DOI: 10.22184/1992-4178.2025.243.2.94.99

SUNEAST – лидер в области оборудования для пайки печатных плат

Д. Рубай[1]

УДК 621.791.3 | ВАК 2.2.4

При выборе технологического оборудования мы все чаще обращаем внимание на производителей Южно-Азиатского региона. Этот рынок малоизвестен российским компаниям, а производителей оборудования на нем очень много. Возникает вопрос – все ли они готовы обеспечить высокое качество, сервис, надежность своих систем? В первую очередь следует ориентироваться на те компании, которые занимают ведущие позиции на рынке и реализуют в своей продукции передовые технические идеи. В статье представлены технические решения одного из топ-производителей оборудования для сборки печатных плат – компании SUNEAST.

В современных условиях сложилась ситуация, когда возрастает потребность в электронных модулях, открываются новые производства, повышается загрузка текущих производств, но в то же время поставка оборудования европейских брендов становится все менее доступной. Конечно, мы обращаем внимание на азиатских производителей, среди которых лидерами рынка бесспорно являются китайские компании. Бытует мнение, что почти все китайское производство и оборудование в том числе является либо скопированным решением других мировых брендов, либо сделано, как говорится, «на коленке». Однако, глубже изучая историю китайских брендов, путь их становления и развития, начинаешь понимать, что это далеко не так. Примером является китайская компания SUNEAST – безусловный лидер в области оборудования для производства электроники, в частности конвекционных печей, установок селективной и волновой пайки.

Компания SUNEAST была основана в 1984 году, спустя год было принято решение о создании завода по производству оборудования на материковом Китае, что можно считать началом роста компании. В офисе компании установлен стенд, отражающий вехи развития SUNEAST (рис. 1). За долгие годы становления компании накоплен огромный опыт и обширная база знаний, которые воплощаются в надежных и эффективных решениях.

Штат разработчиков SUNEAST насчитывает более 100 человек. Обладая такими значительными инженерными ресурсами, компания способна не только создавать передовые решения, но и идти навстречу заказчику – изменять конструкцию и выполнять оборудование под заказ, чтобы пользователь в конечном итоге получил максимально эффективную для своего процесса технологическую установку. Менеджмент компании уделяет повышенное внимание обучению сотрудников, регулярно организует всевозможные тренинги и семинары. Это находит свое отражение в результатах. Оборудование компании не раз выставлялось на всевозможных выставках, где оно по праву отмечалось многочисленными наградами.



Рис. 1. Вехи развития компании SUNEAST

В первую очередь компания SUNEAST известна как производитель печей конвекционного оплавления. Линейка представлена двумя основными сериями – SER и UXT (рис. 2). Серия SER включает в себя базовые модели печей для пайки в воздушной или азотной среде, серия UXT –

[1] ООО «Р-ТехноГрупп», технический директор, dr@r-technogroup.ru.

это премиальная серия, рассчитанная на использование азотной среды пайки. Исполнение всех узлов и логичная компоновка печей говорят о профессиональном уровне проработки конструкции (рис. 3).

Эксплуатационные характеристики печей соответствуют очень высокому уровню: достаточно сказать, что основной параметр – точность поддержания температуры в зоне и на поверхности платы – не превышает ±1°C. При этом доступны практически любые опции, используемые сегодня в процессе пайки оплавлением: центральная поддержка, охлаждение с помощью чиллера, конвейер-сетка, наличие двух конвейеров и разного количества зон (от 6 до 15 зон нагрева).

Интересное решение предлагает компания для системы подачи азота. Для классического процесса предлагаются печи с подачей азота во все зоны. Однако, предлагается также и частичное азотирование печи, когда азот подается только в зоны непосредственной пайки (обычно это зоны 8–10 для больших печей). Цель присутствия азота – вытеснить кислород и уменьшить образование пустот в соединении, а также ограничить процесс окисления. Идея инженеров SUNEAST как раз и состоит в том, чтобы подавать азот только туда, где он нужен (рис. 4, 5).

