



Русский Hi-Tech в малых формах: прецизионный ручной дозатор

Словосочетание «русский Hi-Tech» в заголовке статьи не случайно. Ручной цифровой дозатор «Москит» (АПДП 1.0), производимый екатеринбургской компанией «АВЕРОН», по технико-функциональным и экономическим показателям не уступает изделиям зарубежных фирм. В комплексе с печью оплавления «АВЕРОН Тропик» он составляет технологическое ядро современного участка ручного монтажа SMT на уровне международных стандартов.

Дмитрий Зенцов

ic@averon.ru

Дозатор в составе рабочего места монтажника

Общие вопросы оптимизации инструментального оснащения рабочего места монтажника, а также достоинства конвекционно-инфракрасной печи «АВЕРОН Тропик» были изложены ранее [1–3]. Напомним, что речь идет о специализированном оборудовании SMT для широкономенклатурного опытного и мелкосерийного производства, где ряд работ выгоднее выполнять вручную. Ключевыми требованиями к такому оборудованию являются эргономичность, эксплуатационная надежность и минимум стартовых инвестиций.

Производительность технологической линии ограничивается прежде всего скоростью и точностью ручной укладки компонентов на печатную плату: в среднем она составляет несколько сотен компонентов в час. Вторым звеном (а по ходу процесса — первым), определяющим производительность линии, является нанесение паяльных материалов на печатную плату. Для нанесения клея используется дозатор, тогда как паяльную пасту оказывается выгоднее наносить либо дозатором, либо трафаретным принтером в зависимости от размера производимой серии и сложности печатных плат.



Рис. 1

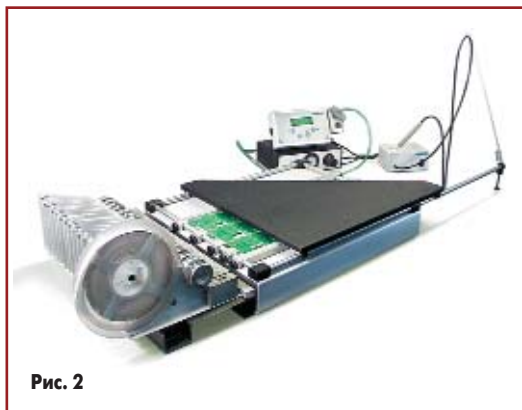


Рис. 2

В условиях изготовления широкой номенклатуры малых серий с частым изменением топологии печатных плат применение автоматических дозаторов с управлением от персонального компьютера становится экономически нецелесообразным — более рационально применять ручной дозатор. Он же используется при ремонтных работах и в качестве вспомогательного инструмента в автоматизированных производственных линиях SMT, когда возникает необходимость в единичном нанесении паяльных материалов.

Устройство, комплектация и функционирование дозатора

По способу подачи пасты дозаторы классифицируются на пневматические и шнековые: в последних паста продавливается с помощью вращающейся спирали Архимеда. По принципу реализации электронной схемы управления импульсами дозаторы разделяются на аналоговые и цифровые (микропроцессорные). Наличие микропроцессора позволяет также реализовать сервисные опции, обеспечить удобные формы задания режимов дозирования, сохранения и отображения информации. Модель «АВЕРОН Москит» (АПДП 1.0) представляет собой



Рис. 3



Рис. 4

ручной пневматический дозатор с микропроцессорным управлением.

С помощью клавиатуры и ЖК-дисплея (отображающего информацию на русском языке) пользователь может задать до девяти сохраняемых программ с параметрами длительности импульса дозирования и периодичности следования импульсов. Дозирование производится с высокой точностью благодаря микропроцессорному электронному блоку. Подтекание материалов предотвращается обратной тягой в промежутках между импульсами дозирования. Наряду с автоматическим регулярным следованием импульсов возможна эпизодическая работа от педали, в том числе с настройкой интервала. Воздушная магистраль подключается к пневмоблоку дозатора посредством быстросъемных соединителей. Пневмоблок дозатора конструктивно отделен от электронного блока с целью обеспечения автономной ремонтпригодности каждого из них, а также для будущих модификаций, таких как интеграция вакуумного пинцета с дозатором.

