

# Новая Paraquda.

## Автомат установки компонентов или?..

**В статье [1] был описан принципиально новый автомат установки компонентов Paraquda. Спустя четыре года мы представляем вам автомат, который претерпел значительные изменения, направленные на увеличение гибкости, эффективности и функциональности, о чем и пойдет речь в статье.**

**Василий Афанасьев**

lines@ostec-group.ru

Непрерывное развитие — одно из ключевых условий успеха компании. Быть на шаг впереди своих конкурентов и при этом выбрать правильное направление движения — это особенность, отличающая компанию на рынке, и, как следствие, залог успеха. Это касается любой сферы человеческой деятельности: от производства мобильных телефонов и бытовой техники до машиностроения и высокотехнологичных научных разработок. Не исключение и рынок сборочно-монтажного оборудования, острая конкуренция на котором наряду с миниатюризацией элементной базы дает стимул постоянному усовершенствованию и модернизации производимых систем.

### Введение

Оптимизация модельного ряда ведется с помощью различных подходов, зависящих от ряда факторов: насколько успешна предыдущая модель, возможно ли малыми усилиями привести ее к модернизации, имеет ли это смысл и т. д. На основании этих факторов принимается решение о том, будет ли выпущена принципиально новая модель или появится усовершенствованная версия нынешней. Особенно удачные концепции обычно лишь перерождаются в новой версии. В качестве примера можно вспомнить небезызвестные модели смартфонов американских или корейских брендов или широко распространенные американские автомобили гольф-класса. Сейчас в них после буквенного названия модели идут цифры, обозначающие версию выпуска. Это значит, что продукт нашел свою целевую аудиторию, и более поздние модификации выпускаются в связи с потребительским спросом, технической модернизацией и конкурентной борьбой.

Если говорить применительно к рынку оборудования для поверхностного монтажа, то примеры здесь лежат на поверхности. Samsung Techwin продолжает развивать сверхуспешную линию SM400 и в то же время выпускает новый DECAN. FUJI объявляет о выходе NXTIII на смену NXTII и AIMEX II на смену AIMEX. ERSА уже демонстрирует печи 4-й серии и так далее. Не осталась в стороне и компания Essemtec, лидер в производстве оборудования для мелкосерийного многономенклатурного производства.

Четыре года назад компания Essemtec выпустила автомат Paraquda (рис. 1), создавший новый сегмент для установщиков SMD-компонентов. Автомат предназначался для среднесерийного производства, но имел некоторые свойства автоматов, используемых в мелкосерийном производстве: количество питателей более 200 или возможность встраивания дозатора для пасты. В том числе в нем применялось абсолютно уникальное программное обеспечение с полной визуализацией и доступностью оператору с любым уровнем подготовки. Концепция оказалась более чем успешной, но технический прогресс и требования рынка диктуют свои условия. Усовершенствования коснулись и данного автомата. Посмотрим, в чем же они заключаются.



Рис. 1. Автомат Paraquda



Рис. 2. Одновременное центрирование четырех компонентов

### Автоматы серии Paraquda — Para-2 и Para-4

Изначально автомат Paraquda был оснащен установочной головкой с четырьмя вакуумными захватами и обеспечивал монтаж со скоростью до 10 000 комп./ч. При этом диапазон устанавливаемых компонентов лежал в пределах от 01005 до 100×100 мм. Изменения коснулись системы технического зрения, предназначенной для центрирования компонентов, и алгоритма обработки данных. Способ центрирования остался неизменным — одновременный «на лету» для всех четырех компонентов (рис. 2). Правда, при этом максимальный устанавливаемый компонент уменьшился до 80×70 мм, что, впрочем, и так перекрывает абсолютное большинство SMD-элементов. В то же время максимальная производительность автомата выросла до 15 000 комп./ч.

Удачная концепция Paraquda заставила разработчиков задуматься о появлении менее производительной версии, которая должна была заменить снятый с производства автомат FLX-2011. В результате появился автомат с двумя вакуумными захватами, максимальная эффективность которого составляет 10 500 комп./ч. Для обозначения обновленных моделей было решено сократить название Paraquda и поставить индекс, обозначающий количество вакуумных захватов. Сейчас автоматы серии Paraquda носят имена Para-2 и Para-4.