Очевидно, что в случае частичного азотирования потребление азота, а значит и эксплуатационные расходы, будут меньше при относительно небольшой разнице в качестве пайки. Помимо этого решения, в конструкции применена система сбора и фильтрации паров флюса, причем в печах их две – система фильтрации на входе и на выходе печи для снижения выбросов в атмосферу и система фильтрации с общим коллектором по зонам для фильтрации паров среды внутри печи (для азотной среды). Суть системы фильтрации состоит в конденсации паров на металлической сетке, которая расположена



Рис. 2. Конвекционные печи SUNEAST: а – серия SER; б – серия UXT



Рис. 3. Внешний вид элементов печей: а – конвейер и зона пайки; б – шкаф управления; в – зона пайки и организация охлаждения

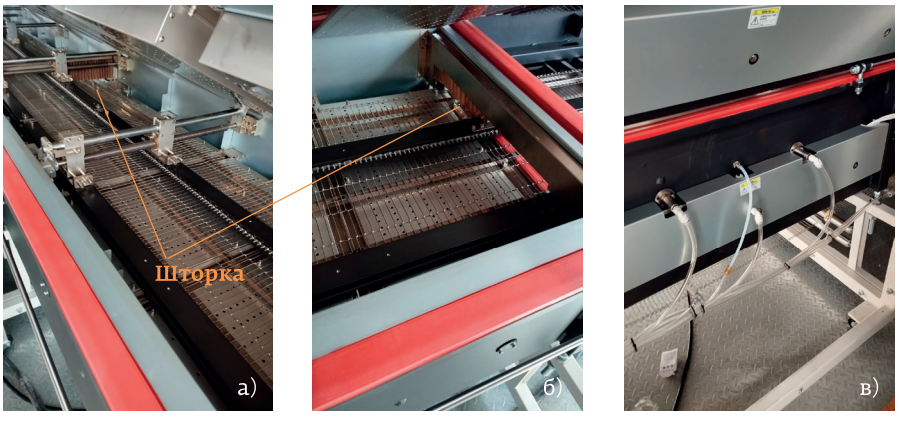


Рис. 4. Частичное азотирование печи: а, б – ограничивающие шторки для азотной среды (шторка слева располагается не на входе конвейера, а в начале зон пайки); в – подача азота в зону пайки

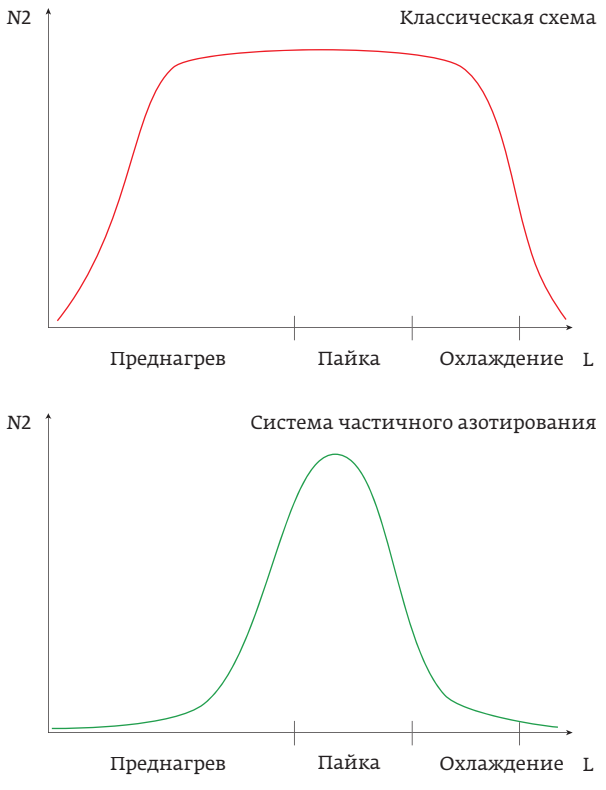


Рис. 5. Графики распределения концентрации азота по зонам для классической системы и системы с частичным азотированием

очень удобно для чистки в рамках технического обслуживания (рис. 6).

Не обошли стороной разработчики и полезные функции для удобства технического обслуживания и эксплуатации печи. Все модули легко доступны, могут быстро сниматься для обслуживания или замены. Источник бесперебойного питания снабжает энергией не только конвейер печи, но и механизм подъема крышки, что делает чрезвычайно удобным процесс установки и выравнивания по конвейеру печи. Многие параметры печи по запросу заказчика могут быть изменены, например, ширина конвейера при желании может быть увеличена со стандартных 400 до 550 мм, а количество зон охлаждения – с двух до трех.

В качестве базовых модулей в печах используются блоки от ведущих мировых производителей, таких как Siemens. SUNEAST предоставляет расширенные сроки гарантии на свое оборудование, о качестве которого говорит тот факт, что среди заказчиков компании такие серьезные игроки, как Huawei, ZTE и HIKVISION.

