

ОТМЫВКА ПОСЛЕ ПАЙКИ БЕССВИНЦОВЫМИ МАТЕРИАЛАМИ. ЕСТЬ ЛИ ПРОТИВОРЕЧИЯ?

Антон Большаков materials@ostec-smt.ru

В течение последних лет национальные и международные профессиональные ассоциации и рабочие группы подготовили большое количество отчетов и публикаций о применении бессвинцовых материалов. В результате появилась различная информация об альтернативных бессвинцовых паяльных материалах и технологии их применения.

В области отмывки печатных узлов вопросы остаются. Большинство исследователей считают, что более высокие температуры пайки в сочетании с активными флюсами усложняют процессы отмывки. Встречаются мнения о том, что для отмывки требуется большая интенсивность механической активации, увеличение концентрации отмывочных жидкостей, изменение параметров. И связано это с тем, что бессвинцовая пайка осуществляется при большей температуре, чем с припоями и пастами, содержащими свинец, а эффективность отмывки зависит от качества отмывочного средства, точки плавления припоя, свойств флюса. Как же обстоят дела на самом деле?

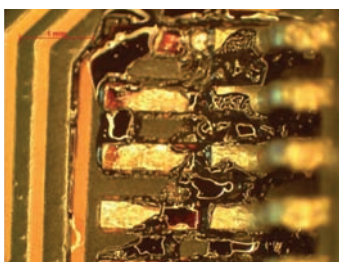


Рис. 1. Остатки флюса после воздействия высоких температур при пайке.

Заслуживающие внимания эксперименты были проведены Технологическим университетом Мюнхена в сотрудничестве с компанией ZESTRON. Для экспериментов были отобраны 25 образцов паяльных паст 13 различных производителей как с широко предлагаемыми бессвинцовыми сплавами, содержащими серебро, так и с альтернативными сплавами.

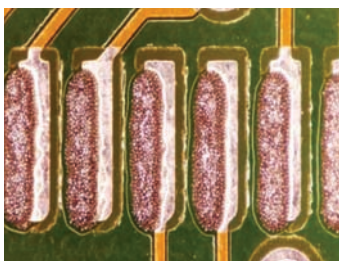


Рис. 2. Пример дефекта трафаретной печати. Паяльная паста нанесена со смещением.

В таблице 1 представлены сплавы и краткое описание флюсов паяльных паст, участвовавших в эксперименте.

При переходе на бессвинцовую технологию существуют два важных момента, влияющие на процесс отмывки:

- Повышение пиковой температуры пайки с 225°C до

245–260°C (за исключением сплава Sn/Bi). В результате воздействия более высокой температуры на флюсующую композицию, остатки флюса удалить значительно тяжелее.

- Отсутствие опыта в удалении остатков флюсов бессвинцовых материалов.

Испытания состояли из двух этапов: проверки способности промывочных жидкостей удалять неоплавленную паяльную пасту и проверки способности промывочных жидкостей

Табл 1. Паяльные пасты, участвующие в эксперименте.

№ п.п.	Сплав	Содержание твердых веществ (%) или классификация флюса
1	Sn89 Ag Cu0.5	3-6
2	Sn89 Ag3.5	3-6
3	Sn90 Ag3.5	3-6
4	Sn42 Bi58	LR
5	Sn96 Ag4	LR
6	Sn96 Ag4	RMA
7	Sn96 Ag4	RA
8	Sn96.5 Ag3.5	RMA
9	Sn86.3 Ag3.4 Cu0.6	<6
10	Sn42 Bi58	LR
11	Sn89 Ag Cu0.5	3-6
12	Sn89 Ag Cu0.5	нет данных производителя
13	Sn96.5 Ag3.5 Cu0.7	нет данных производителя
14	Sn96.5 Ag3.5	3-7
15	Sn Cu	3-7
16	Sn95.5 Ag3.8 Cu0.7	3-8
17	Sn89.5 Ag4	3-6
18	Sn96 Ag4	3-5
19	Sn89.5 Ag4	нет данных производителя
20	Sn96 Ag4	5-6
21	Sn96 Ag4	5-6
22	Sn96 Ag4	RMA
23	Sn96 Ag4	нет данных производителя
24	Sn95.5 Ag3.8 Cu0.7	нет данных производителя
25	Sn95.5 Ag3.8 Cu0.7	нет данных производителя

Табл 2. Режимы очистки при удалении неоплавленной паяльной пасты.