Очень важно, что модель Para-2 легко превращается в Para-4 за счет смены установочных голов автомата. Голова с двумя захватами меняется на голову с четырьмя захватами, а всю процедуру можно осуществить на территории заказчика.

### Питатели

Как и раньше, Paraquda можно оснастить питателями для ленты 8 мм в количестве до 240 для автономного автомата и до 200 для конвейерного. В конвейерном варианте питатели могут располагаться не только с фронтальной и тыльной сторон автомата, но и с торцевых сторон параллельно

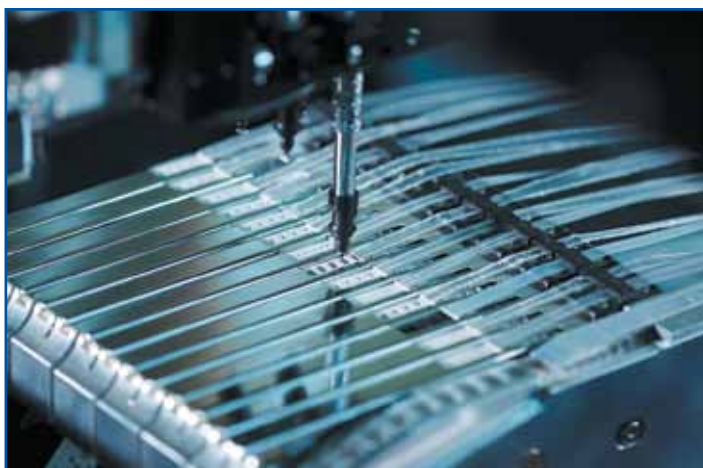


Рис. 4. Блочные питатели CLM



Рис. 3. Индивидуальные питатели, установленные с торцевой стороны автомата

конвейеру (рис. 3). Все питатели, как и прежде, интеллектуальные, что влияет на скорость переналадки автомата при переходе на новое изделие.

В Paraquda могут быть использованы как индивидуальные питатели, так и блочные серии CLM (рис. 4), применяющиеся сегодня в автоматах серии FLX. Причем оба типа питателей способны действовать одновременно. Например, на фронтальной базе могут находиться индивидуальные питатели, а на тыльной — блочные (рис. 5).

Новые индивидуальные электронные питатели — одна из недавних разработок компании Essemtec. Их тестирование проводилось в течение года в режиме непрерывной эксплуатации. В ходе работ удалось добиться непревзойденной стабильности подачи компонентов, а также более надежной работы самих механизмов.

Питатели предназначены для ленты шириной от 8 до 56 мм, причем «восьмерки» — сразу для двух лент и занимают один слот на базе. Это означает, что независимо от того, блочные или индивидуальные питатели используются, количество типономеров, устанавливаемых на базу автомата в ленте 8 мм, будет неизменным (как и указано выше: 200 и 240). Это серьезное отличие от автоматов, в которых использование индивидуальных питателей ведет к резкому сокращению типономеров компонентов по сравнению с блочными. Примечательно, что у Paraquda питатели для 12 и 16 мм тоже занимают всего один слот.

Помимо ленточных питателей, в Paraquda, разумеется, есть и вибропитатели для пеналов, питатели для матричных поддонов, питатели для обрезков лент. Из новинок можно отметить автоматический питатель из матричных поддонов, устанавливаемый на любую из баз автомата и предназначенный для 18 паллет с микросхемами. Подача нужной паллеты выполняется непосредственно в процессе работы автомата согласно программе.

Присвоение компонентов конкретным питателям может происходить с помощью сканера штрих-кодов (рис. 6), что значительно упрощает первоначальную подготовку рабочих программ. Также снижается риск ошибочной загрузки ленты в питатель. При работе в интеллекту-



Рис. 5. Индивидуальные и блочные питатели, установленные с двух сторон





Рис. 6. Сканирование штрих-кодов питателей

альной среде eMis управление складом компонентов осуществляется в реальном времени.