Установки селективной пайки от компании SUNEAST, также как конвекционные печи, являются надежным решением для вашего технологического процесса. В этой категории оборудования представлены четыре базовые серии моделей, которые можно доработать с учетом требований заказчика. На основе решений SUNEAST имеется возможность построить или дооснастить любую линию производства: решить вопросы организации процесса с нуля, повысить производительность, сэкономить пространство. Основной состав модельного ряда установок селективной пайки представлен на рис. 7.

Базовая модель, SUNFLOW 3/450, представляет собой классическую трехмодульную конструкцию: флюсователь, преднагреватель, пайка. Это отличное решение для начального этапа внедрения технологии. Развитие базовой модели – машина серии DS/450Z с двумя ваннами припоя. В машине применено необычное решение, сочетающее независимую и зависимую конструкцию ванн: несмотря на то, что ванны располагаются на одних осях X и Y, тем не менее у ванн есть некоторая степень свободы по расстоянию между ними от 95 до 225 мм по оси Y, а также независимые оси подъема по Z (рис. 8). При этом ограничений по рабочему полю каждой насадки нет. Такое построение придает эксплуатационную гибкость: можно использовать ванны под две разные технологии (свинцовую и бессвинцовую); можно повышать производительность пайки групповых заготовок, дублируя движения насадок; можно комбинировать разные насадки для пайки разных групп компонентов в одном объеме.

Серия FS/450 – это решение для тех, кому нужно все и сразу в малом форм-факторе. Это и флюсователь, и нагреватель, и пайка в одном

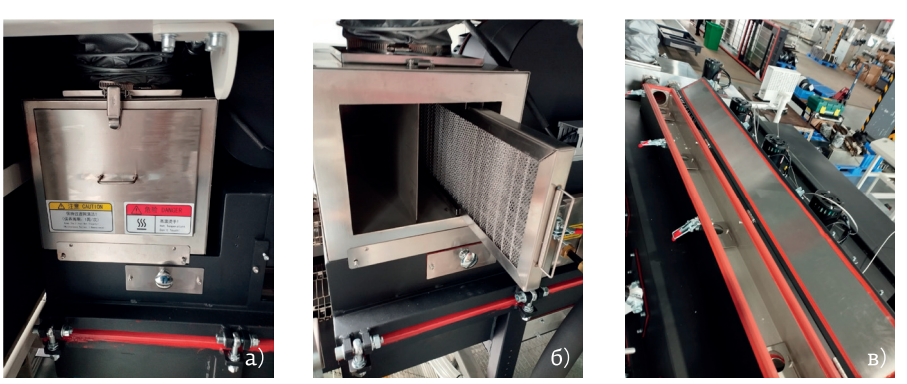


Рис. 6. Система фильтрации паров флюса: а – блок фильтрации; б – внутренняя сетка для фильтрации; в – коллектор для сбора паров из зон

модуле. Отличное решение для производств в ограниченном пространстве. Серия S – это модуль пайки, который предназначен для повышения производительности уже существующей линии в целом. Очень удобное решение для стратегического развития производства. В любой момент можно варьировать производительность линии в соответствии с потребностью, эффективно затрачивая инвестиционные средства. Это решение может превратить базовую модель SUNFLOW 3/450 в систему с двумя полностью независимыми ваннами.

Все модели в линейке SUNEAST обладают высокими характеристиками, например, точность позиционирования флюсователя составляет ±0,05 мм при пятне нанесения не более 3 мм, точность позиционирования модуля пайки – на таком же высоком уровне. Кроме того, возможно использование широкого ряда насадок с внутренним диаметром от 2,5 до 10 мм при высоте волны 5 мм.

Флюсователи машин SUNFLOW оснащены прецизионной насадкой для флюсования с диаметром сопла распыления всего 130 мкм. Минимальное пятно распыления 2–3 мм позволяет существенно экономить флюс. Возможность комбинирования преднагревательных элементов – еще одна отличительная черта установок компании SUNEAST. Комбинируя преднагрев из инфракрасного и конвекционного модулей можно достичь высокой степени равномерности и точности поддержания температуры на плате: инфракрасный модуль обеспечивает интенсивный прогрев, а конвекция поддерживает равномерность температуры. Дополнительной опцией

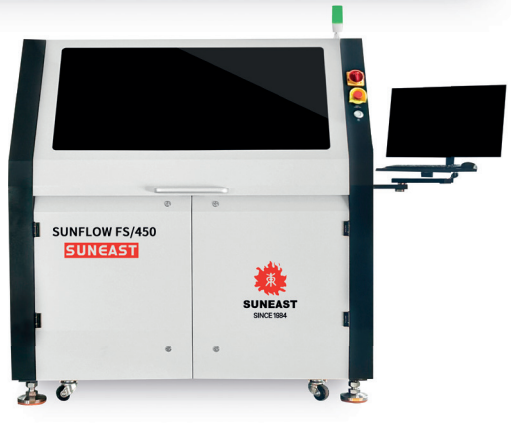
а)



