

SEHO.

Печи конвекционной пайки для среднесерийного производства

В прошлых номерах журнала мы уже публиковали несколько статей о продукции компании SEHO (Германия), предназначенной для пайки ПП различными методами. Речь шла и о крупносерийных печах серии MaxiReflow, и о моделях MWS для пайки групповой волной в азотной среде, и о селективных установках пайки миниволной или методом селективного окунания (модели GoSelective и GoSelective light). В данной статье мы бы хотели заострить внимание читателей на моделях для групповой конвекционной пайки, предназначенных для мелко- и среднесерийных производств, к коим можно отнести большую часть предприятий электронной промышленности России.

Олег Вахрушев

onv@pribor.ru

Сразу же хотим отметить два немаловажных момента. Первое: вся продукция компании SEHO предназначена для пайки по бессвинцовой технологии, что, разумеется, не накладывает ограничений на применение оборудования для пайки пастой, содержащей в своем составе свинец. И второе: речь будет идти о печах, не предусматривающих пайку в азотной среде. Анализ европейского рынка показывает, что на данный момент времени наблюдается значительный спад применения многозонных конвекционных печей, предназначенных для пайки в азоте. Стало очевидно, что огромные расходы, связанные с получением азота (в баллонах или с применением генераторов азота), превышают незначительный рост качества пайки. К тому же, применение качественной элементной базы, современных технологий изготовления печатной платы и «свежей» паяльной пасты в совокупности со стабильным профилем оп-

лавления в конвекционной печи с обычной кислородной средой позволяют добиться результата пайки, сравнимого с качеством пайки в печах с азотной средой.

Итак, представляем вашему вниманию серию печей GoReflow немецкой компании SEHO (рис. 1).

Конвекционные системы пайки оплавлением GoReflow 1.8 и 2.3 идеально подходят для мелкосерийного и среднесерийного производства. Общая длина зон нагрева (рис. 2) составляет 1850 и 2350 мм соответственно.

5 или 7 зон нагрева и средняя скорость работы 0,55–0,7 м/мин обеспечивают максимальную гибкость в создании термопрофиля, что очень важно при использовании бессвинцового процесса пайки.

Для возможности охлаждения ПП после процесса пайки модели серии GoReflow оборудованы одно- и двухзонными вентиляторными модулями охлаждения. Общая длина модуля охлаждения составляет 300 и 600 мм соответственно.

Система управления конденсатом с нержавеющей стальным фильтром интегрирована в зону пайки и зону охлаждения. Остатки флюса собираются



Рис. 1. Печи серии GoReflow



Рис. 2. Зоны нагрева моделей GoReflow

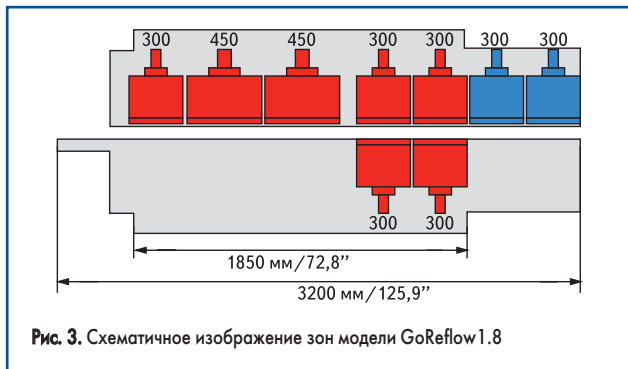
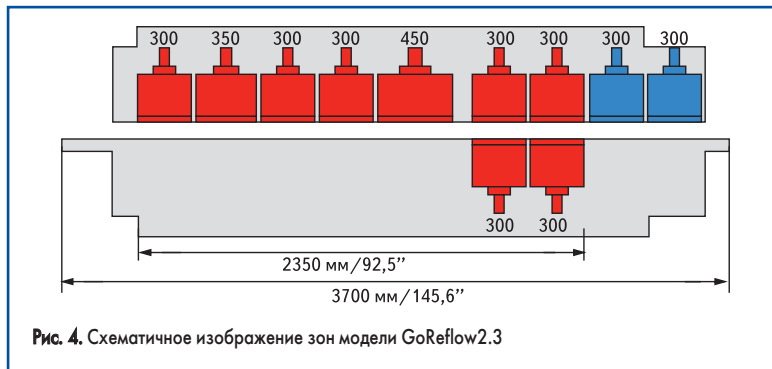

