Чистые припойные сплавы

Производитель:	Цена:
Balver Zinn (Cobar)	Цена по запросу

Описание

Компания Balver Zinn (Германия) много лет занимается производством специальных сплавов олова для пайки. Применение хорошего сырья, отлаженные технологии и квалифицированный персонал — все это способствует выпуску качественных припоев заданного состава и со стабильно высокой

чистотой в каждой партии.

Требования к чистоте сплавов для производства электроники регламентируется различными стандартами, например IPC-J-STD-001. Для практического применения приводим общую техническую информацию по составу и свойствам различных сплавов для пайки электроники.

В первом приближении все припойные сплавы для сборки электроники можно разделить на свинцовые и бессвинцовые. Все сплавы такого типа состоят из олова (Sn), к которому добавлены один или несколько других элементов — свинец (Pb), серебро (Ag), медь (Cu). Также для улучшения свойств могут вводиться незначительные по количеству (0,06…0,0055%) добавки никеля (Ni) и германия (Ge). Кроме стандартных сплавов, существуют припои для особого применения, например Sn63PbP (добавлен фосфор) для установок нанесения покрытия HASL.

В установках волновой и селективной пайки наиболее часто применяются эвтектические сплавы Sn63Pb37 с температурой плавления +183 °C и Sn99,3Cu0,7 (патентованное название такого сплава SN100C) с температурой плавления +227 °C. Нередко в установках групповой пайки можно встретить неэвтектический сплав ПОС-61 (примерный состав Sn61Pb39 плавится в интервале +183…190 °C). В связи с применением припоев типа ПОС следует отметить важность достаточной чистоты расплава в процессах групповой пайки, даже примеси в доли процента могут существенно влиять на температуру плавления, вязкость расплава, смачивающую способность и в целом на качество пайки.

Пример влияния различных примесей на свойства оловянно-свинцовых припоев:

- Ag (серебро). Критическое значение Ag составляет 0,2%. Если это значение превышено, будет происходить формирование интерметаллического соединения Ag3Sn, что придаст паяным соединениям тусклый внешний вид. Однако содержание Ag до 2% не приведет к плохому результату пайки. Растворимость Ag в припое при +250 °C составляет около 5%.
- Al (алюминий). Al будет окисляться в расплаве. Оксиды Al очень трудно удалить, поэтому резко увеличивается образование шлака, что снизит смачиваемость. Приемлемый уровень Al очень низкий, <0,005%. Следует избегать контакта любых сплавов Al с расплавом припоя, хотя Al и не смачивается из-за оксидной пленки, частый контакт с флюсом и волной приведет к его растворению в припое.

- As (мышьяк). Приемлемый уровень до 0,03%. При более высоких концентрациях он образует интерметаллические соединения AsSn и As2Sn3, что приведет к потере смачиваемости, особенно на поверхности латунных сплавов (CuZn).
- Au (золото). Технически критический уровень Au 0,5%. Попадание Au в припой может происходить из-за растворения NiAu-покрытий площадок печатных плат. Припой становится более вязким, текучесть во время охлаждения снижается из-за образования интерметаллического соединения AuSn4, что также приводит к хрупкости паяного соединения. Растворимость Au в припое при 250 °C составляет около 5%.
- Bi (висмут). При уровне около 2% Bi придаст паяным соединениям матовый внешний вид. Примесь Bi до 3% не сказывается на свойствах пайки. Большее содержание Bi вызывает значительные изменения в температуре плавления.
- Cd (кадмий). Cd будет окисляться в расплаве. Оксиды Cd очень трудно удалить, в связи с чем увеличивается образование шлака, что резко снижает смачиваемость. Поэтому приемлемый уровень Cd очень низкий, <0,005%.
- Cu (медь). Критическое значение 0,3% для Cu. При превышении уровня 0,2% существенно возрастает образование перемычек, а поверхность паяных соединений становится тусклой. Образуется интерметаллическое соединение Cu6Sn5, что приводит к увеличению вязкости расплава. Растворимость Cu в припое при +250 °C составляет около 0,5%. В расплавах SnPb уровень Cu может быть значительно уменьшен нагревом припоя немного выше точки плавления (+185…187 °C) и отстаиванием при этой температуре несколько часов. Интерметаллические соединения будут собираться в верхней части ванны с расплавом, их можно удалить, осторожно сняв нескольких сантиметров верхнего слоя расплава. Также можно удалять медь из расплава SnPb фильтрацией через сетку из нержавеющей стали при температуре около +190 °C.
- Fe (железо). Растворимость железа при обычной температуре пайки настолько низкая, что нет никакого ощутимого влияния на свойства припоя.
- Ni (никель). Скорость растворения и растворимость никеля при обычной температуре пайки настолько низкая, что нет никакого ощутимого влияния на свойства припоя.
- P (фосфор). Фосфор используется в качестве антиоксиданта припоя. Критический уровень 0,14%, после чего будут значительно меняться смачивающие свойства припоя.
- Sb (сурьма). Критическое значение 0,5% Sb в припое. При более высоких значениях заметно снижается смачиваемость. Например, при уровне в 1% Sb наблюдается сокращение площади распространения на 25%.

