



ПАЙКА? ПРАКТИЧНЫЙ ПОДХОД. ПРЕДПРИЯТИЕ «РИМ-ТЕХНОЛОГИИ»

Беседовал Андрей Петров

materials@ostec-group.ru

В условиях современного производства качество продукции определяется не только наличием на предприятии передового оборудования, но и квалификацией персонала, особенностями построения технологического процесса, используемыми технологическими материалами.

На российском рынке в настоящее время представлен широкий ассортимент технологических материалов для поверхностного монтажа, и сделать выбор становится чрезвычайно трудно.

О процессе испытаний и внедрения паяльных материалов, анализируемых характеристиках, их влиянии на технологический процесс поговорим с директором – С. П. Суриковым, главным технологом – В. Д. Финком и заместителем главного технолога – Е. А. Яковенко одного из активно развивающихся предприятий отечественной радиоэлектронной отрасли – ООО «РиМ-Технологии».



Рис. 1 Директор ООО «РиМ-Технологии» Сергей Петрович Суриков

Андрей Петров (А.П.): Расскажите, пожалуйста, о предприятии ООО «РиМ-Технологии».

Суриков С. П. (С.С.): Предприятие ООО «Радио и Микроэлектронные Технологии» (ООО «РиМ-Технологии») достаточно молодое – оно было создано в 2008 году. Основная деятельность предприятия – контрактный монтаж печатных узлов с применением групповых методов сборки печатных узлов на автоматизированных линиях.

Руководство предприятия уделяет большое внимание внедрению в производство современного высокопроизводительного технологического оборудования, современных материалов и последних достижений в технологии производства электронных изделий.

Выпускаемая продукция характеризуется высоким качеством и надежностью, соответствует международному стандарту IPC-A-610D «Критерии приемки электронных сборок». За высокие производственные показатели и качество выпускаемой продукции коллектив ООО «РиМ-Технологии» награжден в 2008 году золотой медалью «Сибирской Ярмарки», а в 2010 году организация стала дипломантом Всероссийского конкурса «100 лучших товаров России» в номинации «Услуги производственно-технического назначения». За трехлетний период производственной деятельности «РиМ-Технологии» несколько наших сотрудников награждены почетными грамотами Министерства промышленности, торговли и развития предпринимательства Новосибирской области.

А. П.: Как на вашем производстве организован подход к выбору технологических материалов?

Финк В. Д. (В. Ф.): Уже давно, работая в области производства интегральных микросхем, мы, технологи и производственники, на себе ощутили влияние степени чистоты используемых веществ и реактивов и точности поддержания технологических процессов на результаты выхода годных изделий. Порой бывало, что превышение содержания нежелательных примесей в реагентах на доли ppm



Рис. 2 Главный технолог ООО «РиМ-Технологии» Владимир Давыдович Финк

(1 ppm-1*10⁻⁶ часть) или отклонение температуры технологического процесса на 1°C приводило к массовому браку изготавливаемых микросхем, и этим уничтожались результаты работы огромного коллектива в течение нескольких недель.

Конечно, в технологии поверхностного монтажа степень чистоты используемых материалов и отклонения режимов технологических процессов не столь критичны, однако они могут привести к значительному увеличению брака. По опыту производства поверхностного монтажа можно с уверенностью утверждать, что качество смонтированных изделий зависит от типа и свойств используемых паяльных паст. Постоянное развитие технологии, всё более мелкий шаг микросхем, бессвинцовая технология, повсеместное использование BGA-микросхем – в таких условиях роль технологических материалов и, в частности, паяльных паст трудно переоценить.

А.П.: На рынке материалов для пайки сейчас представлено огромное количество паст от различных производителей. Какие характеристики паяльной пасты наиболее важны и особенно тщательно рассматриваются перед внедрением в производство?

В.Ф.: При выборе паяльной пасты ориентируются или на рекламируемые технические характеристики, или на бренд производителей паяльных паст. Рекламируемые технические характеристики многих производителей схожи и паста выбирается по принципу «подешевле да попроще». Но это только на первый взгляд кажется, что «ночью все кошки серы», т.е. все паяльные пасты почти одинаковы. В технических характеристиках паяльных паст, как правило, приводятся параметры, важные для процессов нанесения и оплавления (срок хранения, время жизни на трафарете, клейкость, вязкость, тиксотропность, температурно-временной профиль оплавления, рекомендуемые отмывочные средства). По ним сложно сделать вывод об отсутствии шариков припоя после оплавления, прочности пайки и отсутствии пустот в паяных соединениях, возможности длительного хранения печатных узлов перед отмывкой. А эти показатели особенно важны для заказчиков электроники в части надежности изделий

при экстремальных условиях эксплуатации.

