

ТЕСТ НА НАЛИЧИЕ СВИНЦА. СОДЕРЖАТ ЛИ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ВАМИ КОМПОНЕНТЫ СВИНЕЦ?

Какой будет результат пайки, если на печатном узле (ПУ) в одном технологическом процессе присутствуют свинцовые и бессвинцовые компоненты? Опыт нашего диагностического центра показывает, что если не вносить изменений в технологический процесс, то возможны дефекты на бессвинцовых компонентах. Но для того, чтобы бороться с этими дефектами, для начала надо узнать, какие именно компоненты вы используете в производстве своих изделий. Как говорится, предупрежден — значит вооружен. Пока не существует единой и узаконенной маркировки для компонентов с бессвинцовым покрытием выводов. Каждый производитель компонентов сам решает, каким образом маркировать такие компоненты. Поэтому актуальной задачей является проведение тестов на наличие свинца при входном контроле компонентов.

Станислав Баев
materials@ostec-smt.ru

ЧТО ГРОЗИТ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ ЭЛЕКТРОНИКИ?

Подавляющее большинство российских производителей электроники используют, главным образом, компоненты, производимые зарубежными компаниями, которые, в свою очередь, ориентируются на европейский рынок. Большинство из них, готовясь к

введению директив, заранее заменили стандартные серии выпускаемых компонентов новыми — с бессвинцовым покрытием выводов. И уже сейчас российские производители стоят перед проблемой обеспечения качества своей продукции в новых условиях.

Известно, что не всегда поставляемые на производство компоненты находятся в заводской упаковке. Так же следует учитывать, что каждый производитель компонентов применяет свое обозначение продукции, не содержащей свинец. Эти знаки не всегда можно распознать в маркировке упаковки и на самом компоненте. Нередки случаи, когда производители компонентов просто не меняют маркировку с изменением покрытия выпускаемых компонентов.

Вот только один из примеров. В Диагностический центр ЗАО Предприятие ОСТЕК обратился российский производитель электроники. Сотрудники этого предприятия всегда очень внимательно относятся к качеству выпускаемой продукции. Поэтому, когда на производство стали поступать, наряду с обыкновенными, компоненты с маркировкой «Pb free», встал вопрос о качестве паяных соединений с этими компонентами. Для исследования были переданы печатные узлы, на которых находились компоненты со свинцовой и бессвинцовой металлизацией выводов. Пайка производилась в едином технологическом процессе с использованием стандартной свинцовосодержащей пасты. Использовался отработанный и проверенный температурный профиль. Учитывая все выше приведенные данные, можно сделать вывод: все компоненты, в том числе и с маркировкой «Pb free», паялись при одинаковых условиях. Результаты рентгеновского контроля этих ПУ приведены на рис.1 и рис.2.

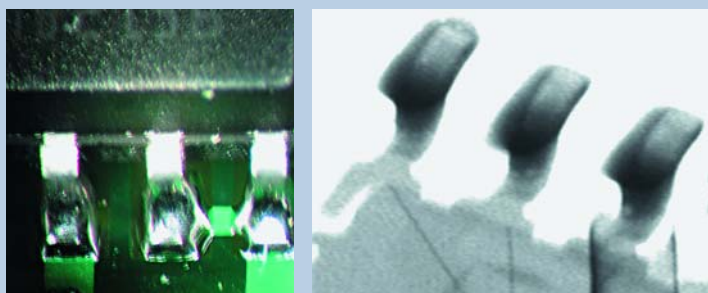


Рис. 1. Фотография под увеличением 4х и рентгеновский снимок паяного соединения микросхемы со стандартным покрытием, содержащим свинец, и с применением паяльной пасты SnPb. Пайка оплавлением выполнялась в печи конвекционного оплавления по стандартному, отработанному термопрофилю

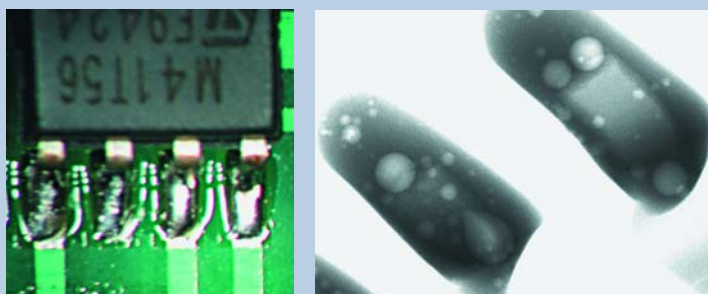


Рис. 2. Фотография под увеличением 4х и рентгеновский снимок паяного соединения микросхемы с покрытием, не содержащим свинец (указано на упаковке), с использованием паяльной пасты SnPb. Обе микросхемы были установлены на одном печатном узле рядом и поэтому паялись в одинаковых режимах

Визуально галтели паек обеих микросхем выглядят одинаково, имеют правильную форму и соответствуют требованиям стандарта IPC-A-610D.