б)



в)



г)



Рис. 7. Модельный ряд установок селективной пайки SUNEAST:
а – SUNFLOW 3/450; б – SUNFLOW DS/450Z; в – SUNFLOW FS/450;
г – SUNFLOW S

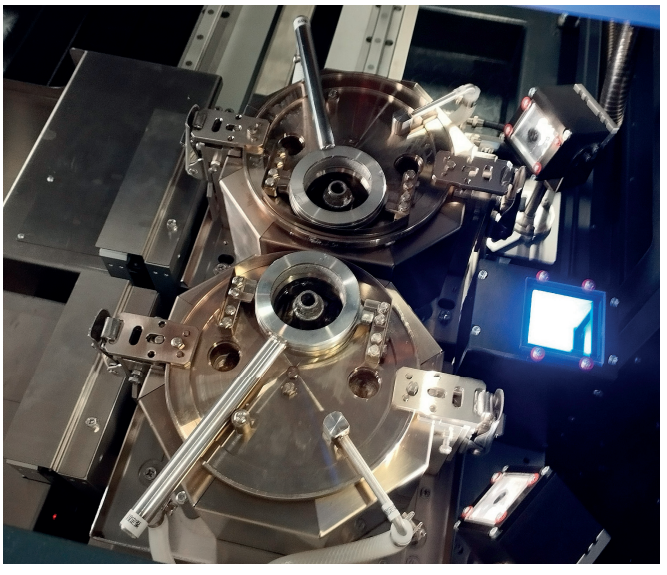


Рис. 8. Ванны в конструкции машины SUNFLOW DS/450Z

является датчик температуры платы. Главной особенностью является применение электромагнитой помпы вместо обычной электромеханической. Причем помпа является собственной разработкой компании. Использование электромагнитной помпы дает следующие весомые преимущества:

- малое количество образующегося шлама за счет более ламинарных потоков расплава;
- более высокая мощность потока волны обеспечивает лучшее заполнение полостей при пайке;
- сокращение времени на ежедневное техническое обслуживание.

Среди полезных опций машин можно выделить следующие (рис. 9):

- датчики уровня флюса и промывочной жидкости насадки флюсования (1);
- система очистки флюсователя на изопропиловом или этиловом спиртах (2);
- камера для позиционирования ванны с расплавом (3);
- системы автоматического порошкового флюсования насадки (4);
- система автоподачи припоя (5);
- система калибровки флюсователя (6).

Отдельно следует выделить особенности программирования установок. Это одни из немногих систем селективной пайки, программирование и работа которых основана на реперных знаках. Камера в модуле пайки обеспечивает точное базирование и перемещение насадок, а также в разы упрощает процесс программирования и отладки. Программа может быть написана и отлажена за считанные минуты, при этом поддерживается любой из методов: онлайн по камере, по файлу CAD и даже по фотографии платы.

