



Печи для оплавления припоя фирмы APS

Одним из ключевых элементов в технологической цепочке поверхностного монтажа является паяльная печь. Предлагаемый материал призван познакомить производителя электронной техники с печами американской фирмы APS, помочь разобраться в различных моделях при выборе печи.

Григорий Гайдай

gayday@tlt-micro.spb.ru

Фирма APS была основана в 1982 году. С 1992 года APS активно занялась разработкой и изготовлением оборудования для поверхностного монтажа для малых и средних объемов выпуска и преуспела в своих разработках.

В настоящее время APS поставляет полный спектр оборудования для поверхностного монтажа: устройства трафаретной печати, установщики компонентов и печи для оплавления. Оборудование APS успешно работает во многих странах мира, в том числе и в России.

Работы по разработке печей для оплавления припоя фирма APS проводит совместно с американской фирмой NOVASTAR, и в последнее время ими разработаны новые модели с улучшенными параметрами, охватывающие большой диапазон оборудования — от простейших камерных до многозонных конвейерных печей. Мощные конвейерные печи с числом зон нагрева от 4 до 12 выпускаются фирмой NOVASTAR.



Рис. 1. Камерная печь GF-B



Рис. 2. Конвейерная конвекционная печь GF-12AC

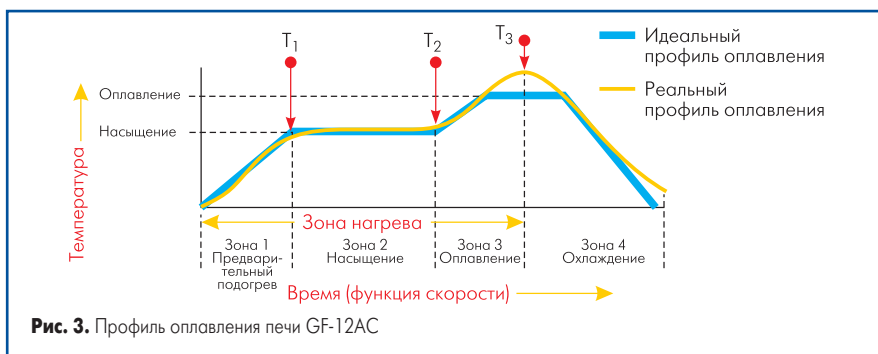


Рис. 3. Профиль оплавления печи GF-12AC

Модель GF-B (рис. 1) — настольная недорогая камерная печь конвекционного нагрева. Она обеспечивает профессиональную пайку методом оплавления и предназначена для работы в условиях опытного и мелкосерийного производства.

Конвекционный способ передачи тепла обеспечивает равномерный нагрев платы и высокое качество пайки. Конструкция печи выполнена из нержавеющей стали. Встроенный микроконтроллер позволяет точно воспроизводить заданные режимы пайки. Печь имеет память на 99 термопрофилей, а управление ею осуществляется от встроенной клавиатуры. Вся информация выводится на жидкокристаллический дисплей. Клавиатура и дисплей расположены на лицевой панели печи.

Приятной особенностью печи по сравнению с обычными камерными печами является наличие механизированной платформы, облегчающей пользователю работу.

Для наблюдения за процессом пайки в верхней крышке печи имеется большое смотровое окно с термостойким стеклом.

Печь GF-B может работать в инертной среде (азоте). Максимальные размеры печатной платы — 305×305 мм.

По функциональным возможностям и по исполнению эту модель можно отнести к лучшим образцам в классе камерных печей.

В классе конвейерных печей выделяется недорогая, компактная настольная модель GF-12AC (рис. 2). Она предназначена для профессиональной пайки компонентов на печатные платы методом оплавления в условиях мелкосерийного и серийного производства.

Конвейерная печь полного конвекционного оплавления GF-12AC имеет три температурные зоны (рис. 3) — две зоны предварительного подогрева и одну зону оплавления. На выходе печи расположена зона охлаждения.