Рис. 3. Схематичное изображение зон модели GoReflow 1.8

Рис. 4. Схематичное изображение зон модели GoReflow 2.3

Таблица 1. Технические данные моделей GoReflow 1.8 и 2.3

Модель	GoReflow 1.8	GoReflow 2.3
Габариты и вес		
Общая длина, мм	3200	3700
Общая ширина, мм	1250	
Общая высота (в зависимости от высоты подачи), мм	1600	
Общий вес (приблизительно), кг	880	970
Электропитание		
Номинальная потребляемая мощность, кВт	32	44
Электрическое напряжение $f = 50$ Гц DIN IEC 38, В	3×400	
Средняя потребляемая мощность (когда система полностью прогрета), кВт	6	8
Конвейерная система		
Ширина ленточного конвейера, мм	400	
Макс. ширина цепного/пальчикового конвейера, мм	400	
Минимальная ширина без центральной поддержки, мм	30	
Минимальная ширина с центральной поддержкой, мм	65	
Макс. ширина комбинированного конвейера, мм	400	
Зазор верх/низ, цепной/пальчиковый конвейер, мм	40–40	
Зазор верх/низ, комбинированный конвейер, мм	40–30	
Высота загрузки – 840 ± 25 мм – 940 ± 25 мм (SMEMA)	Стандарт Опция	
Длина загрузки/выгрузки, мм	300–450	300–150
Длина пальцев цепного конвейера – 3 мм – 5 мм	Стандарт Опция	
Скорость конвейера регулируется в интервале, м/мин	0,2–2,0	
Скорость конвейера при средней продолжительности процесса бессвинцовой пайки 3–4,5 мин, м/мин	0,4–0,55	0,55–0,7
Регулировка ширины конвейера – переключателями	Стандарт	
Регулировка центральной поддержки (высота, ширина) – переключателями	Стандарт	
Максимальное понижение центральной поддержки, мм	18	
Направление движения – слева направо – справа налево	Стандарт Опция	
Фиксированные рельсы конвейера – фронтальный (сторона оператора) – тыловой	Стандарт Опция	

в пластиковую емкость и легко могут быть удалены.

В зависимости от требований производства предоставляется выбор системы конвейера. Система может быть реализована в исполнении сетчатого или цепного/пальчикового конвейера с центральной поддержкой или без нее. Имеется возможность выбора комбинированного конвейера.

Из дополнительных преимуществ, выделяющих данные модели среди оборудования других производителей, можно выделить следующие:

- За каждой зоной нагрева ведется непрерывный мониторинг и контроль.

- ПО отличается легкостью и удобством в программировании.
- Возможность быстрой настройки параметров (температурных значений).
- Возможность записи до 100 программ пайки.
- Интерфейс для подключения принтера.
- Функция защиты паролем.

Технические данные моделей GoReflow 1.8 и 2.3 приведены в таблице 1.

Следующая модель, на которой также необходимо остановиться подробно, — это модель PowerReflow 2.4 (рис. 6а):

- Уникальная, термически невидимая конвейерная система, ставшая обладательницей награды Global Technology Award 2006 (рис. 6б).