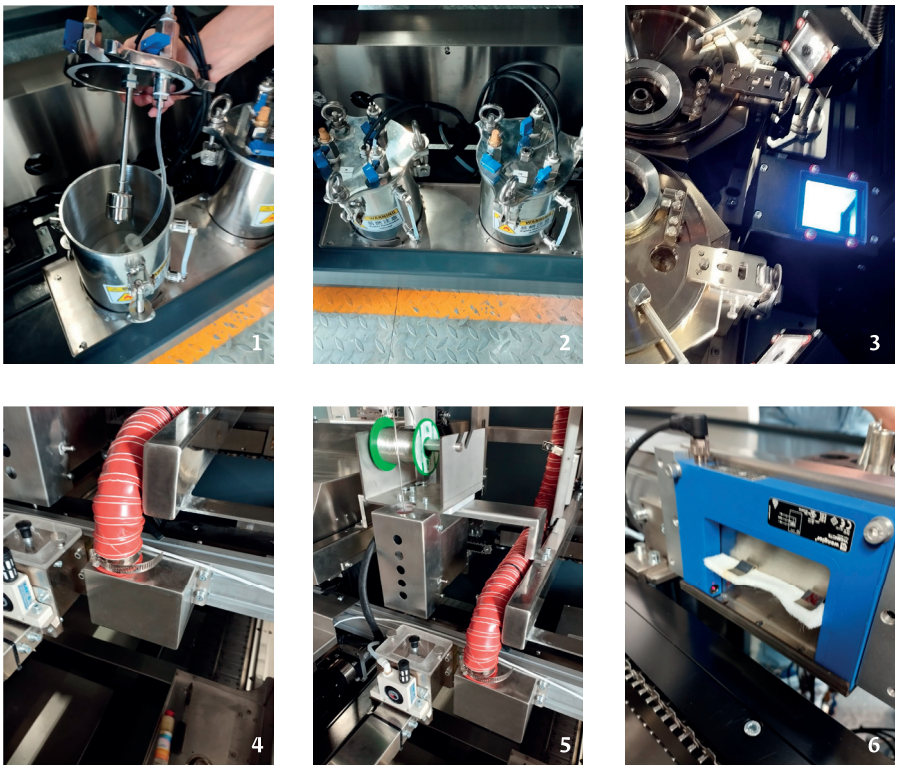


Рис. 9. Опции установок селективной пайки

Гибкая конструкция и возможность выбора оптимальной модели установки селективной пайки в сочетании с набором дополнительных функций позволяют рассматривать SUNEAST как универсальное решение для любых задач для пайки DIP-компонентов.

Еще одно направление компании SUNEAST – производство машин волновой пайки. В линейке оборудования – решения для различных задач (рис. 10): ванны со встроенным флюсователем (серии UXT и SST) и отдельным флюсователем (серия E-Flow).

В семействе машин волновой пайки можно подобрать установку с оптимальными параметрами: с ванной большой и малой емкости, с различной шириной конвейера и т.д. Все модели обладают особенностями и преимуществами, которые выделяют их среди оборудования других производителей. Первое отличие состоит в системе вертикального



а)

б)

в)

Рис. 10. Машины волновой пайки SUNEAST: а – серия UXT; б – серия SST; в – серия E-Flow

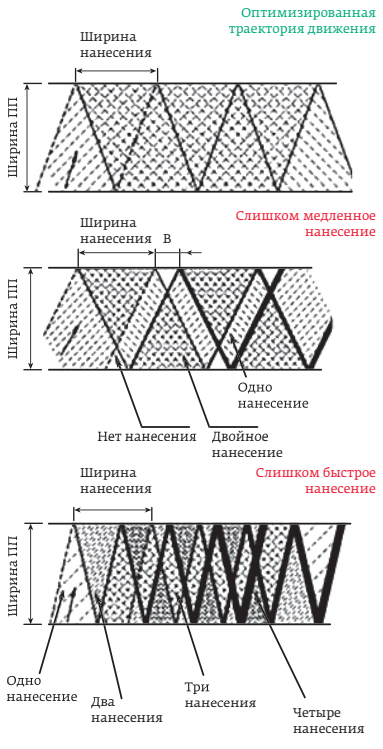


Рис. 11. Оптимизированное нанесение флюса

флюсования: струя флюсователя располагается перпендикулярно плате, что уменьшает теневые эффекты при нанесении и способствует лучшему проникновению флюса внутрь отверстий и, как следствие, лучшему заполнению.

Вторая особенность также относится к флюсователю. Программное обеспечение позволяет автоматически оптимизировать и регулировать скорость конвейера, чтобы нанесение флюса происходило как можно более равномерно по поверхности платы (рис. 11).

Третье преимущество состоит в специальной конструкции каналов протекания припоя, а также волнообразователей и крыльчатки моторов, которые минимизируют контакт с окружающей средой, делают протекание припоя более ламинарным, замедляя скорость реакции окисления. В конечном итоге все это выражается в минимальном количестве шлама. Достаточно привести следующие данные, полученные при тестировании машины: при работе 8-часовой смены при ширине насадки 400 мм, высоте волны 8 мм и температуре припоя 260 °С количество образованного шлама составило менее 2 кг. В то же время в аналогичных машинах других брендов (в том числе европейских и американских) количество шлама варьировалось от 4 до 8 кг.

Следует также отметить набор важных опций оборудования SUNEAST:

- наличие пяти различных конструкций конвейерных пальцев;
- комбинация типов преднагрева (инфракрасный или конвекционный) с возможностью добавления дополнительной зоны;
- механизм очистки конвейера.

В заключение следует сказать, что в арсенале компании имеется решение для любого заказчика. Преимущества оборудования марки SUNEAST отмечают многие потребители, причем эти решения ничуть не уступают мировым аналогам, а в некоторых аспектах превосходят их.