В галтелях паяного соединения микросхемы с выводами, не содержащими свинец, рентгеновское исследование показало наличие большого количества пустот, расположенных в основном по контуру вывода компонента. Предположительно, одна из причин кроется в нарушении протекания диффузионных процессов и образовании неравномерного интерметаллического слоя между покрытием компонента и припой паяльной пасты (рис. 3).

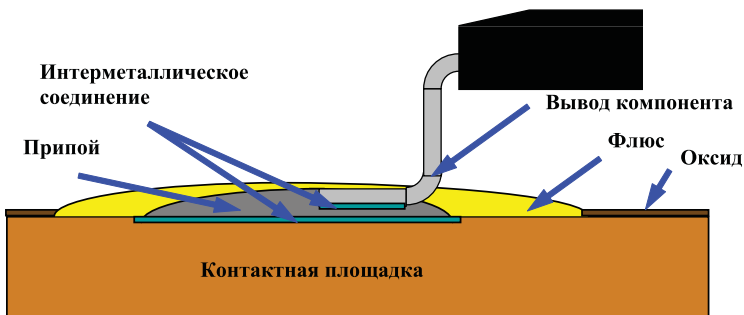


Рис. 3. Вид паяного соединения в разрезе

Интерметаллид — тонкий пограничный слой взаимопроникновения паяемых металлов друг в друга, образующийся в результате диффузии за время термического цикла пайки и выполняющий роль механической связки в паяном соединении. Толщина интерметаллического слоя является индикатором качества пайки (рис. 4).



Рис. 4. Зависимость качества паяного соединения от толщины интерметаллида

Темп роста интерметаллического слоя зависит от температуры и времени пайки. Небольшой интерметаллический слой (тоньше 0,25 мкм) указывает на недостаток термической энергии (малая температура и/или время пайки) и приводит к холодной пайке. Для обеспечения хорошего протекания диффузионных процессов необходимы следующие условия: очищенная от окислов и загрязнений поверхность и наличие необходимого количества тепловой энергии для обеспечения свободной миграции частиц. Совершенно очевидно, что из-за более высокой температуры плавления сплавов, не содержащих свинец, необходимо большее количество тепловой энергии. Это является следствием более высокой температуры плавления сплавов, не содержащих свинец, применяемых для покрытия выводов компонентов с маркировкой «Pb free», по сравнению со стандартными свинецсодержащими сплавами.

Поэтому очень важно определить есть ли в Ваших изделиях компоненты с бессвинцовыми покрытиями выводов.

Только зная, какие компоненты применяются на производстве, возможно заранее определить, с ка-

кими гипотетическими ситуациями можно столкнуться. На основе имеющейся информации можно ввести превентивные изменения в технологический режим с целью избежания ухудшения качества и эксплуатационных характеристик продукции. Но для этого необходимо иметь собственную лабораторию для проведения химического или спектрального анализа материалов выводов компонента. Это повлечет высокие затраты на дополнительное оборудование. Есть возможность проводить подобные экспертизы на стороне. Но даже учитывая, что такому анализу будут подвергаться только особо ответственные или дорогостоящие компоненты, затраты на проведение постоянных экспертиз каждой партии компонентов могут быть достаточно высоки.

Для того, чтобы этого избежать, можно использовать LeadCheck® — недорогой метод определения наличия свинца, не требующий наличия специального лабораторного оборудования и привлечения сторонних специалистов.

Комплекты LeadCheck® позволяют быстро и дешево определить содержание свинца в покрытии выводов используемых компонентов. Метод LeadCheck® основан на реакции свинца с определенными химическими реактивами. Когда реактивы из карандаша-тестера LeadCheck® взаимодействуют со свинцом, то в течение 30 секунд происходит их окрашивание в розовый цвет, который не изменяется нескольких часов.