Описание процесса	Очистка трафаретов и печатных плат с неоплавленной паяльной пастой
Загрязнения	Паяльные пасты (таблица 1), выдержанные на открытом воздухе после нанесения в течение 1 часа.
Промывочные жидкости	1) ZESTRON® SD 300; 2) VIGON SC® 200; 3) ПАВ.
Оборудование	Система отмывки распылением промывочной жидкости под давлением 1,48 атм.
Параметры отмывки	Длительность процесса от 2 до 10 минут. Температура отмывки от 20 до 25°С
Контроль качества	Визуально

удалять остатки флюса паяльных паст после пайки.

ЭТАП 1. УДАЛЕНИЕ НЕОПЛАВЛЕННОЙ ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ С ТРАФАРЕТОВ И ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

При нанесении паяльной пасты требуется регулярная очистка трафаретов с нижней стороны в процессе работы и периодическая полная очистка трафаретов после смены, которая должна проводиться в специализированном оборудовании.

Кроме того, в технологическом процессе сборки печатно-

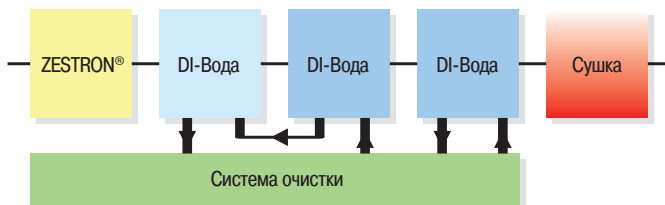


Рис.3. Структурная схема ванной системы отмывки.

го узла могут возникать дефекты, связанные с неправильным нанесением паяльной пасты, например, из-за плохого совмещения трафарета и печатной платы. В этом случае требуется удалить неоплавленную паяльную пасту и вернуть пе-

чатные платы на сборку.

Для проверки возможности удаления неоплавленных паяльных паст с трафаретов и печатных узлов были отобраны три промывочные жидкости:

- Промывочная жидкость на основе спиртовых модифицированных соединений ZESTRON® SD 300;
- Промывочная жидкость на основе MPC® – технологии VIGON SC® 200;
- Щелочная промывочная жидкость на основе ПАВ.

При проведении эксперимента неоплавленные паяльные пасты удалялись с трафаретов и печатных узлов в стандартном оборудовании очистки. Режимы очистки указаны в таблице 2.

После очистки трафареты и печатные платы проверялись визуально (под микроскопом с 10-кратным увеличением) на наличие остатков паяльных паст и блокирование окон трафарета.

В результате теста выяснилось, что все промывочные жидкости удаляют остатки паяльных паст. Однако было определено, что наиболее быстрый процесс отмывки обеспечивается при применении промывочных жидкостей ZESTRON® SD 300 и VIGON® SC 200:

- 1) Процесс очистки ZESTRON® SD 300: 2–3 минуты;
- 2) Процесс очистки VIGON SC® 200: 3–4 минуты;
- 3) Процесс очистки в ПАВ: 5–6 минут.



Рис.4. Система струйной отмывки Aqueous Technologies.

