

# Материалы для пайки волной припоя от компании AIM

**В настоящее время производители электроники стремятся увеличить количество выпускаемых изделий с условием сохранения качества паяного соединения. В данной статье представлены материалы для пайки волной припоя компании AIM, которые известны на международном рынке безупречным качеством и высокой технологичностью.**

Ирина Щеголева

aim@pribor.ru

Пайка волной припоя появилась около 30 лет назад и в настоящее время достаточно хорошо освоена. Предпочтение этому виду пайки отдается при сборке печатных плат с РТН-компонентами, монтируемыми в отверстия (Pin Through Hole — технология монтажа компонентов, при которой их выводы вставляются в отверстия на печатной плате, после чего производится их припайка). Многие производители электроники успешно пользуются пайкой волной припоя для сборки плат по SMT-технологии. Высокое качество паяного соединения — одно из преимуществ данного метода пайки.

Очень удобны в применении для ручной пайки припой с сердечником из флюса. Флюс, содержащийся в проволочном припое, предназначен для удаления оксидной пленки с поверхности припоя. Необходимо отметить, что припой с флюсом не исключает применение жидкого флюса.

Представляем новинку на российском рынке — припой с низким уровнем остатков флюса LR-1W (1,5% флюса). Стандартные составы сплава Sn60/Pb40, Sn63/Pb37, Sn62/Pb36/Ag2.

Особенности:

- совместим с безотмывочными материалами;
- ультранизкий уровень остатков;
- твердые, прозрачные остатки, отмываемые, при необходимости, средством для отмывки;
- очень хорошее смачивание;
- не содержит галогидных соединений;
- не содержит гликоль;
- хорошие теплопроводящие характеристики.

Припой с флюсом LR-1W совместим с безотмывочными материалами, разработан для сокращения уровня остатков при пайке волной припоя. Флюс, входящий в состав припоя с флюсом LR-1W, отличается исключительным уровнем активности для улучшенного смачивания большинства металлических поверхностей, используемых в электронике. Этот продукт обладает хорошими теплопроводящими характеристиками для лучшего проникновения в металлизированные отверстия при поверхностном монтаже. Припой с флюсом LR-1W оставляет минимальное количество остатков, не проводящих электрический ток и не требующих отмывки. Данный продукт прост

в применении и может быть использован в любых соединениях, не требующих отмывки.

Заслуженной популярностью пользуется у многих производителей электроники припой с сердечником из безотмывочного флюса 210AX (2% флюса) — стандартные составы сплава Sn60/Pb40, Sn63/Pb37, Sn62/Pb36/Ag2 (рис. 1).

Особенности:

- совместим с безотмывочными и RMA-материалами;
- превосходное смачивание;
- твердые, прозрачные остатки, при необходимости отмываемые средством для отмывки.

210AX обеспечивает хорошую теплопередачу и проплавление соединений как компонентов, монтируемых в отверстия, так и компонентов поверхностного монтажа. Данный припой продуцирует незначительное количество остатков, не проводящих электрический ток и не требующих отмывки, прост в применении и может быть использован в любых RMA-соединениях.

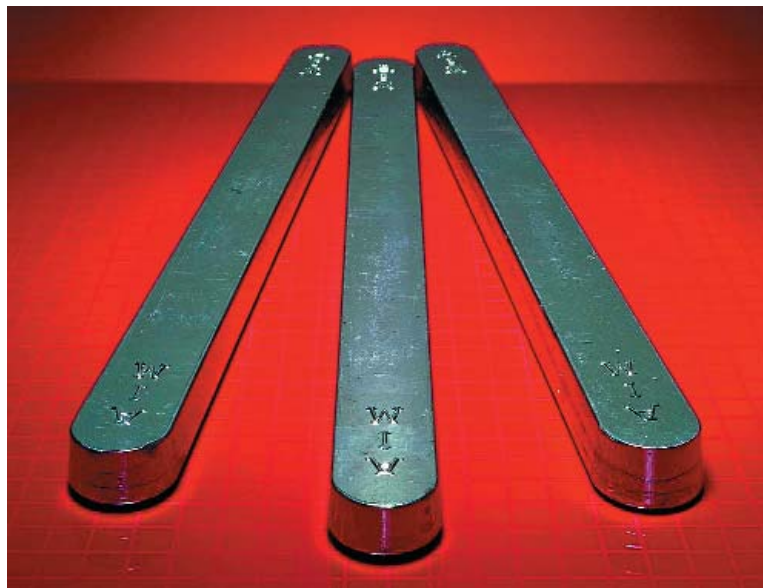
Отмывка может быть произведена обычной водой с добавлением очистителя или при помощи спирто-содержащего раствора. В качестве водной отмывки рекомендуется AIMterge 520A («Компоненты и технологии», № 8'2004).

