

Новые принципы очистки работают!

С помощью оптимизированного процесса компания Marquardt смогла осуществить очистку своих трафаретов и ПП с печатками. Паяльная паста, пропиточный состав и остатки флюса теперь могут быть удалены за один процесс очистки. Благодаря этому, двусторонние смонтированные ПП, на часть из которых с одной стороны уже была нанесена паяльная паста, могут быть повторно введены в процесс производства. Таким образом, компания свела издержки к минимуму и понизила цену продукта.

Джудит Риесс-Фрохберг
(Judith Riess-Frohberg)
Андреас Харейн
(Andreas Harein)

Перевод: Никита Сухов

Nik87S@yandex.ru

Компания Marquardt GmbH, расположенная в городе Rietheim-Weilheim на юге Германии, производит выключатели и комплектующие для электронной промышленности более 80 лет. Специализируясь на электронике и точном проектировании, она представляет собой международную корпоративную группу с производством в Европе, Африке, Азии и Америке, в ее штате — более чем 4000 сотрудников. Как один из самых инновационных разработчиков и производителей выключателей и переключающихся систем для многочисленных отраслей промышленности, в прошлом году эта семейная компания получила доход в 470 млн евро. Решающим фактором в непрерывном росте корпоративной группы в течение прошлых лет была и остается инновация. Компания инвестирует более 7% своего ежегодного дохода в научные исследования новых продуктов. Расширение предложения продукта вместе с более высоким качеством очистительных циклов трафаретов увеличило требования к процессу очистки. В результате в 2006 году руководство компании приняло решение приобрести новую систему для очистки трафаретов и удаления печаток.

Требования к процессу очистки

Запланированный процесс должен подходить как для очистки трафаретов, загрязненных паяльной пастой и пропиточным составом, так и для очистки ПП с печатками (рис. 1). Marquardt не только хотела удалить остатки паяльной пасты или пропиточный состав с ПП с печатками, но и удалить остатки флюса после процесса спаивания на уже смонтирован-



Рис. 1. Печатные платы, произведенные с дефектами

ной и спаянной стороне (рис. 2). Однако удаление флюса на спаянной стороне — сложная задача, так как использование обычных (традиционных, стандартных) чистящих составов для трафаретов может приводить к неудовлетворительным результатам. Часто так называемые «белые остатки» остаются на ПП и могут вызвать проблемы в данной области (такие как электрохимическое перемещение, коррозия и недостатки покрытия) при определенных климатических условиях. Следовательно, среда очистки и сам процесс должны быть адаптированы к требованиям очистки печаток. Преимущество такого процесса состоит в том, что платы с печатками, которые уже спаяны с одной стороны, не придется списывать, и они могут быть повторно введены в процесс. Это понижает уровень издержек производства.

Выбор процесса очистки

Чтобы правильно выбрать оборудование, соответствующее процессу производства и предъявляемым к нему требованиям, Marquardt определила его необходимую пропускную способность. Было установлено, что трафареты 6 линий поверхностного монтажа имеют наибольший процент пропускной способности. Они очищаются 1–4 раза за смену, таким образом, производится минимум от 18 до 72 циклов очистки в день в 3-сменном режиме работы. Кроме этих трафаретов, есть неспаянные платы с печатками и платы с печатками с одной спаянной стороной.

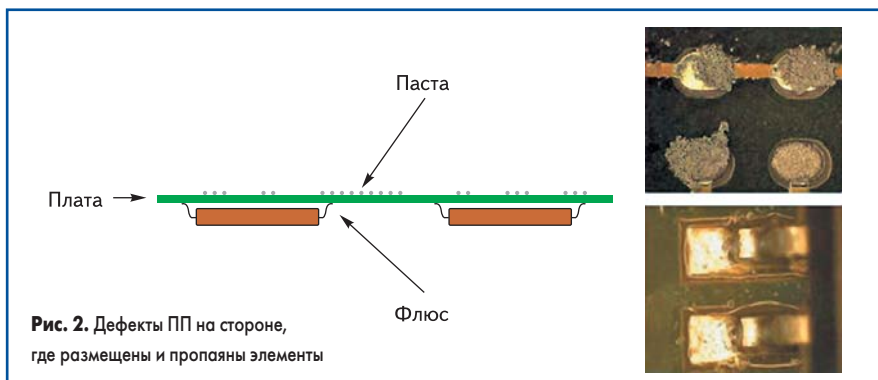


Рис. 2. Дефекты ПП на стороне, где размещены и пропаяны элементы



Рис. 3. Устройство для очистки Systronic CL 500

Паяльная паста, пропиточный состав и остатки флюса должны были быть удалены за один этап очистки. Процесс определил также строгие требования к безопасности в работе. Поэтому предпочли водную среду очистки, так как она не могла воспламениться благодаря своим физическим свойствам, такой состав легче сохранить, и он более безопасен в обращении по сравнению со средой очистки, основанной на растворителях.

Что касается экономичности, то должна была быть и высокая способность ванны с чистящим веществом к накоплению загрязнений и, следовательно, долгий срок ее службы, снижающий общую стоимость. После того как были установлены все существенные характеристики нового процесса очистки, протестировали различные очищающие машины и чистящие вещества. В Техническом Центре Zestron были проведены серии испытаний по очистке в одно- и многокамерных распылительных очистительных машинах, ультразвуковых и очистительных машинах распыления при погружении с различными, основанными на воде очистительными средствами. В конце концов, выбор был остановлен на Systronic CL 500, 3-камерной распылительной очистительной машине, с микрофазным чистящим средством Vigon SC 202, основанным на воде, так как эта технология лучше остальных отвечала особым требованиям (рис. 3).