Три зоны нагрева позволяют пользователю создавать различные температурные профили и решать самые разнообразные задачи при пайке печатных плат.

Нагреватели в печи расположены сверху и снизу рабочих камер. Мощные вентиляторы в каждой зоне создают воздушный поток, обеспечивающий равно-



Рис. 4. Конвейерная конвекционная печь GF-120HC со столом

мерный прогрев всех компонентов платы и идеальную передачу тепла. Дополнительный регулируемый вентилятор на выходе печи позволяет быстро охлаждать печатные платы. Конвейерная система с регулировкой скорости обеспечивает плавное перемещение односторонних и двусторонних печатных плат.

Работать с печью легко и просто, так как она управляется встроенным специализированным микроконтроллером Process Sentry. Управление осуществляется от встроенной клавиатуры. Вся информация выводится на жидкокристаллический дисплей. Клавиатура и дисплей расположены на лицевой панели печи.

Система управления печью GF-12AC Process Sentry имеет следующие возможности:

- память на 100 различных термопрофилей;
- таймер на 7 дней;
- кривая температуры в режиме реального времени;
- интерфейс RS-232;
- защита от несанкционированного использования;
- мониторинг неисправностей.

Регулировка температуры в каждой зоне осуществляется отдельно с помощью клавиатуры на панели управления. Для каждой зоны имеется индикация как заданной, так и фактической температуры.

В печи предусмотрен разъем для подключения дополнительных термодатчиков (набор РАК-6), размещаемых на печатной плате. При этом появляется возможность контроля температуры в любой точке платы на всех этапах движения платы в печи.

В печи имеются три окна из термостойкого стекла, через которые можно контролировать ход пайки во всех зонах. Область пайки подсвечивается системой освещения внутри печи.

Таблица. Технические характеристики печей фирмы APS

Модель	GF-B	GF-12AC	GF-120HC/HT
Тип печи	камерная	конвейерная	конвейерная
Количество зон нагрева	1	3 сверху, 3 снизу	3 сверху, 3 снизу
Длина зоны нагрева	—	610 мм	1042 мм
Максимальная ширина платы	305×305 мм	305 мм	305 мм
Максимальная высота платы	32 мм	35 мм	35 мм
Способ нагрева	конвекционный	конвекционный	горизонтальная конвекция
Максимальная температура	300 °С	250 °С	HC – 250 °С, HT – 400 °С
Память профилей пайки	99	100	100
Работа в инертной среде (азоте)	да	да	да
Питание	220 В, 50 Гц, 15 А, 2,7 кВт	220 В, 50 Гц, 5,5 кВт	220 В, 50 Гц, 50 А, 8,7 кВт
Размеры печи	968×715×368 мм	933×667×381 мм	1854×864×483 мм
Вес с тарой	46 кг	81 кг	HC – 263 кг, HT – 272 кг

