



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ. ЛЮБЫЕ ЗАДАЧИ. ЛЮБЫЕ ОБЪЕМЫ

Василий Афанасьев
lines@ostec-group.ru

Удаление остатков флюса с поверхности печатных узлов после пайки – важнейшая технологическая операция. Усложнение конструкции печатных узлов, применение современной элементной базы и бессвинцовых припоев приводят к увеличивающейся потребности в механизированных и автоматизированных системах, приходящих на смену ванночке со спирто-нефрасом и кисточке. В данной статье мы собрали воедино основные факторы, оказывающие влияние на принятие решения по реализации автоматизированного технологического процесса отмывки, а так же познакомим читателей с модельным рядом оборудования нашего партнера, чешской компании PVT.

ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОТМЫВКИ

Итак, представим, что вы озадачились вопросом внедрения автоматизированного технологического процесса отмывки у себя на предприятии. В этом случае при выборе оборудования, вы, скорее всего, будете принимать решение, исходя из приведенных ниже факторов:

- 1) Требуемая производительность. Здесь комментариев, пожалуй, не требуется. Вне зависимости от того, сколько печатных узлов требуется отмыть - один в сутки или сотню в час - оборудование должно обеспечивать необходимый объем производства, имея, при необходимости, задел на будущее.
- 2) Габаритные размеры печатных узлов. Данный параметр оказывает влияние на размеры камеры или ванны отмывки и напрямую связан с производительностью. Понятно, что имея в распоряжении оборудование с камерой/ванной определенного размера, количество отмываемых в нем плат условно малого формата будет значительно превышать количество плат формата условно большого. Так же немаловажен вопрос оснастки для фиксации плат малых габаритных размеров в установках струйной отмывки. В таких системах нередки случаи, когда маленькие платы при попадании струи мощного раствора вылетают из корзины и получают механические повреждения от соударения со стенками камеры и другими платами.
- 3) Элементная база на печатных узлах. Основным вопросом является наличие элементов, которые нельзя мыть в ультразвуке, что сразу накладывает определенные ограничения, а так же наличие негерметичных элементов. Способы решения

должны подбираться исходя из конструкции конкретного печатного узла, но чаще всего компоненты, «боящиеся» автоматизированной отмывки, оставляют для последующей ручной пайки с удалением остатков флюса кисточкой. Также оказывает влияние наличие компонентов с выводами под корпусом. Далеко не все системы эффективно вымывают остатки флюсов из-под корпусов, и к тому же наличие таких компонентов может оказывать влияние на время цикла.

- 4) Промывочная жидкость. Как правило, подбирается исходя из метода агитации и типов удаляемых загрязнений.
- 5) Тип удаляемых загрязнений. В данном случае имеется ввиду тип остатков флюса.
- 6) Метод агитации промывочной жидкости. В основном выбирается исходя из элементной базы печатного узла.

Пункты 4, 5 и 6 удобнее всего объединить в табличку (таблица 1).

- 7) Занимаемая площадь. Кроме габаритных размеров самой установки отмывки, необходимо помнить, что есть так называемая зона обслуживания, а так же зачастую существует необходимость подведения к установке деионизованной воды, вырабатываемой от внешней станции водоподготовки, которая, в свою очередь, может включать в себя обратноосмотические фильтры. Отсюда вытекает следующий пункт.

Таблица 1 Выбор промывочной жидкости исходя из типов загрязнений и метода агитации

Процессы отмывки \ Удаляемые остатки	Канифольные флюсы	Флюсы на синтетической основе	Флюсы с низким содержанием твердых веществ	Водорастворимые флюсы
Ультразвуковая отмывка	ZESTRON® FA+			
Струйная отмывка в объеме	VIGON® US			
Струйная отмывка	VIGON® A 250			
Отмывка в паровой фазе	ZESTRON® VD			
Ручная отмывка	VIGON® EFM			