ЭТАП 2. УДАЛЕНИЕ ОСТАТКОВ ФЛЮСОВ ПОСЛЕ ПАЙКИ

Для проверки возможности удаления остатков флюсов бессвинцовых паяльных паст все испытываемые образцы были нанесены через ручной трафарет на стандартные тестовые печатные платы и оплавлены с применением температурных

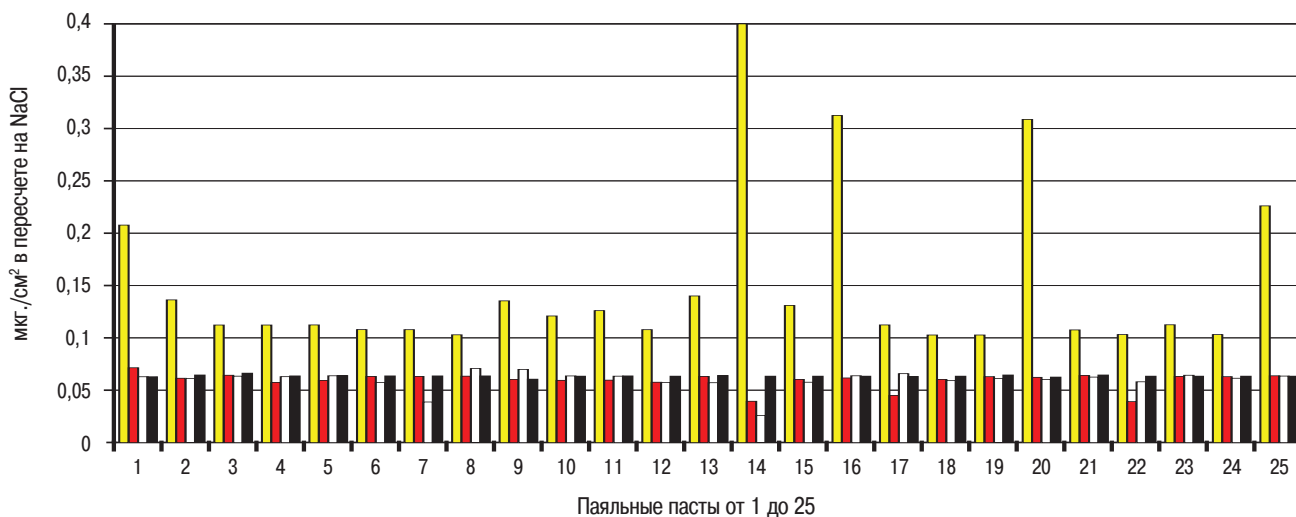


Рис.5. Результаты измерений ионных загрязнений тестируемых печатных плат.

профилей, указанных производителями для каждой из них.

Далее тестовые печатные платы подвергались трем различным процессам отмытки (Таблица 3).

После отмытки тестовые платы контролировались ви-

Табл 3.

Описание процесса	Удаление остатков флюсов
Загрязнения	Остатки флюсов оплавленных бессвинцовых паяльных паст (таблица 1).
Промывочные жидкости	1) ZESTRON® FA+; 2) VIGON® A200; 3) ПАВ.
Оборудование	1. Ванная система отмытки с УЗ агитацией для ZESTRON® FA+ (Рисунок 3); 2. Система отмытки распылением промывочной жидкости под давлением 1,48 атм. для промывочных жидкостей VIGON® A200 и ПАВ (Рисунок 4).
Параметры отмытки	Длительность процесса от 2 до 10 минут. Температура отмытки и ополаскивания в деионизованной воде 50°C.

зуально под микроскопами с 40-кратным увеличением на наличие остатков флюса, проводился контроль на присутствие ионных загрязнений и окончательно проверялось наличие активаторов с использованием теста ZESTRON® FLUX TEST.

Визуальный контроль не выявил серьезных дефектов отмытки. Только на 5 % контролируемых печатных платах локально наблюдался белый налет. После подбора режимов отмытки дефект не был обнаружен.

Измерение ионных загрязнений показало очень высокую степень чистоты (0,06 мкг./см²) в пересчете на NaCl при оговариваемом стандартом ANSI/J-STD-001 уровне загрязнений не более 1,56 мкг./см².