Модель	GoReflow 1.8	GoReflow 2.3
Зоны нагрева		
Рабочий газ	Воздух	
Общее число зон нагрева верх/низ	5/2	7/2
Число зон пред. нагрева верх/низ	3/0	5/0
Число пиковых зон верх/низ	2/2	
Общая длина зон нагрева, мм	1850	2350
Терморазделение зон – между зонами пред. нагрева (прибл.), К – между зоной пред. нагрева и пиковой зоной (прибл.), К – между пиковыми зонами, (прибл.), К	40 50 40	40 50 40
Объем циркуляции воздуха на модуль при 100% скорости (измеряется у насадок в рабочей зоне), прибл., м ³ /ч	500	
Объем циркуляции воздуха на модуль, номинальная производительность, прибл., м ³ /ч	1300	
Длина загрузочного туннеля, мм	300	
Длина зоны охлаждения, мм	300	600
Время прогрева, при доступной номинальной мощности в 100%, мин	30	
Охлаждение и вытяжка		
Вентиляторное охлаждение окружающим воздухом	Стандарт	
Количество зон охлаждения, шт.	1	2
Общая длина зоны охлаждения, мм	300	600
Требуемая вытяжка воздуха, м ³ /ч	1000–1200	
Подсоединение вытяжки, шт./диам.	1/200 мм	
Потоковый датчик	Стандарт	
Регулирующий клапан для ручного контроля мощности вытяжки	Опция	
Система управления флюсом		
Управление флюсом с антикоррозийным стальным фильтром	Стандарт	
Интерфейс/модуль управления/софт		
ПК	Опция	
Микропроцессор	PLM 730	
Число программ пайки для записи	100	
Интерфейс для принтера	Стандарт	
Интерфейс для связи с отдельными устройствами – SMEMA	Опция	
Таймер	Опция	
Запись данных	RS 232	
Контроль прохождения ПП (датчики на входе и выходе системы)	Стандарт	
Акустический сигнал тревоги (предупреждения)	Опция	
Считыватель штрихкодов для идентификации ПП	Опция	
Бесперебойное питание	Опция	

- Высокая повторяемость процесса за счет 100%-ного параллелизма транспортной системы.
- Эффективная система управления конденсатом, позволяющая уменьшить необходимость в техническом обслуживании.
- Мощная передача энергии за счет абсолютно новой технологии одиночных тангенциальных вентиляторов.
- Возможность установки низких настроек температуры для особо чувствительных компонентов.
- Низкие производственные затраты.
- Современный модуль управления с простым и дружелюбным интерфейсом.



Рис. 5. Внешний вид печи модели GoReflow 2.3

PowerReflow 2.4 разработана для среднесерийного и крупносерийного производства и выделяется не только своей высокоэффективной передачей энергии, но и современным дизайном, а также особо привлекательной ценой.

PowerReflow 2.4 оборудована инновационной транспортной системой, которая не только термически невидима на термопрофиле, но и обеспечивает 100%-ную параллельность направляющих цепей конвейера, за что получила награду Global Technology Award 2006. Теперь направляющие конвейера выполнены в виде стальной струны по всей длине машины. Данная технология позволяет максимально снизить теневой эффект направляющих при конвекции по всем рабочим зонам нагрева.

В системе PowerReflow 2.4 используется технология тангенциальных вентиляторов, тем самым обеспечивается высокое качество пайки и высокая повторяемость результата. Сверходнородное распределение тепла при умеренных скоростях газа обеспечивается за счет большого объема циркулируемого газа и специально приспособленных щелевых насадок.

Запатентованные модули конвейеров FDS с тангенциальными вентиляторами в комплекте с настроенными горизонтальными насадками обеспечивают высокую однородность

распределения потока и, как следствие, максимально удобную и нужную температуру (что важно для чувствительных к температуре компонентов).

Технология FDS обеспечивает высокий объем циркуляции воздуха за счет нового способа применения тангенциальных вентиляторов (в 1,5 раза выше, чем у ближайших конкурентов).

Базовая система

Массивная, компактная стальная конструкция, оптимизированная под наименьшие требования к занимаемому пространству, покрыта порошком (RAL 9002) (рис. 7).

Открыть или закрыть камеру можно при помощи электромотора со специальным механизмом уплотнения. Система может быть оснащена как для операций с азотом, так и для работы с воздушной средой. Обеспечивается максимально простой и удобный доступ ко всем частям системы, габариты которой составляют 4700×1500×1478 мм.

Конвейерная система

Пины цепного конвейера в стандартной поставке имеют длину 3 мм (5 мм опционально) (рис. 8). Максимальная ширина конвейера 500 мм, направление движения — слева на-



Рис. 7. Базовая система

право. Регулировка скорости конвейера обеспечивается в диапазоне от 0,2 до 2 м/мин. В конструкции предусмотрен автоматический смазчик конвейерной цепи, программируемый с помощью ПО управляющего компьютера.