Пайка волной припоя является одним из самых широко распространенных методов групповой пайки в производстве электроники. В процессе пайки волной припоя печатных узлов состав припоя постоянно меняется. В основном снижается содержание олова. К тому же припой насыщается примесями. Увеличение количества дефектов, появление матовых и пористых паяных соединений свидетельствует о загрязнении припоя примесями, наличие которых в составе припоя приводит к различным дефектам пайки. Наиболее распространенными являются плохое смачивание и образование токопроводящих перемычек. Кроме того, примеси оказывают влияние на текучесть припоя, который становится более вязким, появляются перемычки припоя, что приводит к дорогостоящим и трудоемким ремонтным работам.

Использование приготовленного по запатентованному методу припоя 63Sn/37Pb ELECTROBAR приводит к снижению образования взвешенных окисей и исключает образование токопроводящих



Рис. 1. Припой с сердечником из безотмывочного флюса 210AX


**Рис. 2.** Использование припоя 63Sn/37Pb ELECTROBAR

перемычек (рис. 2). Применение данного припоя ведет к снижению шлакообразования, уменьшенному поверхностному натяжению, низкой температуре плавления (183 °C) и высокой прочности паяного соединения.

Эвтектический припой 63Sn/37Pb ELECTROBAR содержит 63% олова и 37% свинца. Рекомендуется для пайки волной припоя. 63Sn/37Pb ELECTROBAR в основном используется в качестве покрытия для защиты от коррозии, а также в качестве основы для пайки. 63Sn/37Pb ELECTROBAR совместим практически со всеми видами флюсов, применяющимися в современной электронике.

Процентное соотношение основных компонентов сплава

Sn: 63% ±0,5%	Pb: оставшееся количество
---------------	---------------------------

Максимальное процентное содержание других металлов в сплаве

Ag: 0,002	Au: 0,001	Cu: 0,005	Ni: 0,002
Al: 0,001	Bi: 0,001	Fe: 0,002	Sb: 0,015
As: 0,015	Cd: 0,001	In: 0,001	Zn: 0,002

Высокоочищенный припой 63Sn/37Pb ELECTROBAR выпускается в виде стандартных брусков весом по 1 и 5 кг (для групповой пайки и горячего лужения), а также, по запросу заказчика, в виде специальных конфигураций дисков, колец, лент, болванок, трубчатого припоя и цельной проволоки, фольги, сфер, таблеток и порошка. Соответствует IPC требованиям, в том числе IPC-J-STD-006.

Автоматическая пайка волной припоя при отсутствии защитной атмосферы инертных газов требует использования антиоксиданта. Представляем новинку компании AIM — антиоксидант DEOX powder (рис. 3).

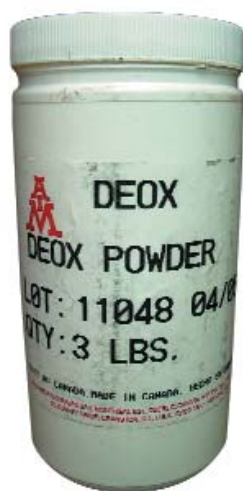
Особенности антиоксиданта DEOX powder:

- прост в применении;
- не оставляет следов;
- практически не имеет запаха;
- характеризуется низкой испаряемостью;
- снижает количество шлама и расход припоя;
- не изменяет электрических параметров платы.

Антиоксидант применяется при пайке волной припоя и предназначен для сокращения образования шлаков на поверхности ванны припоя. DEOX powder — материал, совместимый со множеством видов флюсов, в том числе с флюсом, не требующим отмывки. Остатки водорастворимы и при необходимости очень просто удаляются.

Первоначально DEOX powder наносят на очищенную поверхность припоя. Затем эффективность действия антиоксиданта поддерживается путем добавления 30–100 г DEOX powder каждые 3–4 часа работы. Поставляется в пластиковых контейнерах (22,5 кг) и пластиковых пакетах (1 кг).

Флюсование является важнейшей составной частью процесса пайки. На данном этапе осуществляется подготовка процесса к пайке. Основная задача жидких флюсов — удаление оксидной пленки с паемой поверхности. Без данного этапа припой не будет связывать металл поверхностей соединений. При пайке волной припоя под действием нагрева происходит активное испарение жид-