Характеристики паяльных паст мы оцениваем по комплексу параметров и, в первую очередь, по тем, которые характеризуют технологичность процесса монтажа: гомогенность пасты, качество отпечатка пасты для мелкого шага (0,5 мм) выводов микросхем, смачиваемость контактных площадок и выводов, степень коагуляции паяльной пасты при ее оплавлении, внешний вид паяных соединений и остатков флюса. Причем при оценке этих параметров используем состаренные в естественных комнатных условиях хранения в течение ≈1 года печатные платы и компоненты поверхностного монтажа, на которых сильнее заметен контраст смачиваемости (активности) различных типов паяльных паст. Для оплавления свинцово-содержащих паяльных паст используем обычный рекомендуемый температурно-временной режим с линейно возрастающей температурой и максимальной температурой пайки 230°C.

На следующем этапе мы проверяем значимые для наших заказчиков параметры паяльных паст: прочность паяных соединений, наличие пустот в паяных соединениях, влагостойкость и отмываемость остатков флюса.

А.П.: Многие производители сталкиваются с проблемами при отмывке, когда между технологическими процессами пайки и отмывки проходит длительное время. Возникает противоречие между активностью флюса и возможностью длительного хранения печатных узлов перед отмывкой. Как к этому вопросу относятся на вашем производстве?

В. Ф.: Вы правы в противоречивости требований к упомянутым параметрам паяльных паст. Мы, конечно, и не ставили перед собой такую задачу: найти паяльную пасту, удовлетворяющую этим двум требованиям одновременно. Но опыт работы показывает, что существует несколько марок паяльных паст, удовлетворяющих этим требованиям; правда, хорошая отмываемость остатков флюсов таких паяльных паст наблюдается при отмывках в безводных органических растворителях, например, в отмывочном средстве ZestronFA+. Примечательная особенность в применении таких паяльных паст состоит в том, что межоперационное время хранения печатных плат до отмывки (между временем окончания поверхностного монтажа и моментом отмывки) может составлять несколько недель и даже месяцев. Это в отличие от других паст или от паяльных паст с водосмываемыми остатками флюса, межоперационное время которых обычно не превышает трех дней. Это важно для случаев, когда мощности участка по отмывке печатных узлов значительно уступают мощности линии поверхностного монтажа или в случаях, когда после поверхностного монтажа заказчик сам выполняет монтаж навесных элементов и отмывку печатного узла от остатков флюса, при этом отмывка может выполняться всего один раз.

А. П.: Насколько мне известно, на вашем предприятии особенно внимательно относятся к внедрению в массовое производство технологических материалов. Не могли бы Вы поделиться результатами Ваших последних испытаний в области паяльных паст?

Яковенко Е. А. (Е. Я): За прошедший год нами проанализированы более 10 марок паяльных паст от различных производителей с остатками флюсов, не требующих отмывки: европейских, американских и азиатских производителей. И только менее половины из них имеют, на наш взгляд, достаточно удовлетворительные характеристики.

Мы провели испытания параметров паяльных паст наиболее известных марок. В качестве примера в таблице 1 приведены результаты наших исследований. Оплавление паяльных паст выполнялось с использованием состаренных в естественных комнатных условиях (путем хранения в течение ~1 года) печатных плат и компонентов поверхностного монтажа. В целом, по комплексу существенных параметров паяльная паста Indium NC-SMQ92H проявила себя



Рис. 3 Заместитель главного технолога ООО «Рим-Технологии» Елена Александровна Яковенко

лучше материалов, используемых ранее на нашем производстве. Производственное испытание в течение месяца паяльной пасты Indium NC-SMQ92H для монтажа печатных узлов серийных изделий не выявило проблем смачиваемости (активности флюса) контактных площадок припоем. При этом использовались «свежие» печатные платы и комплектующие изделия (т.е. поставленных в вакуумных упаковках со сроками хранения не более 1 года). Паяльные пасты других производителей уступают паяльной пасте Indium NC-SMQ92H по параметру «коагуляция» (пасты № 1-3, таблица 1), параметру «влагостойкость» (пасты № 2 и № 3, таблица 1) и по отмываемости остатков флюса (пасты № 1 и № 3, таблица 1). На основании таких сравнительных характеристик опробованных нами паяльных паст различных производителей мы пришли к выводу о возможности внедрения в серийное производство поверхностного монтажа печатных узлов паяльной пасты Indium NC-SMQ92H.