Точность определения содержания свинца была проверена лабораторией D/L в Нью-Йорке. Испытания проводились на акриловой краске с различным содержанием свинца. Краски были нанесены на стеклянные подложки и полностью высушены. В лабораторных условиях были соблюдены все условия для повторяемости эксперимента.

Каждый карандаш-тестер LeadCheck® через 30 секунд после активации контактировал с тестовыми подложками в течение 30 секунд. На тестовые подложки была нанесена краска с разным содержанием свинца и высушена до полной полимеризации. Зависимость интенсивности окрашивания от указанного содержания свинца в краске видна на фотографии, сделанной после окончания эксперимента (рис. 5).

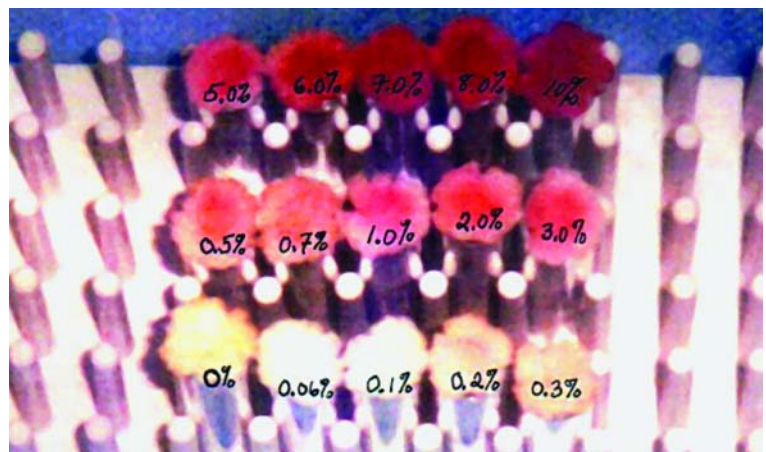


Рис. 5. Зависимость степени окрашивания тестера от содержания свинца

Рис. 6. Прямой тест печатного узла на наличие свинца с применением карандаша-тестера LeadCheck®



Протрите тестируемую область активизированным наконечником-кисточкой карандаша-тестера LeadCheck®



Если наконечник-кисточка LeadCheck® окрасился в розовый или красный цвет, то тестируемая поверхность содержит свинец

Комплекты LeadCheck® содержат все необходимое для проведения теста на содержание свинца. LeadCheck® может быть применен как для прямого теста — при необходимости быстро определить наличие свинца в конкретном покрытии или сплаве, так и для косвенного теста — без прямого контакта тестируемых поверхностей с реактивом.

После активации химических реактивов, содержащихся в каждом карандаше-тестере, состав, реагирующий на свинец, является активным в течение 90 секунд.

ПРЕИМУЩЕСТВА LeadCheck®:

- Быстрый результат
- Не требует наличия дорогого специализированного оборудования для химического анализа
- Высокая чувствительность к даже небольшому проценту содержания свинца
- Не разрушает и не наносит повреждений тестируемым поверхностям
- Позволяет протестировать даже миниатюрные компоненты на наличие свинца
- Неограниченный срок годности не вступивших в реакцию химических реактивов.

В комплект теста LeadCheck® входят:

- Карандаши-тестеры LeadCheck®
- Салфетки с обезжиривающим составом
- Тестовые подложки со специальными углублениями
- Пробники с хлопковыми наконечниками
- Пронумерованная подставка для пробников
- Эталонная карта для проверки теста.

I. Прямой метод тестирования — применяется для проверки больших областей (рис. 6):

1. Протрите тестируемую поверхность салфеткой с обезжиривающим составом, чтобы удалить загрязнения.
2. Активируйте реактив, сжав карандаш-тестер LeadCheck® в местах показанных на

рис. 7. Слегка встряхните его. Нажмите на карандаш-тестер, чтобы пропитать реактивом кисточку-наконечник.

После активации LeadCheck® реактив должен приобрести светло-коричневый цвет. Это показатель его работоспособности. В противном случае активируйте новый карандаш-тестер.

Потрите наконечником-кисточкой карандаша LeadCheck® тестируемую поверхность. Если поверхность содержит свинец, наконечник-кисточка карандаша окрасится в красный цвет.



