

## Чистые припойные сплавы

**Производитель:**

Balver Zinn (Cobar)

**Цена:**

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 °С и Sn99,3Cu0,7 (патентованное название такого сплава SN100C) с температурой плавления +227 °С. Нередко в установках групповой пайки можно встретить неэвтектический сплав ПОС-61 (примерный состав Sn61Pb39 плавится в интервале +183...190 °С). 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  $Ag_3Sn$ , что придаст паяным соединениям тусклый внешний вид. Однако содержание Ag до 2% не приведет к плохому результату пайки. Растворимость Ag в припое при +250 °С 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  $As_2Sn_3$ , 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

AuSn<sub>4</sub>, 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 Cu<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub>, 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	се (S

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	пр вы на ни ст сл те вы ме
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 °С.
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 °С. Очень известный припой.	Высокая цена. Тусклые паяные соединения, тягучесть, полости при усадке.

Высокие температуры	i-SAC	Температура плавления +217...219 °С. Блестящие паяные соединения. Мелкозернистая структура.	Высокая цена.
---------------------	-------	---	---------------

Название припоя	Состав	Плотность	Температура плавления, °С	Стандартные температуры		
				Пайка волной	Селективная пайка	Погрешность
Bi58Sn42	Bi58Sn42	8,7	+139			
Sn63Pb37	Sn63Pb37	8,4	+183	+250	+250...280	> +250
SN96C	SnAg3,8Cu0,7	7,5	+217	+265	+290...320	
SN100C, SN100CS	SnCu0,7NiGe	7,4	+227	+265	+290...320	> +250
SnCu1	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	> +250
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			