Контроль испытываемых печатных плат с использованием теста на наличие активаторов ZESTRON® FLUX TEST позволил подтвердить наличие дефектов 5% печатных плат, отмы-

тых ZESTRON® FA+ и VIGON® A200, и выявил наличие дефектов на 20% печатных плат, отмытых с использованием щелочных ПАВ. Увеличение количества дефектов связано с тем, что многие современные флюсы оставляют прозрачные, плохо различимые остатки и визуально их обнаружить очень сложно.

Таким образом, совместное использование методов количественного измерения ионных загрязнений и качественного контроля наличия активаторов при помощи цветового индикатора дополняют друг друга, позволяя снизить до минимума вероятность пропуска загрязнений при контроле после отмытки.

После оптимизации процессов отмытки на печатных платах не были выявлены загрязнения ни одним из методов контроля. Стоит отметить, что оптимизация процессов отмытки с использованием щелочных ПАВ потребовала более тщательного подбора режимов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Не выявлено серьезных отличий при очистке трафаретов и печатных плат при бессвинцовой и традиционной технологии.
2. При удалении остатков флюсов бессвинцовых паяльных паст наблюдалось увеличение количества остатков активаторов при сохранении низкого уровня ионных загрязнений. При этом для процессов с применением промывочных жидкостей выявлены следующие результаты:
 - а. Для промывочных жидкостей ZESTRON® FA+, VIGON® A200:
 - I. На 95% контролируемых печатных платах все остатки флюса удалились без изменений режима отмытки.
 - II. Только 5% тестируемых печатных плат для удаления загрязнений потребовалось изменение режимов отмытки.
 - б. Для щелочных промывочных жидкостей на основе ПАВ: 20 % тестируемых печатных плат потребовали изменения режимов отмытки, после чего не выявлялись загрязнения. Количество дефектных плат оказалось в 4 раза больше, чем при использовании промывочных жидкостей ZESTRON® FA+, VIGON® A200.

Итак, переход на бессвинцовую технологию пайки не вносит серьезных изменений в технологические процессы отмытки, если применяются промывочные жидкости ZESTRON® FA+, VIGON® A200, при этом большое значение имеет правильный подбор режима отмытки.

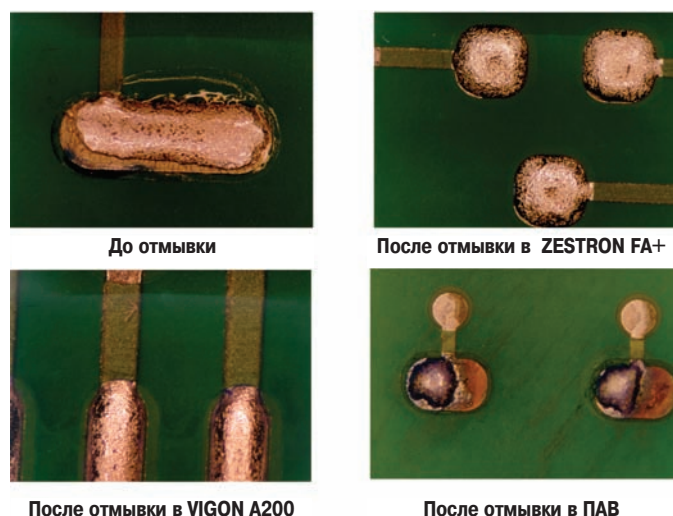
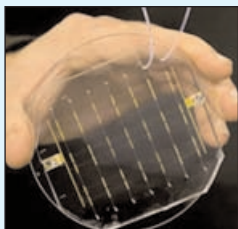


Рис. 6. Контроль качества отмытки с использованием теста на остатки активаторов ZESTRON® FLUX TEST

i Создан первый клеточный биочип

Группа учёных из американской национальной лаборатории Беркли (Berkeley Lab) и университета Калифорнии (University of California, Berkeley) продемонстрировала первый в мире прибор, являющийся "клеточным" аналогом известных ДНК-чипов, применяющихся в генетических исследованиях.