Рис. 7. Карандаш-тестер LeadCheck®

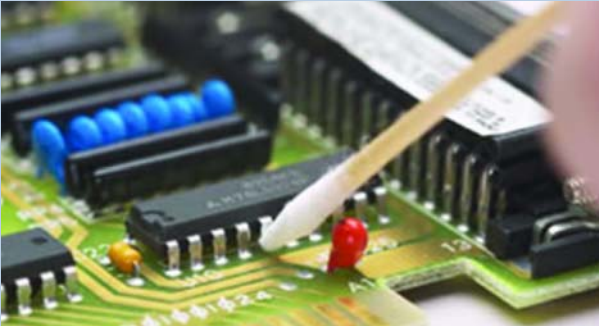
Предупреждение: Химический остаток реактива может повлиять в дальнейшем на работу проверенного компонента. После проведения тестирования его необходимо очистить от реактива, или во избежание контакта с реактивом использовать косвенный метод тестирования.

II. Косвенный метод тестирования — применяется для проверки любых областей, в том числе чувствительных к химическим загрязнениям (рис. 8):

1. Очистите и обезжирьте тестируемые поверхности.
2. Протрите тестируемую область хлопковым наконечником одного из пробников, которые поставляются в комплекте.
3. Выдавите каплю реактива из карандаша-тестера LeadCheck® в специальное углубление на тестовой подложке.

Рис. 8. Косвенный метод тестирования

(нет прямого контакта тестируемой поверхности с химическими реактивами)



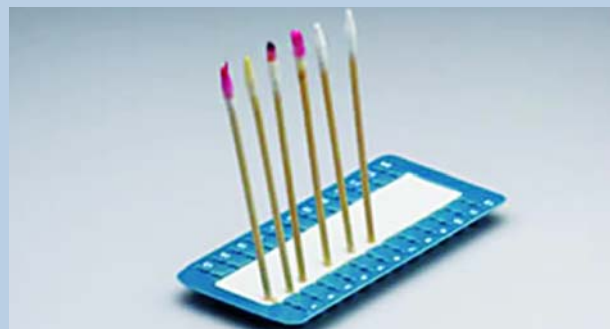
Протрите тестируемую область наконечником маленького пробника.
Диаметр наконечника — 0,3 мм



Опустите хлопковый наконечник пробника, который был в контакте с тестируемой поверхностью, в выдавленный из карандаша реактив



Если тестируемая поверхность содержит свинец, то хлопковый наконечник пробника под воздействием реактива окрасится в розовый или красный цвет.
Если тестируемая поверхность не содержала свинца, то изменение цвета реактива не произойдет



Использование специальной пронумерованной подставки из комплекта позволяет провести тестирование сразу нескольких образцов, взятых на разных поверхностях. Это позволяет сэкономить время и реактив

4. Смочите хлопковый наконечник пробника, бывшего в соприкосновении с тестируемой поверхностью, в реактиве из углубления тестовой подложки.
5. Если тестируемая поверхность содержит свинец, наконечник пробника окрасится в красный цвет в течение тридцати секунд.

Преимущество косвенного метода тестирования — это отсутствие прямого контакта с реактивом и возможность многократного применения. Проведение косвенного тестирования в дальнейшем не повлияет на работу протестированного компонента.

Комментарии:

1. Для тестирования каждой новой области возьмите новый пробник.
2. Во избежание путаницы используйте специальную пронумерованную подставку.
3. Максимально ускорьте проведения процесса тестирования. Максимальная эффективность реактива LeadCheck® сохраняется в течение двух минут после смешивания.

С помощью комплекта LeadCheck® можно легко и недорого определить, какие из применяемых на производстве компонентов изготовлены по технологии «Pb free», а какие имеют стандартное покрытие выводов. При этом можно избежать затрат на специализированное оборудование и привлечение сторонних фирм для проведения экспертиз. Полученные при помощи комплекта LeadCheck® данные станут основанием для введения в технологический процесс изменений, позволяющих, держать качество выпускаемой продукции на заданном уровне.

Так же комплект LeadCheck® будет полезен производителям выпускающим свою продукцию для экспорта в страны Европейского союза. Используя LeadCheck® можно быстро и легко убедить потребителя в том, что заказанное им изделие не содержит свинец, а значит выпускаемая продукция создана полностью по бессвинцовой технологии.