

УТВЕРЖДЕНО

ТУ 24.43.24-001-46929362-2021-ЛУ

ПРИПОИ БЕССВИНЦОВЫЕ

Технические условия

ТУ 24.43.24-001-46929362-2021

tu 24.43.24-001-46929362-2021.doc

СОДЕРЖАНИЕ

1	Технические требования	5
1.1	Основные параметры и характеристики припоев.....	5
1.2	Требования к покупному сырью и материалам	8
1.3	Маркировка.....	9
1.4	Упаковка	9
2	Требования безопасности.....	10
3	Требования охраны окружающей среды	12
4	Правила приемки	12
4.1	Общие положения	12
4.2	Квалификационные испытания	13
4.3	Приемосдаточные испытания	13
4.4	Периодические испытания	13
4.5	Типовые испытания	14
5	Методы контроля	14
5.1	Требования, предъявляемые к средствам измерений.....	14
5.2	Контроль соответствия требованиям к растекаемости припоя	15
5.3	Контроль соответствия требованиям категории флюса (медное зеркало).....	16
5.4	Контроль сортамента припоев	17
5.5	Контроль химического состава.....	18
6	Указания по эксплуатации, в том числе требования хранения, транспортирования и утилизации.....	19
6.1	Указание по эксплуатации	19
6.2	Хранение и транспортирование.....	19
6.3	Требования утилизации.....	19
7	Гарантии изготовителя	19
	Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы.....	20
	Приложение Б (обязательное) Перечень контрольно-измерительных приборов, оборудования и материалов	21
	Приложение В (обязательное) Паспорт качества	22

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ТУ 24.43.24-001-46929362-2021

Разраб.	Глебоко				ПРИПОИ БЕССВИНЦОВЫЕ Технические условия	Лит.		Лист	Листов
Пров.								2	23
Гл. констр.	Алексеев								
Н.контр.	Павлова								
Утв.	-								

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на бессвинцовые припои в виде круглых трубок, заполненных флюсом, круглой проволоки, прутков и лент (далее – припои). Припои предназначены для монтажной пайки, узлов и блоков бытовой аппаратуры или аппаратуры, поставляемой на экспорт, а также для ванн лужения, лужения и пайки выводов электрорадиоизделий (ЭРИ), в том числе интегральных схем, полупроводниковых приборов, элементов печатных плат (ПП), включая пайку проводов, кабелей, жгутов и ремонта. Ссылочные нормативные документы согласно приложению А. Справочные данные по температуре солидуса/ликвидуса бессвинцовых припоев приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Справочные данные бессвинцовых припоев

№ п/п	Марка припоя	Сплав	Температура солидуса/ликвидуса, °С
1	ПОМ 99,3-0,7	Sn99,3Cu0,7	227
2	ПОМ 97-3	Sn97Cu3	227/300
3	ПОСрМ 99-0,3-0,7	Sn99Ag0,3Cu0,7	217/228
4	ПОСрМ 96,5-3-0,5	Sn96,5Ag3Cu0,5	217/220
5	ПОСрМ 95,5-3,8-0,7	Sn95,5Ag3,8Cu0,7	217/220
6	ПОСр 96,5-3,5	Sn96,5Ag3,5	221
7	ПОСр 98-2	Sn98Ag2	221/226
8	ПОВи 42-58	Sn42Bi58	138

Примеры обозначений бессвинцовых припоев в других документах и при заказе:

«Припой Прв КР 0,5 ПОСрМ 96,5-3-0,5 ТУ 24.43.24-001- 46929362-2019»

где:

Прв – проволока;

КР – круглая диаметром 0,5 мм;

ПОСрМ 96,5-3-0,5 – припой оловянно-серебряный с медью (олово 96,5%, серебро 3%, медь 0,5%);

«Припой Пт 20x15 ПОСрМ 96,5-3-0,5 ТУ 24.43.24-001-46929362-2021»

где:

Пт – пруток;

20x15 – прямоугольной формы;

ПОСрМ 96,5-3-0,5 – припой оловянно-серебряный с медью (олово 96,5%, серебро 3%, медь 0,5%);

«Припой Т 1 0,5 ПОСрМ 96,5-3-0,5 ТУ 24.43.24-001-46929362-2021»

где: Т – трубка с наружным диаметром 0,5 мм;

1 – количество каналов флюса (может быть как 2, 3, так и 5 каналов);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 24.43.24-001-46929362-2021	3		
							№ докум.	Подп.

