

Выбираем печь оплавления припоя

Вопрос выбора печи встает перед каждым при переходе от ручного монтажа к автоматизированному, расширении производства либо его модернизации. Так что же выбрать, какая нужна печь?

Леонид Нишпал

info@manix.su

При выборе печи в первую очередь необходимо определить длину рабочей зоны. Она будет зависеть от производительности сборочного оборудования. Необходимо посчитать время сборки печатной платы, а еще лучше проверить это время на практике на реальном автомате, если, конечно, есть такая возможность. Принимаем во внимание, что минимальное расстояние между печатными платами в печи оплавления будет равно длине самой платы. Имея эти данные, можем подсчитать минимальную скорость конвейера печи. Она будет равняться отношению двойной длины печатной платы к времени сборки:

$$V_{\text{конвейера}} = 2 \times L_{\text{платы}} / t_{\text{сборки}}$$

Ориентируясь на время оплавления $t_{\text{оплавления}}$ (примерно 7 минут для свинцовой технологии и 9 минут для бессвинцовой), можно подсчитать длину рабочей зоны печи оплавления:

$$L_{\text{печи}} = V_{\text{конвейера}} \times t_{\text{оплавления}}$$

Полученная информация будет основной при выборе печи, но не единственной.

Конвейерная печь — вещь не дешевая, и большинство из нас выбирают ее, оплавляя свои платы в печи, приглянувшейся на дружественном предприятии. Но если нет такой возможности или печь не подходит по своим параметрам либо стоимости, нужно

всего лишь внимательно разобраться в следующих критериях выбора.

Итак, с длиной рабочей зоны мы определились. Теперь следует выяснить, будет ли печь стоять отдельно, или же она будет работать в составе технологической линии. Если печь будет стоять в линии, то необходим интерфейс, по которому печь будет «общаться» с установщиком компонентов, конвейерными блоками и прочим установленным в этой линии оборудованием. Интерфейс SMEMA идет как опция либо на некоторых моделях поставляется в стандартной комплектации.

По максимальной температуре печи можно выяснить, для какой технологии ее можно использовать. Для свинцовой технологии достаточно использовать печь с максимальной температурой до 300 °С. При бессвинцовой используется печь с температурой 350 °С.

Теперь необходимо рассмотреть параметры самой печатной платы: максимальную длину и ширину, толщину ПП, ее многослойность. Максимальная ширина печатной платы определяет ширину конвейера печи. Он может быть сетчатый/струнный либо цепной (рис. 1). Сетчатый конвейер используется при односторонних платах. При двусторонних необходимо выбирать цепной конвейер. Если используется цепной конвейер, при широких печатных платах, насыщенных компонентами, не забываем про опцию поддержки ПП по центру.

Многослойность платы — один из основных критериев выбора печи оплавления. Печи различаются технологией поддержания температуры, то есть насколько печь держит реальную температуру в зоне и на самой плате соответственно. Технология поддержания заданной температуры также является определяющим параметром стоимости печи. Для менее теплоемких плат (толщиной 1,5 мм) подойдут и более простые печи. Неточность и неравномерность температуры не окажут на нее большого влияния. Если же вы будете паять многослойные или большие по размеру платы, или платы, насыщенные теплоемкими компонентами, необходима более дорогая печь оплавления, так как один раз сэкономив, вы потом будете постоянно решать проблемы с неодинаковым оплавлением в разных участках платы, ее короблением и пр. Для контроля точности поддержания температуры можно использовать проводные либо беспроводные построители термопрофиля. И можно сравнить, насколько заданные в печи параметры термопрофиля отличаются от реальных.