Электрическая регулировка ширины цепного конвейера возможна с помощью переключателя или посредством программного обеспечения.

Средняя скорость конвейера 0,55–0,8 м/мин для продолжительности процесса от 3 до 4,5 минут. Длина конвейера на входе и выходе: 370 мм.

Возможен вариант комбинированной системы конвейера (цепной и сетчатый) с максимальной шириной конвейера 480 мм.



Рис. 8. Конвейерная система

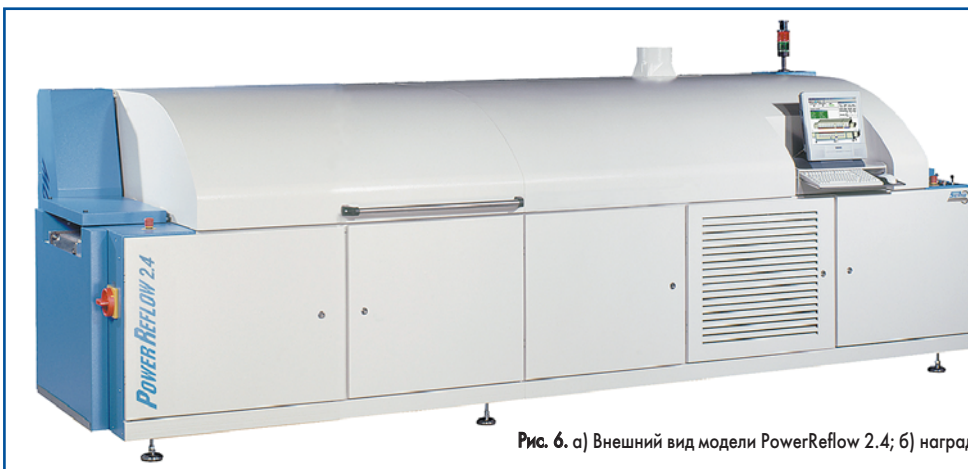


Рис. 6. а) Внешний вид модели PowerReflow 2.4; б) награда Global Technology Award 2006



Цепная центральная поддержка

Центральная поддержка регулируется не только по ширине, но и по высоте (рис. 9, 10).

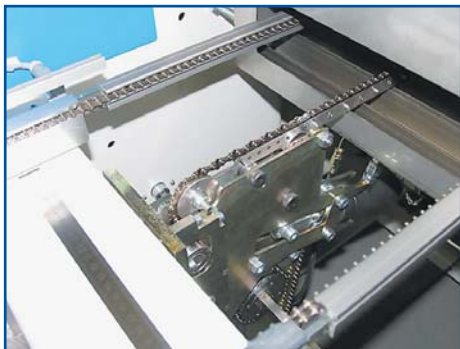


Рис. 9. Цепная центральная поддержка

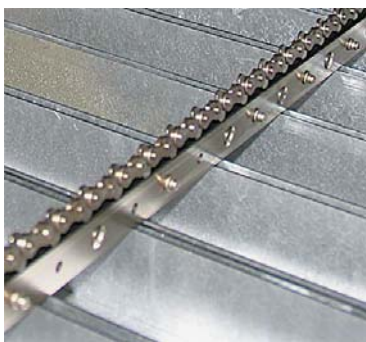


Рис. 10. Цепная центральная поддержка

Она абсолютно термически «невидима». Паркинг-позиция находится под конвейерным рельсом. Принцип ее конструкции аналогичен системе натяжения конвейерных рельсов. Обеспечена 100%-ная параллельность.

Зоны нагрева

Передача тепла осуществляется принудительной конвекцией рабочего газа.