ПОСрМ 96,5-3-0,5 – припой оловянно-серебряный с медью (олово 96,5%, серебро 3%, медь 0,5%);

Структуры условного обозначения бессвинцовых припоев в виде проволоки, прутков и трубки приведены на рисунках 1 и 2.

Припой Прв КР 0,5 ПОСр 96,5-3,5

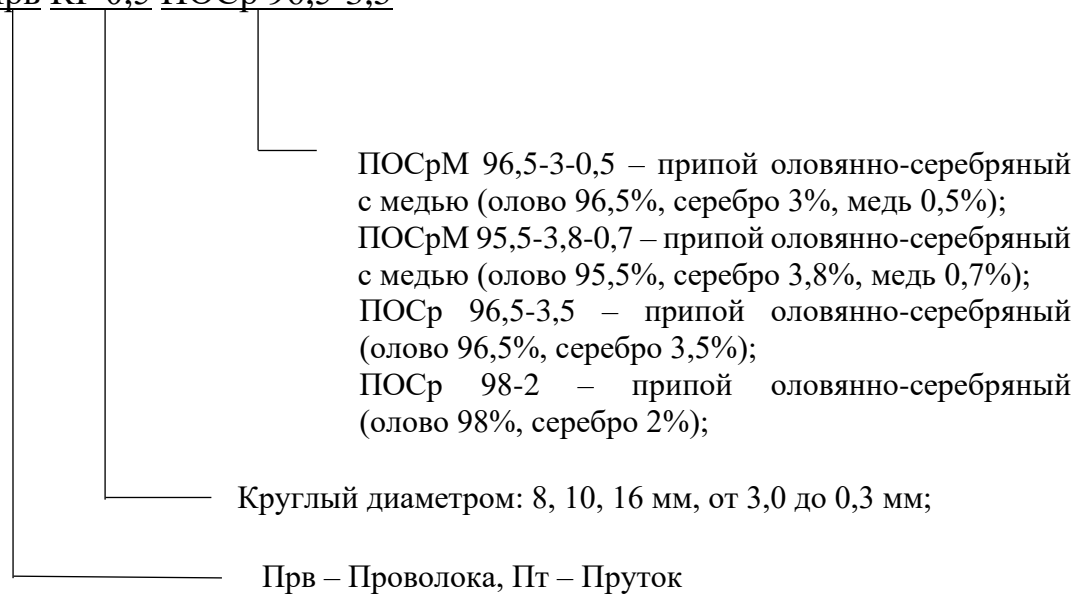


Рисунок 1 – Структура условного обозначения бессвинцовой проволоки и прутков

Припой Т 1 0,5 ПОСрМ 95,5-3,8-0,7 -КС1

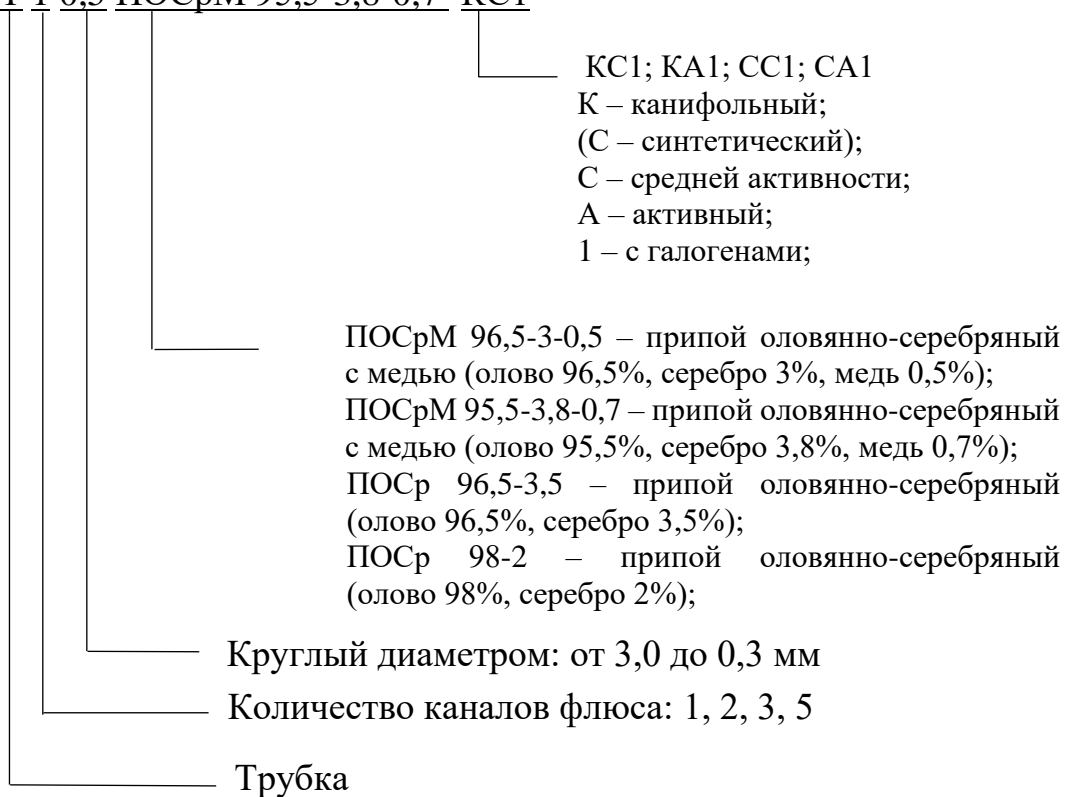


Рисунок 2 – Структура условного обозначения бессвинцовых трубчатых припоев

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	№ докум.	Подп.	ТУ 24.43.24-001-46929362-2021	4					

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики припоев

1.1.1 Бессвинцовые трубчатые и проволочные припои должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.1.2 Основные свойства бессвинцовой проволоки, прутков и трубчатых припоев приведены в таблице 2. Химический состав сплавов и содержание примесей не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

1.1.3 В трубчатых припоях применяются флюсы категории ROM1, ROH1, REM1, REN1 (ГОСТ Р 59681).

1.1.4 Припой должен отвечать требованиям директивы RoHS 2011/65/EU об ограничении содержания опасных веществ.

Таблица 2 – Основные параметры бессвинцовых сплавов, трубчатых, проволочных и ленточных припоев.

Наименование параметра, ед. изм.	Марка припоя		
	Трубчатый	Проволочный/прутковый	Ленточный