- 8) Потребность в наличии гидрокommunikаций (подключения к водопроводу, канализации, наличие источника деионизованной воды). Если в установке отмывки для ополаскивания используется подача воды от внешнего источника, то логично, что после завершения цикла эту воду нужно куда-то сливать. Здесь важно учитывать, какой объем воды израсходуется и количество загрязнений, попадающих в канализацию после завершения процесса.
- 9) Стоимость процесса. Основная составляющая здесь - это стоимость расходных материалов, таких как промывочная жидкость, сменные фильтры, ионообменная смола и активированный уголь, которые используются в системе деионизации. При расчете стоимости отмывки необходимо принимать во внимание данные по расходу промывочной жидкости и периодичности, а также порядку проведения регламентных работ.
- 10) Качество отмывки. При достаточно большом количестве предложений систем отмывки на рынке, как выбрать ту, которая удаляет остатки флюса наиболее эффективно? Ведь все поставщики оборудования утверждают, что именно их установки обеспечивают наиболее качественную отмывку. Первое, что важно помнить: отмывка - это технологический процесс, имеющий ряд составляющих, и в котором оборудование - лишь инструмент, его реализующий. То, насколько система гибкая и удобная в своих возможностях по настройке технологических параметров, напрямую влияет на итоговый результат. Второе: необходимо изучить метод подачи промывочной жидкости, как устроена ее фильтрация и в целом принцип работы. Помочь в этом может статья «Лабораторная работа. Определение наиболее эффективного способа отмывки печатных узлов», опубликованная в бюллетене «Поверхностный монтаж» №4(84), 2010. В качестве следующего шага, можно оценить качество отмывки собственных печатных узлов на выбранной установке у поставщика или на предприятии, где данная установка уже используется. И наконец, важно определить для себя критерии качественной отмывки и метод, с помощью которого качество будет контролироваться: визуальный, физико-химический, электронный или все три метода одновременно.
- Перечисленные факторы должны быть приняты во внимание при выборе оборудования для отмывки, тогда уже при внедрении технологического процесса на своем предприятии, вы избавите себя от множества неприятных сюрпризов, которые могли бы возникнуть при недостаточно тщательной проработке вопроса. Специалисты ЗАО Предприятие Остек готовы оказать консультационную поддержку по любым технологическим вопросам отмывки и подобрать оборудование под любые задачи - модельный ряд установок отмывки нашего партнера компании PVT позволяет это сделать в полной мере.

ЛИНЕЙКА ОБОРУДОВАНИЯ КОМПАНИИ PVT

Компания PVT является признанным мировым лидером в области производства оборудования для отмывки печатных узлов и трафаретов в процессе сборки электроники. Спектр предлагаемой продукции включает в себя решения для лабораторного и опытного производства, а также сложные высокоэффективные линии для крупносерийного автоматизированного производства. Благодаря тесному сотрудничеству с производителями технологических материалов, в том числе компании Zestron, оборудование для отмывки компании PVT полностью отвечает требованиям современных технологических процессов. Сказать по правде, PVT в особенном представлении не нуждается. В России оборудование фирмы достаточно известно, и системы отмывки моделей Miniclean, Unclean, Super Swash,



Рис. 1 Ванночки ультразвуковой отмывки UCI

Compaclean, не говоря уже о ванночках UCE, уже широко используются на отечественных предприятиях.

В данной статье мы покажем полный перечень оборудования, как уже многим знакомые, так и пока что малоизвестные установки отмывки печатных узлов после пайки.

ОПЫТНОЕ И МЕЛКОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Ванночки ультразвуковой отмывки UCE

Ванночки оборудованы встроенным нагревателем, обеспечивающим подогрев промывочной жидкости в диапазоне температур от 20 до 80°C и ультразвуковым генератором, мощность которого регулируется в пределах от 50 до 100%. Мощность УЗ генератора пропорциональна литражу ванны. До недавнего времени литраж ванночек находился в пределах от 3 до 27 литров, но ассортимент пополнился также 48-литровой ванночкой. Дополнительно появился опциональный Bluetooth-интерфейс, по которому выводится на экран монитора панель управления, с помощью которой можно осуществлять контроль за текущим состоянием и менять параметры технологического процесса. Это особенно удобно, если на производстве осуществляется работа одновременно нескольких ванн.

