



# Автоматы для установки компонентов фирмы APS

**Эффективность работ при поверхностном монтаже в значительной степени определяется установщиком компонентов. При больших количествах плат и устанавливаемых компонентов встает вопрос об использовании автоматов. Американская фирма APS, специализирующаяся на поставках оборудования для поверхностного монтажа для малых и средних объемов выпуска, предлагает своим клиентам серию автоматов для установки компонентов на печатную плату.**

**Григорий Гайдай**

gayday@flt-micro.spb.ru

**Ч**ем примечательны автоматы фирмы APS и что их отличает от довольно большого перечня подобного оборудования, поступающего на российский рынок?

Во-первых, надо сразу очертить область применения этих автоматов — это начальный и средний уровень автоматического оборудования. Реальная производительность автоматов составляет в среднем от 2500 до 4000 компонентов в час (в зависимости от модификации автомата и типов корпусов устанавливаемых компонентов).

Это, как правило, область оборудования для фирм, которые переходят на поверхностный монтаж с достаточно большим числом печатных плат или устанавливаемых компонентов. Кроме того, такие автоматы могут быть интересны и в том

случае, когда хотят уйти от «человеческого фактора». Установка больших многовыводных микросхем с малым шагом (порядка 0,5 мм) с помощью автомата может быть оправдана при отсутствии необходимости работы с высокой производительностью, то есть с большими скоростями. Гарантированная высокая точность установки компонентов — достаточная компенсация за невысокую скорость установки.

Во-вторых, предлагаемые автоматы имеют сравнительно низкую цену. Это связано с тем, что технические решения, принятые при построении этих автоматов, достаточно просты, к тому же использованы серийные, сравнительно дешевые узлы (в частности, в приводах). В то же время использование серийных проверенных временем узлов на основе микропроцессорной техники обеспечивает довольно высокую точность и надежность этих автоматов.

Как и большинство современных автоматов других фирм, автоматы фирмы APS позволяют решить практически все вопросы, которые могут возникнуть при монтаже компонентов, — можно установить любой корпус, начиная от 0201, использовать любые современные носители компонентов, встроить дозатор для нанесения паяльной пасты или клея, быстро перенастроить автомат на новую плату и т. д.

## Модификации автоматов

Автоматы фирмы APS выпускаются в трех модификациях:

1. серия L — базовая модель с одной головкой, напольное исполнение (со станиной) — модели L20, L40, L60 (рис. 1);
2. серия LE — модель с одной головкой, настольное исполнение — модели LE20 (рис. 2), LE40;
3. серия LD — модель с двумя головками, напольное исполнение (со станиной) — модели LD40, LD60.

Достоинство напольного варианта — более жесткая конструкция с меньшим уровнем вибрации.



Рис. 1. Автомат L60

Таблица. Основные технические характеристики автоматов серии L

Модель	L20	L40	L60
Макс. размер платы	343×305 мм	343×560 мм	343×813 мм
Макс. площадь перемещения	560×305 мм	560×560 мм	560×813 мм
Макс. перемещение по оси Z	38 мм		
Толщина платы	0,5–4 мм		
Производительность	2500–4800 компонентов в час		
Погрешность установки	±0,025 мм (с системой цифровых энкодеров)		
Расстояние между ножками компонента	до 0,381 мм		
Наименьший компонент	0201(стандартная конфигурация) 0402 (с системой лазерного центрирования)		
Наибольший компонент	35 мм — одна сторона (возможно увеличение размера)		
Макс. количество питателей (8 мм)	32	64	96
Ленточные питатели (электрические)	8, 12, 16, 24 мм — стандарт, 32, 44 мм — по заказу		
Пенальные питатели	8, 10, 14, 18, 24, 32 мм		
Ориентация компонентов	±360° с шагом 0,18°		
Размеры системы	965×965×1320 мм	965×1220×1320 мм	965×1473×1320 мм
Вес	136 кг	160 кг	180 кг
Лазерное центрирование	лазерная бесконтактная система Cyberoptics		
Стандартное центрирование	центрирующие пальцы, работа «на лету»		
Ввод данных	ввод координат, режим «обучения», загрузка CAD		
Видеосистема	цветная CCD-камера		
Автоматическая система смены вакуумных захватов	4 захвата, опция — дополнительный сменщик на 4 захвата		
Операционная система	Windows 95, 98, NT		
Дозатор	опция		
Вакуум	встроенный компрессор для захвата компонентов		
Сжатый воздух для дозатора	требуется внешний — 4,5 бар		
Напряжение питания	220 В, 50 Гц		
Устройство центрирования компонентов с малым шагом	стандартная поставка (не требуется с лазерной системой центрирования)		

Во внутренней части стэнда есть возможность установить системный блок управляющего компьютера. Производительность этих автоматов выше, чем у настольного варианта.

Достоинство настольного варианта — более низкая цена.

Основные технические характеристики автоматов серии L приведены в таблице.

Автоматы серий LE и LD имеют аналогичные характеристики за исключением производительности.