1 Коэффициент растекаемости припоя под действием флюса	≥1		
2 Медное зеркало, % (категория флюса)	ROM1, ROH1, REM1, REN1	–	–
3 Сортамент припоев	от 0,3 до 3,0 мм	от 0,3 до 3,0 мм/ 8, 10, 16 мм и 20x15 мм	Толщина от 0,10 до 1,00
4 Химический состав, %	смотри таблицу 3		
Примечание – Возможно изготовление припоя по требованиям Заказчика, в части регулирования содержания флюса и диаметра в диапазоне от 0,3 мм до 3 мм.			

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Таблица 3 – Химический состав бессвинцовых сплавов и содержание примесей

№ п/п	Марка припоя	Сплав	Химический состав, %
1	ПОМ 99,3-0,7	Sn99,3Cu0,7	Sn 99,3 – 99,5 Cu 0,5 – 0,9 Примеси не более: Al: 0,005 Ag: 0,1 Au: 0,05 Cd: 0,002 Fe: 0,02 In: 0,1 As: 0,03 Bi: 0,1 Zn: 0,003 Ni: 0,01 Pb: 0,1
2	ПОМ 97-3	Sn97Cu3	Sn 96,5 – 97,5 Cu 2,0 – 3,5 Примеси не более: Al: 0,005 Ag: 0,1 Au: 0,05 Cd: 0,002 Fe: 0,02 In: 0,1 As: 0,03 Bi: 0,1 Zn: 0,003 Ni: 0,01 Pb: 0,1
3	ПОСрМ 99-0,3-0,7	Sn99Ag0,3Cu0,7	Sn 99,3 – 99,5 Ag 0,20 – 0,40 Cu 0,50 – 0,75 Примеси не более: Al: 0,005 Au: 0,05 Cd: 0,002 Fe: 0,02 In: 0,1 As: 0,03 Bi: 0,06 Zn: 0,003 Ni: 0,01 Pb: 0,1
4	ПОСрМ 96,5-3-0,5	Sn96,5Ag3Cu0,5	Sn 95,5 – 97,0 Ag 2,75 – 3,20 Cu 0,30 – 0,70 Примеси не более: Al: 0,005 Au: 0,05 Cd: 0,002 Fe: 0,02 In: 0,1 As: 0,03 Bi: 0,1 Zn: 0,003 Ni: 0,01 Pb: 0,1

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

ТУ 24.43.24-001-46929362-2021

№ докум.