А. П.: Елена Александровна, описанная Вами методика достаточно сильно отличается от методик стандартов IPC. Не смущает ли Вас это? Откуда возникли такие критерии оценки?

Е.Я.: Методики, описанные в стандартах IPC, безусловно, самые

объективные и авторитетные, но их внедрение требует значительных финансовых вложений. На нашем предприятии разработана собственная оперативная методика испытаний. Наш подход является сугубо практическим и позволяет достаточно достоверно исследовать свойства паяльных паст на предмет соответствия требованиям наших заказчиков и технологичности монтажа печатных узлов.

А. П.: А как часто Вы проводите квалификацию паяльных паст? И какое количество их регулярно используется у Вас на производстве?

Е.Я.: Квалификацию мы проводим раз в два года - производители паст постоянно их совершенствуют и необходимо проводить регулярный мониторинг. Что касается количества паст, то обычно заказчик сам указывает паяльную пасту для сборки его изделий. Если выбор ложится на нас, то мы регулярно используем не менее двух различных паст.

А. П.: Технический аспект параметров паяльных паст, безусловно, чрезвычайно важен. Но как Вы оцениваете роль и значимость поставщика паяльных материалов для вашего производства? Кто такой «идеальный поставщик»?

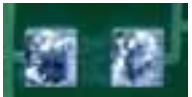
Е. Я.: Идеальный поставщик тот, кто организует минимальные сроки поставки, предлагает конкурентоспособные цены, поставляет материалы высокого качества, оказывает техническую поддержку. Техническая поддержка поставщика позволяет оперативно решать технологические трудности или избегать их. Постоянное наличие свежей пасты на складе - ещё один признак идеального поставщика, поскольку зачастую заказы появляются внезапно и должны быть срочно запущены в производство, мы не имеем возможности ждать несколько месяцев. В наших достижениях значимую роль играли высококвалифицированные специалисты ЗАО Предприятие Остек, обеспечивая нас эффективными техническими и технологическими решениями, квалифицированными консультациями и помощью в организации высокоэффективного производства монтажа печатных узлов.

А. П.: Благодарим сотрудников ООО «Рим-Технологии» за интервью! Желаем предприятию больших успехов в решении технологических задач и дальнейшего процветания! ■■



Мы гордимся нашими Клиентами!

Таблица 1. Сравнительные характеристики исследованных паяльных паст

Характеристики	Тип паяльной пасты			
	Indium SMQ-92H	Паста №1	Паста №2	Паста №3
Тип флюса	ROLO	ROLO	RELO	ROLO
Внешний вид паяных соединений и остатков флюса	 Структурированная пайка. Оценка – хорошо (4)	 Капли флюса на пайках. Оценка – удовл. (3)	 Поверхность пайки гладкая. Оценка – отлично (5)	 Трещ флюса Оценка – хорошо (4)
Коагуляция	 Шарики припоя отсутствуют Оценка – отлично (5)	 Много шариков припоя Оценка – неуд. (2)	 Очень много шариков Оценка – очень плохо (1)	 Наличие шариков припоя Оценка – удовл. (3)
Наличие пустот в паяных соединениях	 Площадь пустот менее 3% Оценка – отлично (5)	 Площадь пустот менее 5% Оценка – хорошо (4)	 Площадь пустот менее 5% Оценка – хорошо (4)	 Площадь пустот менее 5 Оценка – хорошо (4)
Влагостойкость остатков флюса (Результат воздействия горячей воды T=55±5°C, 15 мин на остатки флюса)	  Остатки флюса без изменений Оценка – отлично (5)	  Остатки флюса без изменений Оценка – отлично (5)	  Белесость остатков флюса Оценка – очень плохо (1)	  Остатки флюса побелели Оценка – плохо (2)
Результат отмывки остатков флюса в растворе Zestron FA ⁺				
	 Флюс удален полностью. Оценка – отлично (5)	 Флюс удален частично. Оценка – удовл. (3)	 Пылеобразные остатки флюса. Оценка – хорошо (4)	 Пылеобразные остатки флюса. Оценка – хорошо (4)
Общая оценка (по сумме баллов)	24	17	15	17