Автоматы LE имеют меньшую производительность — 1800–2500 компонентов в час (максимальная производительность — 3000 компонентов в час).

Автоматы LD имеют большую производительность — 3000–5200 компонентов в час (максимальная производительность — 6000 компонентов в час).

В автомат встроена цветная CCD-видеокамера, позволяющая видеть на мониторе положение компонентов на плате. Эта видеосистема может быть использована для дополнительных сервисных функций: обучения размещения компонентов на плате, проверки реперных меток и др.

Модульная конструкция позволяет потребителю приобрести автомат в требуемой конфигурации и в дальнейшем по мере необходимости наращивать автомат, приобретая новые узлы.



Рис. 2. Автомат LE20

В базовый комплект автомата входит автоматическое устройство смены четырех вакуумных захватов, которые обеспечивают работу с широким диапазоном корпусов компонентов. При необходимости число вакуумных захватов может быть увеличено до восьми.

На автомат может быть установлен дозатор (рис. 3) для нанесения паяльной пасты или клея (опция). Работа дозатора управляется и контролируется компьютером.



Рис. 3. Дозатор

Типы применяемых картриджей — 5, 10, 30 мл.

Максимальная производительность — 10 000 доз в час.

Автомат питается только от электрической сети 220 В, 50 Гц, другие цепи питания — например пневматические, не требуются. В случае применения дозатора требуется сжатый воздух — 4,5 бар.

Модульная конструкция позволяет потребителю приобрести автомат в требуемой конфигурации и в дальнейшем по мере необходимости наращивать автомат, приобретая новые узлы.

### Центрирующая система

В автоматах применена стандартная система центрирования компонентов «на лету» (рис. 4). Во время перемещения компонент центрируется двумя специальными центрирующими пальцами, установленными на головке, затем поворачивается на 90 градусов и снова центрируется. Минимальный компонент при этом способе центрирования — 0201.

Для центрирования компонентов с малым шагом (fine pitch) в базовой поставке ис-

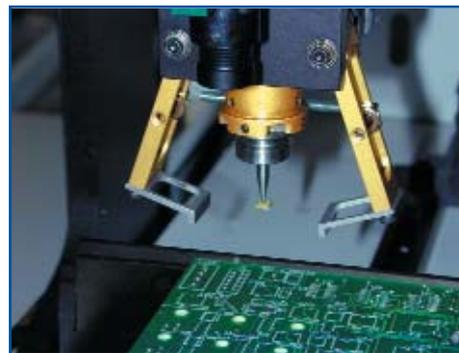


Рис. 4. Система центрирования компонентов «на лету»



пользуется специальное устройство центрирования (рис. 5), расположенное в рабочей зоне автомата. При этом способе компонент захватывается головкой и сначала перемещается к этому устройству, где выравнивается по двум соседним кромкам, а затем устанавливается на плату. Этот способ центрирования обеспечивает малое усилие на ножки компонента, что важно для хрупких компонентов.

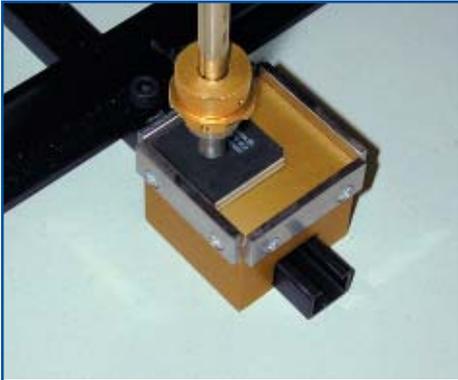


Рис. 5. Специальное устройство центрирования

Как опция может быть применена лазерная центрирующая система Suboptics. Эта система обеспечивает быстрое бесконтактное центрирование компонента, точную установку и некоторое увеличение производительности автомата. Минимальный компонент при этом способе центрирования — 0402. На практике лазерная система центрирования используется нечасто — примерно в 10% поставляемых автоматов.

## Питатели

Автоматы обеспечивают установку широкого ряда компонентов поверхностного монтажа — 0201, 0402, 0603, 0805, 1206, melf, S0-8...28, SOT, SOIC, QFP, BGA, PLCC и др.

На автомат могут быть установлены следующие типы питателей:

- Ленточные (рис. 6) — 8, 12, 16, 24 мм. По заказу возможны и другие размеры питателей — 32, 44 мм. Все питатели этого типа имеют моторизированные приводы.
- Пенальные (рис. 7) — ширина компонентов от 6 до 30 мм. Пеналы устанавливаются на специальном вибрационном блоке L-VF,