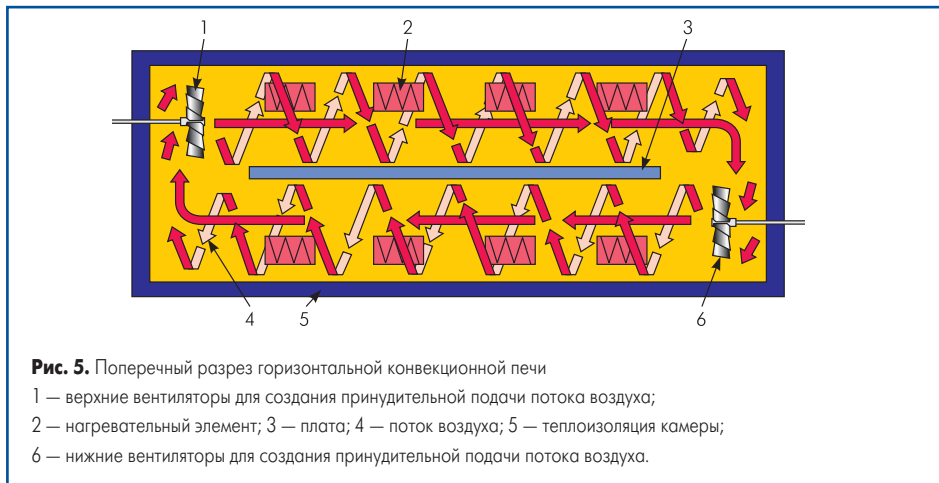


Рис. 5. Поперечный разрез горизонтальной конвекционной печи

- 1 — верхние вентиляторы для создания принудительной подачи потока воздуха;
2 — нагревательный элемент; 3 — плата; 4 — поток воздуха; 5 — теплоизоляция камеры;
6 — нижние вентиляторы для создания принудительной подачи потока воздуха.

Печь GF-12AC может работать в инертной среде (азоте).

Основные характеристики:

- диапазон изменения скорости конвейера — от 5,0 до 33,3 см/мин;
- длина конвейера — 610 мм, зоны охлаждения — 152 мм;
- легкий процесс программирования, в том числе корректировка параметров «на лету»;
- возможность непосредственного подключения системы вытяжки;
- прямой доступ в рабочую зону — открывающаяся крышка;
- документирование процессов в соответствии с требованиями ISO9000 при подключении PC (опция);
- наличие удобного ручного аварийного отключения.

В 2004 году специалистами APS и NOVASTAR разработана и стала поставляться новая модель печи — GF-120HC (рис. 4).

Печь имеет принципиально отличную от предыдущих моделей схему конвекции. В ней применена новая запатентованная так называемая горизонтальная конвекция (Horizontal Convection), при которой воздух циркулирует в направлении поперек движения печатной платы (рис. 5). Кстати, этот способ конвекции с успехом применяется и во всех новых многозонных печах фирмы NOVASTAR.

При такой циркуляции воздуха обеспечивается более точное по сравнению с традиционным методом конвекции поддержание заданной температуры в различных точках платы, в том числе и на краях. Особенно это важно при больших размерах платы или при пайке большого числа маленьких плат.

Так, если в обычных печах разброс температуры на разных частях платы может достигать до 10 °С и более, то в печи GF-120HC он не превышает 3–4 °С.

В горизонтальных конвекционных печах используется два основных принципа, которые отличаются от принципов действия обычных конвекционных печей.

1. Воздух в каждой из камер подвергается рециркуляции только в пределах границ камеры, в которой располагаются все компоненты, необходимые для эффективного действия печи. К этим компонентам относятся нагревательные элементы, лопасти вентиляторов, диффузоры для подачи инертного газа и порты откачки.

2. Воздух подвергается циркуляции в направлении к одной стороне печи, к участку, располагающемуся над платой и к противоположной стороне печи, к участку, располагающемуся под платой, что приводит к формированию циркулирующего потока воздуха или «циклона», проходящего вокруг платы по продольной горизонтальной оси печи.

Кроме того, при горизонтальной конвекции у печи появляются дополнительные преимущества. Воздух с парами флюса циркулирует только в пределах нагретой камеры, в результате чего летучие вещества флюса не соприкасаются с более холодными участками поверхности и, соответственно, не конденсируются, что позволяет существенно уменьшить затраты на техническое обслуживание и очистку системы. И, наконец, так как в горизонтальной конвекционной печи нет устройств повторного ввода потока воздуха, то, вследствие простоты конструкции, печь оказывается более надежной и дешевой.

В семействе печей серии 120 есть также модель GF-120HT. Она отличается повышенной температурой (до 400 °С) и рекомендована для работы с бессвинцовыми припоями. Актуальность таких печей в ближайшее время, несомненно, будет возрастать.

Основные технические характеристики печей фирмы APS приведены в таблице.

Описанные печи фирмы APS компактны, работать с ними легко и удобно. Их высокие технические характеристики, надежность и низкая цена обеспечивают отличное соотношение цены и качества.