- S (сера). Сера придает тусклый внешний вид паяным соединениям даже при очень низких уровнях. Критический уровень S 0,01%. Присутствует в виде SnS или PbS и трудно определяется обычными аналитическими методами.
- Zn (цинк). Zn будет окисляться в расплаве. Оксиды Zn очень трудно удалить, поэтому увеличивается образование шлака, что значительно снизит смачиваемость. Приемлемый уровень Zn очень низкий, <0,005%.

Содержание примесей в припое ПОС-61 (по ГОСТ 21930-76) допускается близким к приведенным выше критическим значениям, а по ряду элементов вообще не нормируется. В зависимости от производителя и марки сплава, в партиях припоя уровень загрязнений может быть как в десятки и сотни раз меньше требований стандартов, так и приближаться к ним вплотную. Поскольку существуют тенденции к росту загрязнений (например, медь с контактных площадок переходит в расплав), то чем чище исходный сплав, тем больше времени он будет набирать примеси при работе в установке до критических значений. К тому же со временем довольно часто снижается содержание Sn (олова).

Исходя из этих соображений, предпочтительнее загружать в ванну с расплавом изначально более чистый сплав, причем именно эвтектический Sn63Pb37. Это позволит поддерживать состав расплава и уровень примесей в пределах, достаточных для приемлемого качества процесса.

Применение чистых сплавов от надежного производителя поможет уменьшить отходы на образование шлака и повысить качество паяных соединений. Также сократится время на проведение работ по очистке от шлака и коррекции состава припоя. Для своевременного выявления негативных тенденций изменения уровня примесей в расплаве припоя необходимо регулярно выполнять анализ состава, не дожидаясь появления массовых дефектов пайки.

Программа поставок припоя, предлагаемая компанией «Диполь», предусматривает ряд мероприятий по поддержке заказчиков:

- проведение лабораторного анализа образцов сплава из ванн на содержание примесей по шестнадцати показателям;
- выдача рекомендаций по регулировке процесса и состоянию ванны;
- проведение анализа и настройка технологических процессов пайки.

Применение	**Бессвинцовые припои**

Электроника высокой надежности	SN100C SN100CS (SnCu0,7NiGe)	SCA (SnCu0,7Ag0,3)	SCAN-Ge (SnCuAgNiGe)	Sn96C (SnAg3,8Cu0,7) промышленное использование
Промышленная электроника	припой высокой надежности с низкой стоимостью и слабой тенденцией выщелачивания меди	пополнение ванн систем пайки волной припоя	промышленное использование	SN97C (SnAg3,8Cu0,7) промышленное использование
Потребительская электроника				

Применение	**Марка сплава**	**Плюсы**	**Минусы**
Пайка волной или селективная пайка	SN100C	Разумная цена. Низкая тенденция формирования шлака. Не содержит серебра. Блестящие паяные соединения. Высокая надежность.	Температура плавления +227 °C.
Пайка волной или селективная пайка	SCAN-Ge	Комбинация сплавов SN100C и SAC. Различное содержание серебра. Низкая тенденция формирования шлака. Блестящие паяные соединения. Высокая надежность.	Высокая цена.

Пайка волной или селективная пайка	SN-97C	Температура плавления +217…219 °C. Очень известный припой.	Высокая цена. Тусклые паяные соединения, тягучесть, полости при усадке.
Высокие температуры	i-SAC	Температура плавления +217…219 °C. Блестящие паяные соединения. Мелкозернистая структура.	Высокая цена.

Название припоя	**Состав**	**Плотность**	**Температура плавления, °C**	**Стандартные температу**		
				Пайка волной	**Селективная пайка**	**П**
Bi58Sn42	Bi58Sn42	8,7	+139			
Sn63Pb37	Sn63Pb37	8,4	+183	+250	+250…280	>
SN96C	SnAg3,8Cu0,7	7,5	+217	+265	+290…320	
SN100C, SN100CS	SnCu0,7NIGe	7,4	+227	+265	+290…320	>
SnCuI	SnCu1	7,3	+227	+265	+290…320	
SCAN-Ge053	SnCu0,5Ag3NiGe	7,4	+217…219	+265	+292…320	
i-SAC	SnAg3Cu0,5CoGe	7,4	+217…219	+265	+294…320	
SN97C	SnAg3Cu0,5	7,5	+217…219	+265	+290…320	
i-SAC 105	SnAg1Cu0,5CoGe	7,4	+217…227	+265	+293…320	
SCA	SnAg0,3Cu0,7	7,3	+217…227	+265	+291…320	
SCAN-Ge 0703	SnCu0,7Ag0,3NiGe	7,4	+217…227	+265	+290…320	>
SCAN-Ge 071	SnCu0,7Ag1NiGe	7,4	+217…227	+265	+291…320	

Упаковка				
Слитки	1 кг	325×28×15 мм	325×28×15 мм	325×28×15 мм
	4 кг	300×50×40 мм	300×50×40 мм	300×50×40 мм
Слитки с отверстием	3,7 кг	540×50×20 мм	540×50×20 мм	540×50×20 мм
	6 кг	570×48×35 мм	570×48×35 мм	570×48×35 мм
Бруски	1 кг	300×30×15 мм	285×42×12 мм 300×30×15 мм	400×10×10 мм
Проволока		d = 1–3 мм		