Дополнительно ванночки могут оснащаться системой барботирования. UCE идеально подходят для реализации ультразвуковой технологии отмывки для опытного и мелкосерийного производства.

Ванночки ультразвуковой отмывки UCI

Данные ванночки (рис. 1), по сравнению с моделями UCE, имеют ряд отличительных особенностей. В частности, система UCI имеет двойную степень защиты промывочной жидкости от



Рис. 2 Ванночки ультразвуковой отмывки UCE1



Таблица 2 Технические характеристики UCEI

Тип	Объем	Внутренний размер ванн	Уровень жидкости	Мощность УЗ (пик/эффект)	Нагрев	Габариты
	л	мм	мм	Вт	Вт	мм
UCEI40	40	548x240x400	300	1200/600	2000	440x750x830
UCEI80	80	660x400x400	300	2400/1200	4000	600x880x830
UCEI120	120	680x450x500	400	3600/1800	6000	650x880x830
UCEI160	160	880x450x500	400	4800/2400	6000	650x1080x830



Рис. 3 Установка УЗ отмычки Stencilclean US HT

перегрева и автоматически выключается в тот момент, когда промывочная жидкость достигает температуры на 15°C ниже соответствующей ей температуры вспышки. Известно, что жидкости под воздействием ультразвука имеют свойство нагреваться, встроенная система контроля температуры UCE делает этот процесс безопасным. Модельный ряд UCI, кроме объема, различается так же и по температуре точки вспышки промывочной жидкости, которая лежит в диапазоне от 35 до 70°C. Важно!

Данные ванночки не предназначены для использования со спирто-нефрасовой смесью, точка вспышки которой значительно ниже!

В данных ваннах так же существует контур охлаждения, в котором циркулирует вода для понижения температуры жидкости в объеме. В комплекте поставки может так же идти чиллер, который замыкает контур.

Ванночки ультразвуковой отмычки UCEI

Эти модели абсолютно новые, и первое, что их отличает - это объем (рис. 2). Существует четыре размера ванн: для работы с 40, 80, 120 и 160 литрами промывочной жидкости. В таблице 2 приведены их технические характеристики.

UCEI могут быть использованы не только для отмычки печатных узлов, но и для УЗ отмычки любых других механических деталей. В ваннах так же находится контейнер для перелива, на случай если объем вытесняемой деталью промывочной жидкости из ванны достаточно большой, в которых находятся датчики уровня. Если в контейнере уровень жидкости превысит допустимый, ванна не включится.

Цифровой контроллер, так же как и в предыдущих моделях, позволяет задавать температуру, время, мощность ультразвука и хранит в памяти до 10 программ.

Стенки ванны сделаны из нержавеющей стали толщиной 2 мм. Использование УЗ ванночек для отмычки печатных узлов, достаточно экономичное и при этом эффективное решение для мелкосерийного многономенклатурного производства. Но не стоит забывать, что после непосредственно отмычки, необходимо осуществить ополаскивание ПУ деионизованной водой и высушить. Как правило, это осуществляется дополнительными установками струйного ополаскивания и сушки, наподобие ОКО1000 или ОКО2000. Ниже мы рассмотрим установки, которые включают в себя необходимые функции для реализации всех стадий технологического процесса.

Установки УЗ отмычки Stencilclean

Исходя из названия, данные установки предназначены для очистки трафаретов, но они имеют несколько модификаций, одна из которых - Stencilclean US HT (рис. 3) - служит не только для отмычки трафаретов размером до 29x29», плат с дефектным нанесением паяльной пасты и паллет после пайки волной, но и печатных узлов после пайки, благодаря встроенной системе нагрева промывочной жидкости.

