«ДИАЛ» + REHM = синергия возможностей

В январе текущего года производственная площадка компании «ДИАЛ», где, в частности, изготавливается конвейерная печь конвекционного оплавления REHM VXs Compact 2100, подверглась плановой инспекции со стороны западногерманского партнера — компании REHM. Цель визита зарубежных специалистов заключалась в анализе перспектив расширения производства печей, которые под маркой немецкой компании поставляются как предприятиям на территории Российской Федерации, так и в Европу.

Дмитрий Власов

dvlasov@dialelectrolux.ru

За два с половиной года завод группы компаний «ДИАЛ», расположенный в Брянской области, выпустил 12 печей под маркой «ДИАЛ РЭМ», из них 4 были поставлены производителям электроники в России, а 8 — отгружены заказчикам в Европу. Одной из задач плановой инспекции зарубежного партнера стала оценка дальнейших возможностей российского производства.

По результатам посещения руководством и техническим персоналом компании REHM были отмечены высокая культура производства брянского завода, его техническая оснащенность, ощутимый рост квалификации российских специалистов. И в итоге заводу была поставлена новая задача — освоить изготовление печи более продвинутой модификации. Основанием для такого решения послужило получение очередного заказа для европейского рынка.

Выпуск первых печей был налажен согласно технической документации компании REHM на оборудование конфигурации 422. Теперь, по решению партнера, заводскими специалистами была освоена конфигурация 421 (рис. 1), в которой были произведены некоторые внутренние изменения конструкции. При этом она имеет практически тот же внешний вид и по-прежнему весьма привлекательное соотношение «цена/качество». В модели 421 типа были сохранены также высокие технические параметры и богатый набор опций.

Рассмотрим общие характеристики печи более подробно. Печь REHM VXs 2100 421 типа предназначена для пайки в воздушной среде. Процесс-камера печи (рис. 2) состоит из семи зон:

- четыре зоны предварительного нагрева (расположены сверху и снизу конвейера);
- две зоны пикового нагрева (расположены сверху и снизу конвейера);
- одна зона охлаждения.

Общая длина зон нагрева — 2100 мм. Длина зоны охлаждения — 700 мм.

Максимальная температура в зонах предварительного нагрева — 300 °С, в зонах пикового нагрева — 350 °С.

Точность поддержания температурного режима в процесс-камере составляет ±1 °С. Контроль температуры осуществляется термодатчиками, расположенными внутри каждой рабочей зоны (рис. 3). Благодаря близкому расположению датчиков к уров-

Рис. 1. Конвейерная печь конвекционного оплавления REHM VXs Compact 2100 (тип 421)

Рис. 2. Процесс-камера печи

Рис. 3. Система контроля внутренней температуры

ню конвейера обеспечивается получение реальных значений температуры.

Печатные платы подаются в процесс-камеру печи игольчатым конвейером. Скорость конвейера устанавливается в зависимости от требований технологического процесса в пределах от 180 до 1800 мм/мин.

Для предотвращения коробления печатных плат во время пайки печатных плат с тяжелыми компонентами в конструкции печи используется система центральной поддержки платы, конструктивно выполненная в виде цепи и состоящая из плоских звеньев (рис. 4).

Рис. 4. Входной стол печи. Система центральной поддержки печатных плат

Смазка цепей конвейера производится автоматически при помощи специальной смазочной системы (рис. 5). Использование этой системы позволяет экономить средства на смазочных материалах за счет оптимального распределения смазки.

Как видим, в печи используются апробированные, однако вполне современные конструкторские решения, которые позволяют заказчикам получать надежные и качественные изделия.

А теперь стоит остановиться на том, как специалисты группы компаний «ДИАЛ» смогли использовать опыт, полученный в ходе совместной деятельности с западногерманским партнером. Освоив производство печей, наши конструкторы решили расширить линейку выпускаемой продукции, и сегодня российским производителям электроники предлагается целый ряд новых видов оборудования собственной разработки.

Рис. 5. Автоматическая система смазки

Начнем с автоматического принтера трафаретной печати BURAN B100 (рис. 6), который был разработан в соответствии с самыми жесткими требованиями современной электронной индустрии. Принтер предназначен для использования как в составе производственных линий в режиме in-line, так и на небольших производствах в качестве автономного устройства в режиме off-line.

Рис. 6. Внешний вид автоматического принтера BURAN B100

Несущая рама принтера изготавливается из высококачественного металла и благодаря продуманной конструкции обеспечивает стабильное функционирование всех движущихся блоков, что, в свою очередь, гарантирует высокую точность и повторяемость печати.

Печатающая головка принтера BURAN предназначена для установки на ней двух ракелей, имеет электрическое и пневматическое управление и обеспечивает стабильное давление на трафарет в областях размером от 75×75 до 508×508 мм. Размер рамки для трафарета может варьироваться в диапазоне от 540×540 мм (с адаптером) до 740×740 мм. Программное обеспечение позволяет оператору выбирать режим работы печатающей головки, наиболее подходящий для нанесения материала на конкретное изделие, а также сохранять этот режим в памяти компьютера.

Управление и обслуживание всех систем принтера осуществляется нажатием всего нескольких клавиш или несколькими щелчками «мыши». Интерфейс пользователя управляющего компьютера информативен и удобен в использовании. Все параметры печати и функции принтера отображены в главном окне и доступны после загрузки компьютера.

Конвейерная система принтера оборудована специальным зажимным устройством, обеспечивающим надежную и точную фиксацию печатной платы перед началом процесса печати. Конвейер состоит из трех секций (входная, центральная и выходная), на каждой из которых установлен световой барьер, контролирующий перемещение печатных плат от секции к секции. Нанесение материала на печатную плату производится на центральной секции конвейера. Под центральной секцией находится поднимающийся стол, на который устанавливаются магнитные подставки для поддержания печатной платы или вакуумная система поддержки, используемая при работе с хрупкими или тонкими платами.