Рис. 6. Ленточный питатель

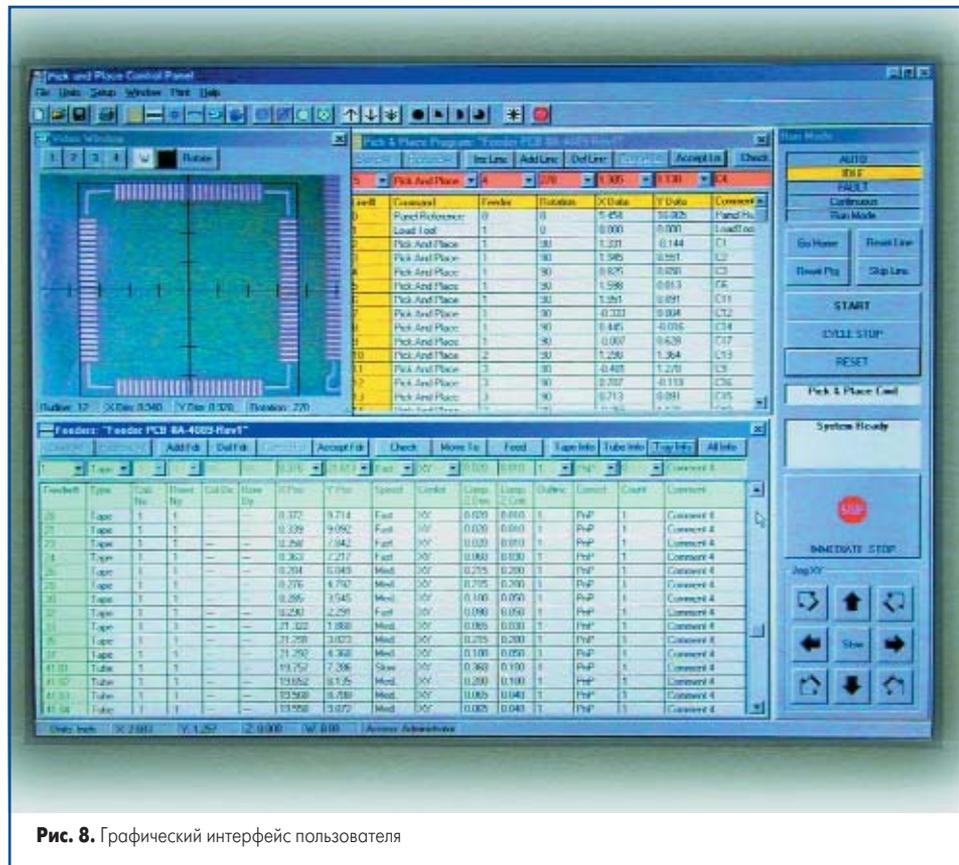


Рис. 8. Графический интерфейс пользователя

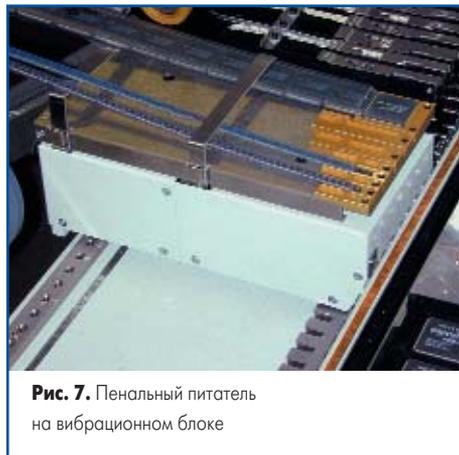


Рис. 7. Пенальный питатель на вибрационном блоке

который вибрирует с регулируемой частотой и амплитудой.

- Кассеты с компонентами россыпью. Кассеты устанавливаются на вибрационном блоке L-VF.
- Матричные поддоны.
- Специальная система SuperStrip, на которую устанавливаются короткие ленты (обрезки лент).

## Программное обеспечение

В состав базовой модели поставки входят системный блок с процессором Pentium 4, стандартная клавиатура, мышь, цветной монитор 17", программное обеспечение под управлением ОС Windows.

Дружественный интерфейс (рис. 8) программного обеспечения позволяет оператору освоить работу с автоматом за минимальное время.

Пользователя всегда интересует — как быстро можно перенастроить автомат

на работу с новой платой? Автомат серии L может быть перенастроен на работу с новой платой за минимальное время. Это обеспечивается тщательно разработанной и удобной в работе специализированной программой. Ускоряет процесс перенастройки автомата использование CAD-транслятора, который позволяет минимизировать время программирования. Транслятор работает со всеми современными CAD-программами. Условием для надежной работы CAD-транслятора является использование нормального программного обеспечения при разводке плат.

Программное обеспечение позволяет осуществлять самоконтроль, распознавать неисправности, а также содержит необходимую информацию для работы автомата с дозатором.

При работе с новыми печатными платами предусмотрены специальные процедуры контроля плат, позволяющие устранить возможные погрешности установки компонентов, если печатная плата установлена неровно.

## Заключение

Автоматы для установки компонентов серии L (LE, LD) фирмы APS компактны, надежны, работать с ними легко и удобно. Автоматы быстро перенастраиваются на работу с новыми платами. Большой диапазон моделей автоматов позволяет клиенту подобрать оптимальный для себя вариант. Они успешно эксплуатируются во многих странах, в том числе и в России. Их высокие технические характеристики и низкая цена обеспечивают отличное соотношение цены и качества.