### Верификатор компонентов

Перед установкой на плату верификатор может измерить электрические параметры дискретных компонентов, что в случае ошибки оператора или поставки некачественных ЭРИ сводит вероятность брака практически на нет. Заданное количество компонентов автоматически переносится к системе верификации и тестируется между двумя электрическими контактами. Проверка выполняется с высокой точностью и скоростью. Только после успешной проверки компонент устанавливается на плату.

Ранее для Paraqida был доступен одноканальный верификатор компонентов лишь с одной парой контактов, поэтому проверка компонентов происходила на каждом из четырех захватов поочередно. Сейчас возможна проверка всех компонентов одновременно благодаря станции верификации, состоящей из четырех пар контактов (рис. 7). Обработка данных также реализуется одновременно и занимает минимальные сроки. Модуль верификации представляет собой не внешний блок, а полностью интегрирован в автомат, что, впрочем, никак не сказывается на дооснащении устройства. Верификатор по-прежнему может быть установлен в процессе эксплуатации у заказчика, равно как и одноканальный может быть переоборудован в четырехканальный.



Рис. 7. Одновременное тестирование компонентов на верификаторе

### Программное обеспечение ePlace

С момента появления и по сей день ПО автомата Paraqida остается уникальным и не имеющим аналогов. Как и у любого нового продукта, неизбежные баги уже давно выявлены и устранены. Все операции с Paraqida осуществляются без мыши и клавиатуры, а с помощью сенсорного 19-дюймового монитора простым нажатием, аналогично смартфонам или планшетами (рис. 8). Сам монитор регулируется по высоте и углу. Для простоты использования все элементы программного обеспечения выполнены в графическом виде и оснащены всплываю-



а



б

Рис. 8. Управление автоматом через графический интерфейс

щими подсказками. Каждый оператор может настроить под себя вид и масштаб рабочих окон программы, а также оптимизировать меню для удобного доступа к наиболее часто используемым функциям.

Для эффективной организации производства важным является учет выполненной работы с детализацией каждого установленного или отбракованного компонента, а также контроль остатка компонентов на складе для своевременного пополнения. Программное обеспечение ePlace может работать в сочетании с другими модулями, в частности eMis, в которых реализуется полная прослеживаемость, мониторинг работы и управление складом.

Программное обеспечение недавно было переведено на русский язык, что должно уничтожить даже те незначительные сложности, которые возникали в процессе эксплуатации.

Приведем несколько иллюстраций окон рабочего интерфейса (рис. 9).

В окне «Работа» (рис. 9а) видно анимационное изображение ПУ, кнопки настройки режимов работы, информацию об используемых компонентах, перечень компонентов для монтажа и другие функции.

По каждому компоненту отображается информация об израсходованном количестве, дате использования, остатке на складе, номере изделия, в котором применены компоненты, месте расположения на складе и другие сведения (рис. 9б).

Окно «Склад» (рис. 9в) предоставляет данные о номинале, погрешности, обозначении, изделии, поставщике, полярности, а также идентификационный номер, общее количество, остаток, лимит остатка, тип ленты, срок службы, количество, необходимое для сборки всех плат в партии.

### Нанесение материалов

#### Головки для нанесения материалов

Как и многие автоматы для мелкосерийного многономенклатурного производства, Paraqida имеет возможность не только устанавливать компоненты, но и наносить различные материалы, такие как паста и клей, а также герметики, компаунды, лаки, флюсы и множество дру-



**Рис. 9.** Окна рабочего интерфейса: а) «Работа»; б) «Статистика»; в) «Склад»

гих, а следовательно, может быть использован для широкого спектра задач, например при корпусировании элементов, монтаже кристаллов, подзаливке, герметизации, PoP и прочих операциях (таблица). Применение различных головок нанесения в Paraqida оказалось настолько успешным, что на его базе был разработан специализированный автоматический дозатор Scorpiion.

Но настоящей революцией стало внедрение каплеустройной головки для нанесения паяльной пасты. Данное решение было впервые продемонстрировано на выставке Productronica-2013 и вызвало сенсацию.