В установке Stencilclean US HT три ванны - ванна УЗ отмычки, ванна ополаскивания в деионизованной воде и ванна сушки. Перемещение между ваннами производится вручную, с помощью транспортной системы. Опускание и подъем рамы с платами в ванны производится с помощью гидравлических цилиндров. Система полностью замкнутая, то есть не требует подключения ни к водопроводу, ни к канализации. Данная установка является отличным решением для отмычки широкого спектра изделий в



Рис. 4 Универсальная модульная система отмычки Miniclean



Рис. 5 Установка струйной отмывки Super Swash

условиях ограниченного бюджета.

МЕЛКОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Модульная система отмывки Miniclean

Универсальная модульная система отмывки Miniclean (рис. 4) предназначена для групповой отмывки электронных изделий и изделий точной механики. Для очистки печатных узлов система, как правило, состоит из четырех ванн, имеющих индивидуальное управление.

Конфигурация ванн:

A1 – ультразвуковая отмывка с применением жидкостей Zestron FA или MPC технологии, с подогревом и фильтрацией промывочной жидкости;

A2 – отмывка в проточной воде (в дальнейшем установка может быть доукомплектована системой деионизации воды);

A3 – отмывка в деионизованной воде;

A4 – сушка горячим воздухом.

Кроме ультразвука, в качестве агитирующих воздействий в ванне отмывки могут использоваться барботаж и струи внутри объёма. В процессе отмывки печатные узлы размещаются в специальной корзине. Перенос корзин между ваннами осуществляется вручную.

Размеры рабочих ванн выбираются при заказе установки и могут иметь объем 22, 33 или 44 литра.

Все узлы системы выполнены из материалов, стойких к коррозионным воздействиям промывочных жидкостей. Система управления выполнена на основе встроенного микропроцессора, что позволяет осуществлять индивидуальное управление основными параметрами процесса и гибкую обработку данных.

Установка струйной отмывки Super Swash

О данной системе было рассказано в бюллетене «Поверхностный монтаж» №6(86), 2010, поэтому подробно на ней останавливаться не будем. Стоит отметить лишь то, что при всех своих бесспорных достоинствах, таких как качество отмывки, экономичность, универсальность и гибкость, что выгодно выделяет ее из ряда других установок струйной отмывки на рынке, SuperSwash (рис. 5) не самая производительная машина, хотя и имеет достаточно короткое время цикла. Производительность



Рис. 6 Система УЗ отмывки Uniclean

составляет 3 кв. метра в час для трафаретов и 2 кв. метра для печатных узлов. Тем не менее, SuperSwash остается самой востребованной установкой струйной отмывки для мелкосерийного многономенклатурного производства, в частности для производителей спецтехники.

СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Система УЗ отмывки Uniclean

Универсальная система отмывки Uniclean (рис. 6) предназначена для групповой отмывки электронных изделий и изделий точной механики и имеет такой же принцип работы, как и рассмотренный ранее Miniclean.

Система выпускается в двух исполнениях. Первое – система состоит из 4-х ванн: отмывки в промывочной жидкости, ополаскивания в водопроводной воде, ополаскивания в деионизованной воде и сушки.

Второе исполнение – система состоит из 5 ванн. Добавлена ванна для дополнительного ополаскивания.

Как правило, основным агитирующим воздействием в ванне отмывки является ультразвук. Так же в Uniclean можно эффективно использовать технологию отмывки струями в объеме и барботаж. Опционально можно оснастить ультразвуковым генератором вторую ванну – ванну ополаскивания.

Размеры рабочих ванн выбираются при заказе системы и могут быть 30 или 40 л. Перенос корзин между ваннами осуществляется вручную, как и в Miniclean, но для Uniclean существует возможность оснащения автоматизированной транспортной системой, что увеличивает производительность и эргономичность. Другое отличие данной системы – наличие контура охлаждения ванны отмывки, который не дает промывочной жидкости перегреваться под воздействием ультразвука, что означает возможность Uniclean работать 24 часа в день 7 дней в неделю.

И, наконец, последнее отличие от Miniclean, заключается в системе управления, которая в Uniclean реализована на базе ПК, со всеми вытекающими преимуществами, такими как возможность хранения статистики, программируемые уровни доступа и визуализация процесса. ■

Продолжение следует