Точное совмещение печатной платы и трафарета достигается благодаря использованию видеосистемы, перемещающейся по осям X и Y в пространстве между конвейером и трафаретом. Видеосистема состоит из двух CCD-камер, первая из которых направлена вверх для поиска точек совмещения, находящихся на трафарете, вторая — вниз для распознавания реперных знаков на печатной плате. После установки рамки с трафаретом в позицию печати и подачи печатной платы на центральную секцию конвейера происходит фиксация печатной платы на конвейере и распознавание реперных знаков на плате и трафарете. Далее производится коррекция отклонений посредством установки конвейерной системы в точную позицию, совмещение печатной платы с трафаретом и нанесение материала через трафарет посредством печатающей головки. Точность печати принтера BURAN составляет 15 мкм при 6 сигма (6Σ), что является показателем, соответствующим значениям точности принтеров ведущих мировых производителей.

Еще одна особенность принтера BURAN — наличие автоматической системы чистки нижней стороны трафарета. Система чистки состоит из привода, перемещающего систему по оси Y, и привода вращения рулона чистящей ткани. Кроме того, система чистки оборудована диспенсером чистящей жидкости и вакуумной планкой с соплами. Оператор может выбирать необходимый режим чистки и задавать периодичность чистки трафарета посредством программного обеспечения. Возможен выбор режима чистки: сухая, влажная или вакуумная, а также любая комбинация вышеперечисленных способов чистки, например влажная с вакуумом.

Контроль качества нанесения материала на печатную плату и чистоты апертур трафарета осуществляется видеосистемой с опцией «2D-инспекция». Программным обеспечением предусмотрена возможность создания максимально 1024 окон для проведения контроля интересующих оператора участков печатной платы. Поле обзора видеокамеры — 20×16 мм, 1280×1024 пикселей, размер пикселя — 15 мкм. Инспекция проводится с большой скоростью — 1 окно за 1 с, что позволяет контролировать печать с минимальными потерями производственного времени.

Принтер BURAN B100 соответствует всем требованиям современной электронной индустрии, так что его с уверенностью можно считать серьезным конкурентом аналогичным принтерам зарубежного производства.

Рис. 7. Полуавтоматический принтер трафаретной печати B70

Следующей разработкой компании «ДИАЛ» стал полуавтоматический принтер трафаретной печати B70 (рис. 7), который предназначен для нанесения паяльных паст на печатные платы и керамические основания. Загрузка и выгрузка печатных плат производится вручную, все остальные операции принтер выполняет автоматически. Программы печати и изменения параметров печати загружаются с управляющего компьютера. Принтер разработан с учетом потребностей тех производителей, которые по определенным причинам не могут себе позволить дорогостоящее мощное автоматическое оборудование, а также с учетом специфики производств с небольшими сериями заказов.

Технические характеристики принтера B70:

- максимальный формат печати — 460×460 мм;
- точность печати — ±10 мкм;
- скорость печати — 10–200 мм/с;
- давление — 10–250 Н;
- габариты принтера — 1620×1350×1380 мм;
- масса — 600 кг.

Одновременно с принтерами трафаретной печати компания «ДИАЛ» представила рынку несколько типов конвейерных систем (рис. 8). Эти системы отличаются от зарубежных аналогов простотой и надежностью. Основным их преимуществом является устойчивость, которая обеспечивается жесткой сварной конструкцией. Многие производители сталкивались с напичканными электроникой системами, которые, при всей своей технологичности, просто не способны гарантировать собственную неподвижность. При разработке наших конвейерных систем были учтены как основные пожелания производителей электроники, так и опыт обслуживания систем зарубежного производства сервис-инженерами компании. Также потребителю предлагается минимальный набор опций, позволяющих использовать системы на автоматизированных участках поверхностного монтажа.

Технические характеристики конвейерных систем компании «ДИАЛ»:

- длина одного сегмента — 600 мм;
- поддержка краев платы — 2,5 мм;
- ручная настройка ширины конвейера — от 50 до 400 мм;
- настройка высоты конвейера — от 820 до 960 мм;
- электропитание — 230 В, 50 (60) Гц;
- потребляемая мощность — 0,2 кВт.

Ремни конвейеров имеют антистатическое покрытие. Используется интерфейс SMEMA.

Конвейерные системы можно изготовить и под заказ. Так, по техническому заданию одного клиента специалистами нашей компании были спроектированы и произведены две ремонтные станции. Их особенность — это исполнение как функций конвейера, так и специальных задач перед системами селективной пайки, системами пайки волной. Ремонтные станции могут быть оборудованы дополнительно освещением, розетками, выключателями, системами контроля (микроскоп) и другим навесным оборудованием в соответствии со спецификой производства.

Однако сегодня недостаточно произвести первые образцы и предложить их потребителю, необходимо еще и отладить технологический процесс изготовления и сопровождения продукции. Такая задача под силу только высокотехнологичному производству, на котором трудятся опытные, мотивированные специалисты. Завод компании сегодня полностью соответствует всем этим требованиям, в чем может убедиться каждый заинтересованный заказчик лично, посетив его.

Однако компания «ДИАЛ» не собирается останавливаться на достигнутом и уже в текущем году представит производителям электроники свои новые разработки: системы загрузки и разгрузки печатных плат, а также настольную систему оптического контроля.

Рис. 8. Конвейеры российского производства: а) односегментный, б) двухсегментный; в) трехсегментный