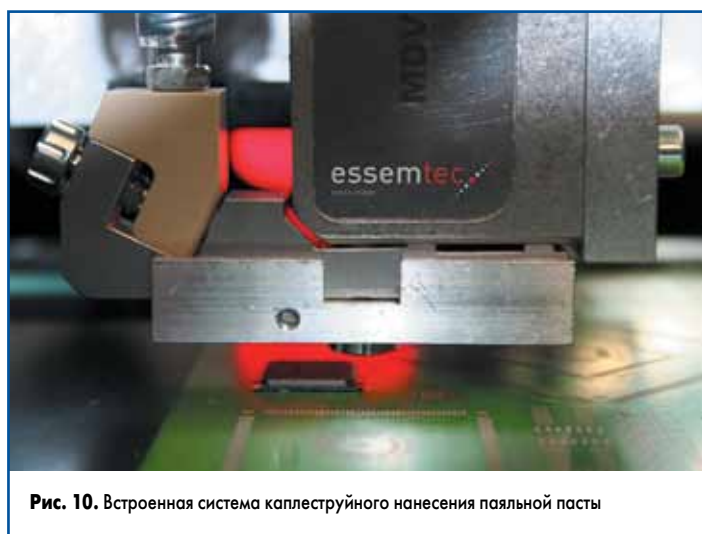
**Встроенная система каплеустройного нанесения паяльной пасты**

В отличие от других автоматов установки компонентов, где дополнительно реализовано только дозирование при помощи пневматической или шнековой головки, в этой модели (рис. 10) может использоваться специальная головка для высокоскоростного и прецизионного бесконтактного каплеустройного нанесения материалов, таких как паста или клей.

Примечательно, что в Paraqida есть отличия от специализированного оборудования каплеустройного нанесения и касаются они используемой паяльной пасты. Первое отличие заключается в том, что данная головка не предъявляет требований к конкретной марке пасты, а работает

**Таблица.** Головки нанесения материалов для автомата Paraqida

Тип головки	Изображение	Тип головки	Изображение
<b>Каплеустройная</b> Нанесение: паста, клей. Производительность: 80 000 доз в час. Возможное количество на автомате: 1.		<b>Шнековая</b> Нанесение: паста, клей, герметики, компаунды и др. Производительность: 10 000 доз в час. Возможное количество на автомате: 1.	
<b>Пьезоэлектрическая</b> Нанесение: паста, материалы на основе эпоксидных смол. Производительность: 30 000 доз в час. Возможное количество на автомате: 1.		<b>Пневматическая</b> Нанесение: паста, клей, герметики, компаунды, флюсы и др. Производительность: 10 000 доз в час. Возможное количество на автомате: 2.	



**Рис. 10.** Встроенная система каплеустройного нанесения паяльной пасты

с широким списком мировых брендов. А второе — это типы применяемой пасты. У Paraqida они находятся в диапазоне от 4 до 7. То есть по важнейшему ключевому параметру компания Essemtec обошла традиционные системы каплеустройного нанесения! Производительность системы составляет до 80 000 доз в час! И все это — и нанесение пасты, и монтаж — происходит в одной установке!

В процессе работы проводится корректировка высоты нанесения бесконтактным лазерным датчиком и корректировка диаметра доз при помощи встроенных камер. Программа нанесения материалов генерируется из программы установки компонентов, то есть отдельного программирования не требуется. Также каплеустройная головка не подразумевает сложного технического обслуживания, а часть опций, например вакуумная система очистки насадки, интегрируется в машину, и сама операция происходит автоматически. Данная функция превращает Paraqida уже не в автомат установки компонентов, а в уникальный сборочный центр, осуществляющий скоростное нанесение пасты и монтаж компонентов на одной машине. Отсюда экономия средств, площадей и времени на программирование автомата.

**Заключение**

Компания Essemtec снова сделала шаг вперед. Новая Paraqida стала еще более гибкой, функциональной, надежной и интересной. Новый стандарт для оборудования задан, а мы ждем с нетерпением дальнейших разработок.

**Литература**

1. Афанасьев В. «Paraqida — новый стандарт автомата установки ПМИ для мелкосерийного многономенклатурного производства» // Поверхностный монтаж. 2010. № 2 (82).