**Рис. 3.** Антиоксидант DEOX powder

**Рис. 4.** VOC-free-флюс NC270WR производства компании AIM

**Таблица.** Свойства флюса NC270WR

Меры противопожарной безопасности		
Огнеопасность продукта	Не воспламеняется.	
Продукты сгорания	Отсутствуют.	
Опасность возгорания	Отсутствует.	
Опасность взрыва	Опасность взрыва продукта при механических толчках и ударах: отсутствует. Опасность взрыва продукта под действием статических разрядов: отсутствует.	
Физические и химические свойства		
Физическое состояние и внешний вид	Жидкость.	Запах: без запаха
pH (1% водный раствор)	2,8–3 [кисл.]	Удельный вес к воде: 1,01 (Вода = 1)
Содержание твердых веществ	3,76%	
Кислотное число	34,2 мг KOH/г ±0,5	
Точка кипения/конденсации	Наименьшее значение: 100 °C (212 °F)	
Точка замерзания/таяния	Может начинать затвердевать при 0 °C (32 °F); основано на технических характеристиках воды.	
Летучесть	95–96%	
VOC	Отсутствует.	
LogKow	Продукт растворим в воде.	
Ионность (в воде)	Не используется.	
Растворимость	Хорошо растворим в холодной и горячей воде, метаноле. Частично растворим в диэтиловом эфире. Не растворим в н-октаноле.	
Устойчивость и реактивность		
Стабильность и реактивность	Продукт устойчив.	
Условия нестабильности	Отсутствуют.	
Несовместимость с различными веществами	Незначительно реактивен со щелочами. Не реактивен с агентами окисления, восстановления, органическими веществами, кислотами.	
Опасные продукты разложения	Отсутствуют.	
Опасная полимеризация	Не происходит.	
Коррозия	Не корродирует в присутствии стекла, стали, алюминия, цинка, нержавеющей стали (304), нержавеющей стали (316).	
Экологическая информация		
Экотоксичность	Отсутствует.	

кой составляющей флюса и активация кислот. В случае недостаточного прогрева и неполного удаления растворителя флюса при пайке происходит выделение газов в волну припоя, что может привести к непропаям вводов компонентов. В последнее время многие производители переходят на использование VOC-free-флюсов. Их преимущества описаны ниже.

VOC — Volatile Organic Compound — летучие органические соединения, такие как спирты, гликолиевый эфир, сложные эфиры, кетоны и гидрокарбонаты, входящие в состав флюса.

Преимущества использования флюсов VOC-free:

- 1. Пожаро- и взрывобезопасность.** Большинство флюсов, в состав которых входят летучие органические соединения, легко воспламеняемы и требуют соблюдения правил противопожарной безопасности при транспортировке, хранении и применении данных материалов. Флюсы VOC-free не являются пожароопасными, что становится их неоспоримым преимуществом.
- 2. Отсутствие запаха спирта.** Руководители предприятий ставят перед собой задачу выпускать максимальное количество изделий, при условии сохранения высокого уровня качества. Этого можно добиться, соблюдая многие параметры, одним из которых является состояние здоровья работника. Большинство операторов негативно оценивают флюсы с резким запахом. У VOC-free-флюсов либо нет запаха, либо он еле уловим.

**3. Нет испарения летучих органических веществ,** что приводит к загрязнению атмосферы и, как следствие, к разрушению озонового слоя. В связи с требованиями по концентрации вредных веществ в атмосфере (ПДК) производители вынуждены переходить на безалкогольные флюсы.

**4. Нет необходимости использования растворителей.** В связи с тем, что VOC-free-флюсы в качестве растворителя содержат воду, они имеют очень низкий уровень испаряемости по сравнению с флюсами на спиртовой основе. Также их можно отмывать щелочными растворами на водной основе. Одной из лучших отмывочных жидкостей подобного типа является AIMterge 520A производства компании AIM («Компоненты и технологии», № 8'2004).

**5. Улучшение паяемости и аккуратности пайки.**

**6. Снижение расхода флюса примерно на 30%.** Заслуженной популярностью пользуется VOC-free-флюс NC270WR производства компании AIM (рис. 4).

Особенности:

- не содержит летучих органических соединений (VOC-free);
- низкий уровень остатков после пайки;
- совместим с бессвинцовыми технологиями;
- расширяет возможности паяльного процесса;
- имеет улучшенное смачивание.

270WR представляет собой безотмывный жидкий флюс на водной основе, не содержащий галогенов. (Галоиды (галогены) — соединения с хлором, бромом, фтором или йодом, исполняющие роль активаторов

во многих флюсах; очень эффективны для удаления окислов, но остатки галогенов на печатной плате могут привести к снижению надежности паяного соединения и, как результат, всего изделия в целом. — Прим. ред.) Флюс 270WR расширяет возможности паяльного процесса благодаря улучшенному смачиванию даже трудно смачиваемых материалов. Активность 270WR позволяет эффективно применять его в процессах с различными параметрами, включая бессвинцовую пайку волной таких сплавов, как Sn/Ag/Cu, Sn/Ag, Sn/Cu и пр.

270WR характеризуется низким уровнем остатков и дыма, разработан как безотмывный флюс, дающий невидимые остатки, которые могут быть отмыты, если это требуется в рамках процесса.

При необходимости 270WR может быть отмыт водой. Наиболее эффективной является многоступенчатая отмывка. Желательна температура ванны 40–65 °С. Для первой стадии отмывки рекомендуется водный раствор (6–8%) AIMterge 520A. Для окончательного полоскания рекомендуется деионизированная вода.

В таблице приведены некоторые свойства флюса NC270WR.

Эффективная работа оборудования, снижение расхода технологических материалов, повышение качества и надежности паяных соединений — главные задачи при организации производства электроники, решение которых возможно только при условии использования качественных материалов. Решению этой задачи и посвящена данная статья.