Наличие в каждой зоне (рис. 11) тангенциального вентилятора обеспечивает высокоод-



Рис. 11. Зоны нагрева

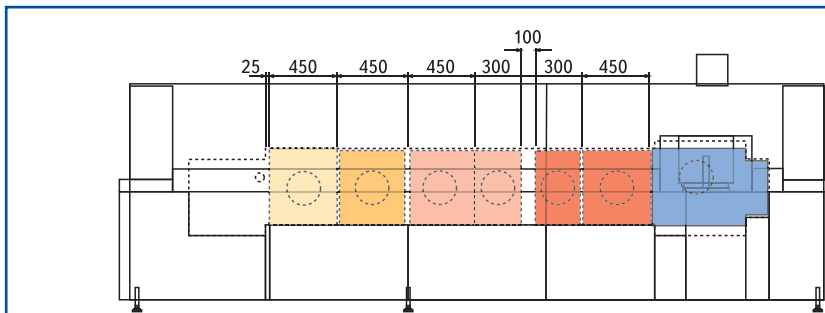


Рис. 12. Идеальная температурная стабильность

нородное распределение тепла по всей рабочей ширине конвейера.

Оптимальная гибкость следования термопрофилю достигается за счет различных настроек температуры и скорости вентилятора. Общая длина зон нагрева 2500 мм, число зон нагрева — 12 (рис. 12).

Преимущества тангенциальных вентиляторов

Применение тангенциальных вентиляторов (рис. 13) предоставляет следующие преимущества:

- сверхравномерное распределение тепла;
- моторы вентиляторов находятся вне рабочей зоны нагрева;
- легкий и быстрый доступ к элементам нагрева и датчикам;
- эффективная изоляция (меньшее энергопотребление);
- наиболее эффективное термическое разделение между зонами нагрева.



Рис. 13. Тангенциальный вентилятор

Зона охлаждения

Машина PowerReflow 2.4 оборудована вентиляторной системой охлаждения 750 мм (рис. 14). Данная система работает с окружающим воздухом.

Система очистки рабочего газа

Для очистки рабочего газа и уменьшения вредных выбросов в окружающую среду применяется абсолютно новая технология «циклон». Все зоны нагрева напрямую подсоединены к системе очистки рабочего газа (рис. 15). Интегрированная канальная система позво-

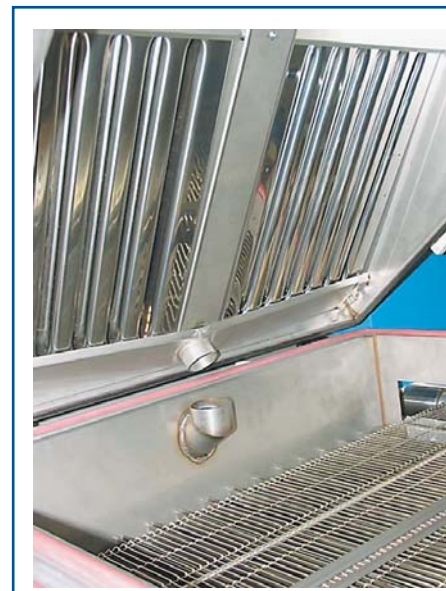


Рис. 14. Зона охлаждения

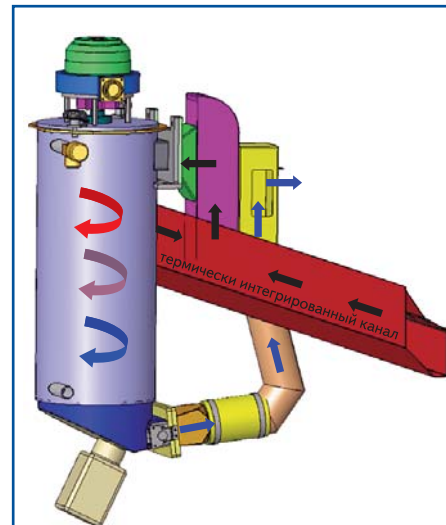


Рис. 15. Система очистки рабочего газа

ляет очищать рабочий газ вне основной системы (рис. 16). Нет необходимости применять фильтры и какие-либо другие материалы, которые могут отрицательно влиять на термопрофиль.

Особое внимание у европейских потребителей привлекает не только качество и надежность продукции компании SEHO, но и параметры расхода электроэнергии. Уже после 40 минут прогрева системы энергопотребление печи составляет около 12 кВт (рис. 17).



Рис. 16. Пластиковая емкость для сбора вредных отходов

После 2 часов работы энергопотребление системы PowerReflow 2.4 составляет лишь около 7 кВт (рис. 18). Технические данные модели PowerReflow 2.4 приведены в таблице 2.