Напомним, эти чипы представляют собой результат скрещивания "микросхемных" технологий (в частности, фотолитографии) с приёмами биохимического исследования.

Теперь учёные решили, что аналогичный чип можно создать и для целых живых клеток. Правда, для этого им пришлось решить задачу присоединения клеток к небиологическим поверхностям.

Как пишут авторы работы в своём пресс-релизе, большинство клеток сами по себе "липкие" и охотно присоединяются к едва ли не любой поверхности. Но не все клетки таковы, некоторые совершенно ни к чему не липнут.

А ведь учёным ещё нужно было добиться, чтобы на определённые участки чипа налипали (из раствора) клетки лишь строго определённого типа.

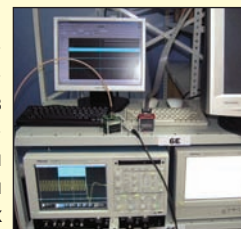
Обе задачи (прилипание вообще и прилипание избирательно) в Беркли решили следующим образом: исследуемый препарат обрабатывали при помощи ряда реактивов так, что к поверхности нужных клеток присоединялись одиночные спирали ДНК (со строго определённой последовательностью букв-оснований). После обработки каждая клетка была покрыта 270 тысячами молекул ДНК. Кстати, такое присоединение было осуществлено впервые. Таким образом, на поверхности клеток создавались уникальные застёжки-липучки. Ответные части ДНК (также одиночные спирали), подходящие к первым, как ключи к замкам, исследователи разместили на поверхности золотой пластины, которую встроили в микрожидкостный чип.

Пропуская через него раствор, авторы убедились, что только нужные им клетки задерживались на пластине, а остальные уносились потоком. Определить тип клеток теперь можно было простым просмотром чипа - по появившемуся рисунку. Ведь клетки занимали свои позиции, соответствующие коду "ДНК-липучки".

Сейчас команда намерена развить технику для быстрого и массового производства таких чипов. Они могут служить биодатчиками опасных или загрязняющих среду веществ, или, к примеру, пригодятся фармацевтической компаниям при испытании новых препаратов.

i Новые возможности VisualCAM™ от WISE Software

Компания WISE Software (Ньюберг, США) заявила о переименовании марки своего высококачественного изделия GT-Fabricator в VisualCAM™. Изделие с новой маркой VisualCAM послужит основой для стратегического направления всех будущих версий программных продуктов автоматизированного производства (Computer Aided/ Assisted Manufacturing) компании WISE.



В основе изделия VisualCAM, предложенного компанией в последнее время, лежат новые функциональные возможности и новая технология, получившая название поколения HyperNETLIST. Технология HyperNETLIST увеличивает возможности создания списка соединений по сравнению с другими конкурирующими продуктами в 5–10 раз. Технология VisualCAM становится в один ряд вместе с такими высококачественными инструментами автоматизированной системы управления, как Genesis2000™ компании Frontline Solutions и UCAM™ компании Mania Technologie. Ещё одним новым технологическим решением является программный продукт, получивший название Assembly Reverse Engineering. В отличие от подобного более раннего продукта системы автоматизированного проектирования "CAD Reverse Engineering", используемого при автоматизированном проектировании, функции Assembly Reverse Engineering сосредоточены на предоставлении информации о компоненте, поступающей из одного центра, то есть пользователь работает только с Gerber-данными. Технология VisualCAM предлагает 5 различных методов опознавания компонента, включая полностью автоматизированный процесс, использующий информацию стандартного набора данных, что позволяет снизить время проектирования большинства изделий до нескольких секунд.

Компания WISE Software начала развитие технологии Assembly Reverse Engineering для поддержки собственного изготовления комплексного оборудования (OEM – Original Equipment Manufacturer). Однако исследования показали, что клиентура компании проявила интерес к этому проекту, что обеспечило включение технологии Assembly Reverse Engineering в состав продукта VisualCAM. Технология Assembly Reverse Engineering станет эксклюзивной особенностью VisualCAM.

www.visualcam.wssi.com