В комплект поставки дозатора «АВЕРОН Москва» входят адаптеры, трубки-воздуховоды с соединителями для работы со шприц-картриджами объемом 10 и 30 мл, а также набор из шести дозирующих игл — по три иглы с внутренним диаметром 0,84 и 0,5 мм.



Рис. 6

Благодаря адаптерам отпадает необходимость в перенастраивании и промывке агрегата при переходе с одного дозируемого вещества на другое (скажем, с пасты на клей и наоборот): достаточно сменить шприц-картридж и поставить другую иглу.

Основные технические характеристики

- Продолжительность дозирующего импульса — 0,05–9,99 с.
- Периодичность следования импульсов — 0,1–99,9 с.
- Количество программ дозирования — 9.
- Электропитание 220 В, 50 Гц, 0,1 А.
- Внешний источник сжатого воздуха:
 - давление — 4–6 атм;
 - расход — 50 л/мин.



Рис. 5

Рекомендации по ручному дозированию

При подборе размера дозы вещества приходится учитывать влияние ряда факторов:

- вязкость дозируемого вещества;
- температура окружающей среды (опосредованно влияет на вязкость);
- внутренний диаметр и длина дозирующей иглы;
- давление, передаваемое дозатором на картридж с вязким материалом;
- продолжительность импульса дозирования.

Диаметр иглы определяется вязкостью дозируемого вещества: очевидно, менее вязкие материалы дозируют иглами меньшего диаметра. При постоянной вязкости вещества размер дозы можно уменьшать снижением передаваемого давления, сокращением длительности дозирующего импульса, уменьшением диаметра иглы и увеличением ее длины. Каждый из этих параметров имеет предел, определяемый экспериментально для конкретного материала. Например, чрезмерное сокращение длительности импульса ведет к снижению равномерности (повторяемос-

ти) объема материала в дозе. Другой пример: в слишком узкой игле материал может попросту застревать (что опять же влечет неравномерность дозирования), а из слишком широкой иглы материал может избыточно (неконтролируемо) выливаться. Паяльные пасты имеют в своем составе фиксированные по размеру частицы, которые и определяют минимальный диаметр иглы. Максимальный диаметр иглы зависит от размеров контактных площадок, на которые требуется нанести дозируемое вещество, а также от вязкости этого вещества (пасты, клея). Выбрав наиболее подходящую иглу для конкретного дозируемого вещества, далее для получения требуемой дозы варьируют давление и продолжительность дозирующего импульса — как отдельно, так и совместно.

При ручном дозировании материалов для достижения наилучшего результата держите иглу шприца под углом 45–75 градусов к поверхности печатной платы. Прислоните иглу к контактной площадке и произведите дозирование. По завершении цикла дозирования уверенным движением вертикально вверх отнимите шприц от поверхности платы.

Приведенные рекомендации позволят вам самостоятельно освоить технику ручного дозирования паяльных материалов. Если же вы предпочтете сделать это в диалоге с преподавателем и квалифицированным технологом, то такая возможность представится на тематических курсах поверхностного монтажа, проводимых Екатеринбургским учебным комбинатом совместно с компанией «АВЕРОН».

Литература

1. Демин С., Зенцов Д. Выбор варианта оснащения участка поверхностного монтажа // Технологии в электронной промышленности. 2005. № 1.
2. Демин С., Зенцов Д. Участок поверхностного монтажа: варианты оснащения // Производство электроники: технологии, оборудование, материалы. 2005. № 1.
3. Варнавский С., Зенцов С. Поверхностный монтаж: паяльная печь АПИК 1.0 // Технологии в электронной промышленности. 2005. № 2.



Рис. 8

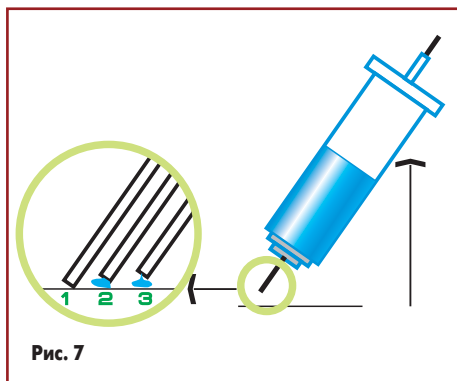


Рис. 7