Таблица 2. Технические данные модели PowerReflow 2.4

Общее число зон	12 (6 сверху, 6 снизу)
Зоны предварительного нагрева	8 (4 сверху, 4 снизу)
Длина зон предварительного нагрева, мм	3×450 или 1×300
Зоны пика	4 (2 сверху, 2 снизу)
Длина пиковых зон, мм	1×300 или 1×450
Общая длина зон нагрева, мм	2500
Длина туннеля на входе, мм	400
Длина зоны охлаждения, мм	750
Время прогрева печи, мин	30
Максимальная ширина цепного конвейера, мм	500
Минимальная ширина без центральной поддержки, мм	35
Минимальная ширина с центральной поддержкой, мм	40

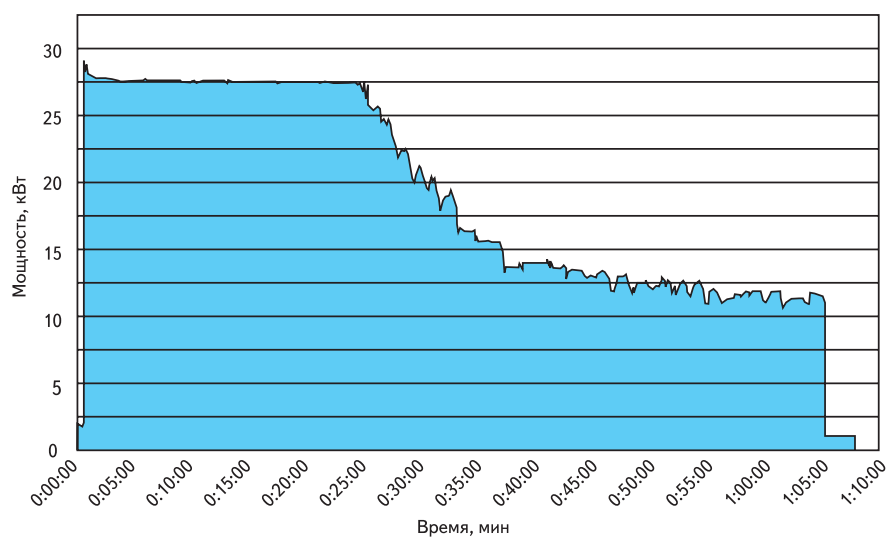


Рис. 17. График расхода электроэнергии после первого включения

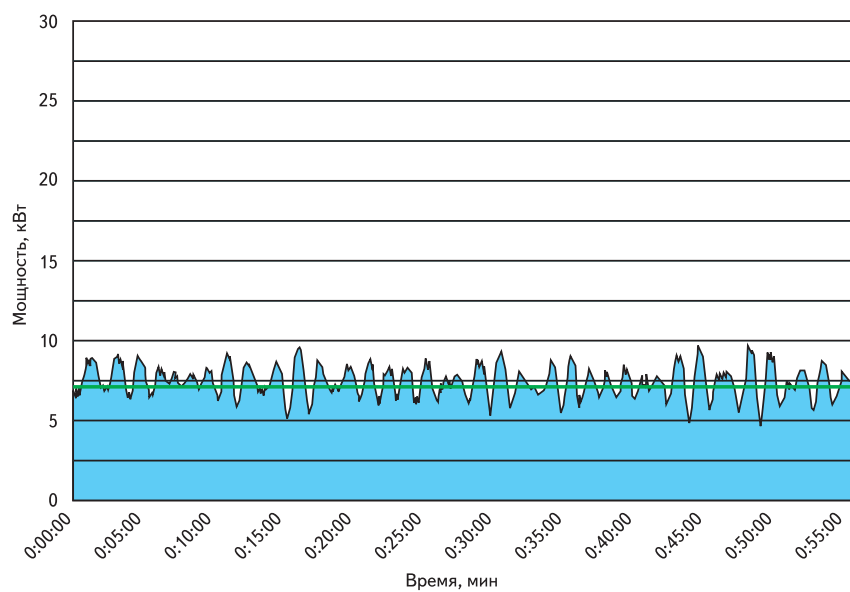


Рис. 18. График расхода электроэнергии после 2 часов с момента включения