Процесс очистки на практике

В зависимости от того, какие части необходимо очистить, запускается определенная программа, сохраненная в системе управления процессом. Очищающее вещество выкачивается из резервуара поставки и наносится на трафареты или ПП посредством вращающегося кронштейна распылителя. Очистка происходит в замкнутом цикле и сопровождается так называемой «утечкой времени», чтобы водная среда очистки могла вернуться к резервуару подачи. При помощи автоматической конвейерной системы очищенные части до-

ставляются через камеру отмывки в камеру сушки. В камере отмывки трафареты и сборки проходят между неподвижными соплами. Там смывается чистящее средство и любые приклеенные остаточные частицы. Подложка сохнет быстро под действием горячего воздуха, подаваемого поперечно-проточным вентилятором.

Как было описано, в чистящей машине есть отдельные камеры для очистки, отмывки и сушки. Согласно этому 3-камерному процессу чистящее средство сопровождает очищаемые поверхности (трафареты или ПП) от очистительной до отмывочной камеры. Чистящее вещество на стенах камеры, трубах и насосах остается в камере очистки и не смывается. Очистка и отмывка носителя, таким образом, оптимально разделены. По сравнению с однокамерными очистительными машинами по-

требление очищающего средства меньше при 3-камерной системе очистки. В дополнение к более низкому потреблению этого средства обработка водой для отмывки намного более экономична, так как смывается меньше чистящего вещества. Поэтому производители были убеждены в более низкой предельной стоимости при 3-камерном процессе очистки. Как было упомянуто, сушка происходит в отдельной камере. Это позволяет одновременно очищать 2 трафарета, что обеспечивает более высокую пропускную способность, ожидаемую Marquardt в будущем. Кроме того, разделение камер чистки и сушки предотвращает высыхание стен камеры очистки. Сушатся только очищенные части, что тоже сокращает расходы.

Процесс очистки трафарета или ПП от опечаток заканчивается в водной среде. Небольшая щелочность чистящего средства, особенно предназначенного для очистки опечаток, надежно удаляет паяльную пасту, пропиточный состав с трафаретов и остатки флюса со сборок с опечатками (рис. 4). Чистящее средство основано на МРС-технологии, которая позволяет удалить загрязнения с поверхности с помощью микрофазы. Впоследствии эти микрофазы выделяют загрязнения в окружающую водную фазу и отфильтровываются. Фильтры в чистящей машине постоянно уда-

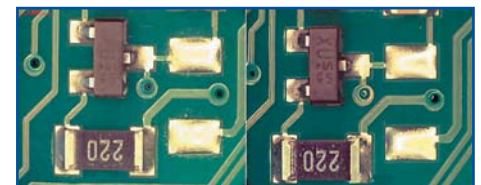


Рис. 4. Размещенные и припаянные элементы с остатками флюса до и после отмывки

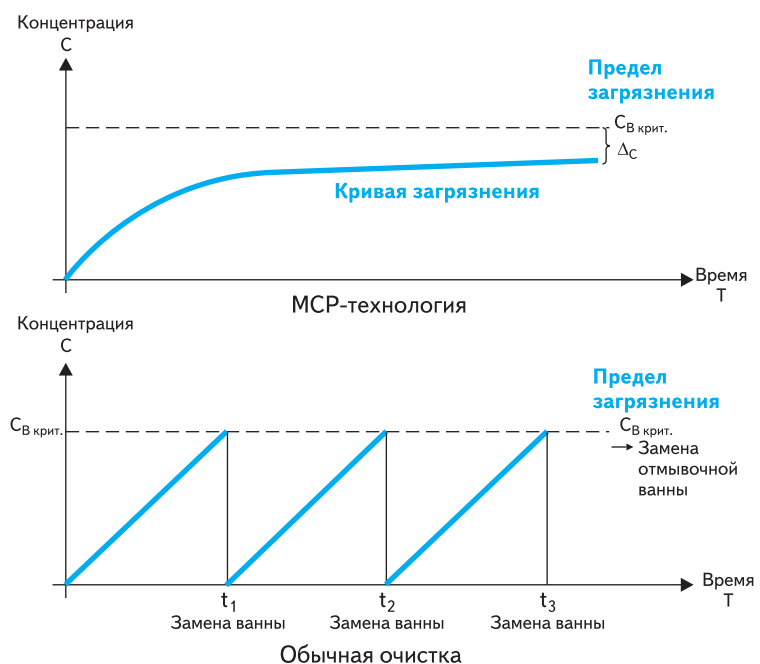


Рис. 5. Сравнение срока эксплуатации ванны при использовании МРС чистящих средств с обычными чистящими средствами

ляют остатки из системы. Благодаря этому непрерывному восстановлению чистящего средства достигнут более длительный срок использования ванны, чем при использовании обычных средств (рис. 5). Это в свою очередь уменьшает предельные производственные издержки. Процесс очистки, основанный на воде, отвечает также требованиям, касающимся безопасности при работе и хранении. Чистящее вещество не содержит опасных материалов, не огнеопасно, и поэтому можно га-

рантировать оптимальные условия работы с ним и его хранения. В целом, применение нового процесса позволило достичь оптимальных результатов очистки, что отвечает всем требованиям Marquardt.

Заключение

3-камерный процесс очистки оказался особенно экономичным благодаря уменьшенному вымыванию чистящего средства

и минимальной потере воды при испарении. Загрязнители, такие как паяльная паста, пропиточный состав SMT и остатки флюса, полностью удаляются современными водными средствами. Тесное сотрудничество клиента, производителя устройства и поставщика химического реагента перед очисткой позволило развить процесс, он оптимально удовлетворяет всем требованиям изготовителя относительно эффективности и предельных затрат на очистку. ■