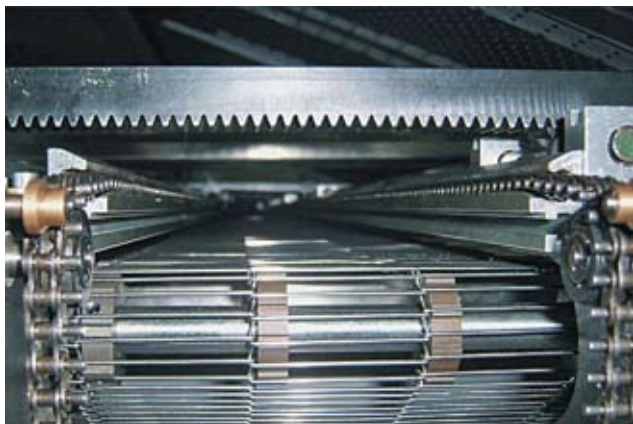


Рис. 1. Сетчатый/цепной конвейер

Таблица. Характеристики печей с длиной зоны нагрева порядка 2 м

Производитель	Manix Manufacturing Inc. (США)	Heller (США)	Folungwin (Китай)	TSM Co. (Южная Корея)	Seho (Германия)	Taberu (Китай)
Модель	TSC-1008	1707 МК III	VP 660 FL	A70-i71	GoReflow 1.8	BM 645 G2
Метод оплавления	Конвекция	Конвекция	Конвекция	Конвекция	Конвекция	Конвекция
Количество зон нагрева верхних/нижних	6/6	7/7	6/6	7/7	5/5	6/6
Совместимость с бессвинцовой технологией	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Точность поддержания температуры, °С	±1	±2,5	±2	±2	±1	±1
Макс. ширина РСВ, мм	559	406	430	460	400	400
Длина зоны нагрева, мм	1930	1850	1990	2000	1850	2047
Длина зон охлаждения, мм	711	350	-	543	600	250
Скорость конвейера, мм/мин	До 1270	До 1880	До 2000	До 1600	До 2000	До 1500
Тип конвейера	Сетчатый/цепной	Сетчатый/цепной	Цепной	Сетчатый/цепной	Сетчатый	Цепной
Опция поддержания ПП по центру	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Нет
Возможность встраивания в линию	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Электропитание	380 В АС, 3 фазы	380 В АС, 3 фазы	380 В АС, 3 фазы	380 В АС, 3 фазы	380 В АС, 3 фазы	380 В АС, 3 фазы
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	3658×1219×1905	3400×1370×1600	3825×1375×1580	3250×1210×1450	3200×1250×1380	3163×1020×1450
Вес, кг	1227	1400	1700	1100	850	800

Следующий критерий — количество зон (рис. 2). Как правило, при небольшой производительности печи достаточно четырех зон предварительного нагрева и пиковой зоны, в которой и производится непосредственное оплавление паяльной пасты. Увеличение количества зон предварительного нагрева и пиковых зон облегчит настройку термопрофиля. Следует обратить внимание на мощность модулей нагрева в каждой зоне и возможность регулирования скорости потока (рис. 3). От этого зависит инерционность печи, то есть время восстановления и точность поддержания температуры в зоне. Нижний нагрев в зонах предварительного нагрева предпочтителен, но не обязателен, все будет зависеть от перечисленных выше параметров печатной платы. Однако нижний нагрев в пиковой зоне — обязательное требование. Наличие двух и более зон охлаждения позволяет сгладить термоудар при выходе платы из печи.

Рассмотрим таблицу, в которую сведены данные о том, что предлагает рынок по печам с длиной зоны нагрева порядка 2 м (рис. 4).

При конкретном выборе печи целесообразно обратиться к поставщику технологического оборудования, получить консультацию, информацию по стандартному оснащению и опциям, чтобы выбранная печь отвечала всем вашим требованиям.

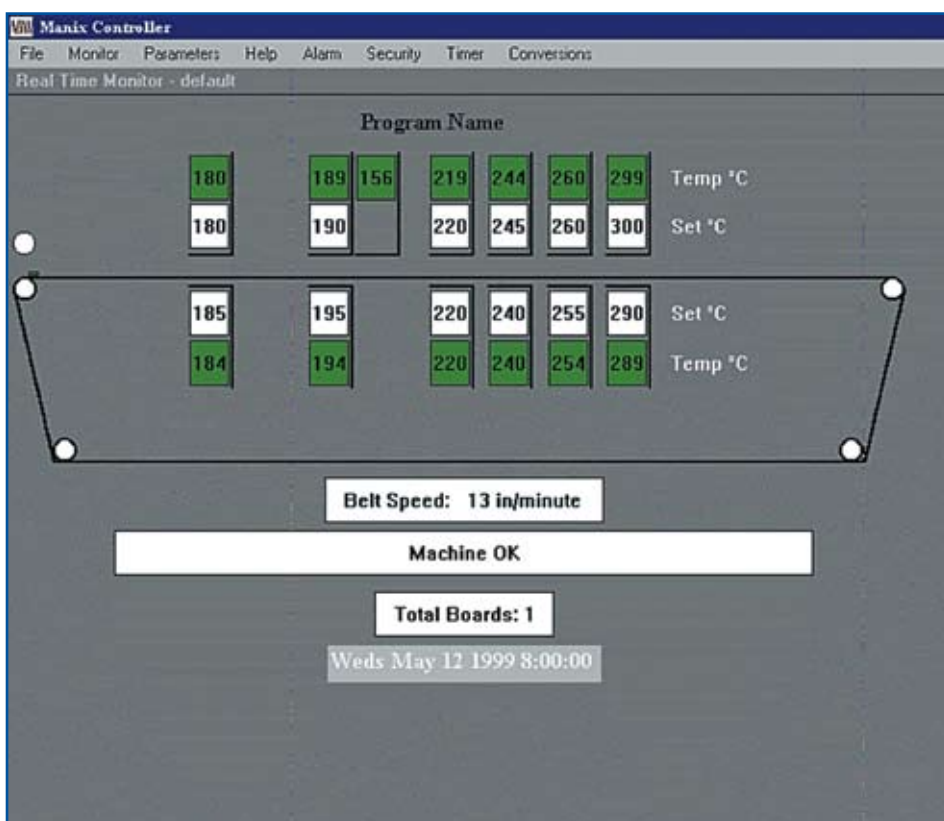


Рис. 3. Зоны нагрева



Рис. 2. Вентиляторы, обеспечивающие высокую однородность распределения теплового потока



Рис. 4. Печь оплавления TSC 1008