Подп.

№ п/п	Марка припоя	Сплав	Химический состав, %
5	ПОСрМ 95,5-3,8-0,7	Sn95,5Ag3,8Cu0,7	Sn 95,0 – 96,5 Ag 3,60 – 4,0 Cu 0,50 – 0,90 Примеси не более: Al: 0,005 Au: 0,05 Cd: 0,002 Fe: 0,02 In: 0,1 As: 0,03 Bi: 0,1 Zn: 0,003 Ni: 0,01 Pb: 0,1
6	ПОСр 96,5-3,5	Sn96,5Ag3,5	Sn 96,0 – 97,0 Ag 3,3 – 3,7 Примеси не более: Al: 0,005 Au: 0,05 Cd: 0,002 Cu: 0,05 Fe: 0,02 In: 0,1 As: 0,03 Bi: 0,1 Zn: 0,003 Ni: 0,01 Pb: 0,1
7	ПОСр 98-2	Sn98Ag2	Sn 97,0 – 98,5 Ag 1,90 – 2,05 Примеси не более: Al: 0,005 Au: 0,05 Cd: 0,002 Cu: 0,05 Fe: 0,02 In: 0,1 As: 0,03 Bi: 0,1 Zn: 0,003 Ni: 0,01 Pb: 0,1
8	ПОВи 42-58	Sn42Bi58	Sn 41,0 – 43,0 Bi 57,5 – 58,5 Примеси не более: Al: 0,005 Au: 0,05 Cd: 0,002 Cu: 0,05 Fe: 0,02 In: 0,1 As: 0,03 Zn: 0,003 Ni: 0,01 Pb: 0,1
Примечание – Допускается изготовление иного бессвинцового сплава по согласованию с Заказчиком			

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Инв. № подл.	№ докум.	Подп.	ТУ 24.43.24-001-46929362-2021	7
--------------	----------	-------	-------------------------------	---

1.1.5 В качестве основы флюса (наполнителя) трубок припоя применяется сосновая канифоль по ГОСТ 19113 и канифоль модифицированная кабельная КНМК ТУ 13-05-25-82. Флюс должен быть непрерывным по всей длине трубки. По согласованию потребителя с изготовителем допускается использовать в качестве наполнителя другие флюсы.

1.1.6 Непрерывность флюса в трубке обеспечивается технологией изготовления.

1.1.7 В составе трубчатых припоев применен канифольный водонесываемый флюс. Остатки флюса с малым (ROM1, REM1) и высоким (RON1, REN1) содержанием галогенов после пайки припоями, при необходимости, подлежат отмывке с использованием специализированных отмывочных жидкостей (далее ОЖ) типа ОЖ-21А, ОЖ-27А ТУ 2381-001-07518266-2009, а также спиртом и спирто-нефрасовой смесью.

1.1.8 Экструдированный припой может выпускаться как в прутках круглого сечения диаметром 8, 10 и 16 мм, так и прямоугольного сечения произвольных размеров, например со сторонами 20 на 15 мм.

1.2 Требования к покупному сырью и материалам

1.2.1 Все закупаемое сырье и материалы, используемые для изготовления трубчатых и проволочных припоев, подвергается входному контролю. В соответствии с ГОСТ 24297. Критерии приемки закупаемой продукции определены в перечне материалов и полуфабрикатов, подлежащих входному контролю.

1.2.2 Материалы, применяемые для изготовления припоев, должны соответствовать требованиям стандартов или технической документации на них. Соответствие применяемых материалов должно быть подтверждено сертификатами (паспортами, удостоверениями) качества или протоколами испытаний ОТК предприятия-изготовителя.

1.2.3 Отдельные металлы, применяемые для изготовления сплавов, должны соответствовать требованиям стандартов на них.

1.2.4 Для приготовления флюсов используются химические вещества с квалификацией технические, чистые или более высокой квалификации.

1.2.5 Отходы производства, забракованные партии трубчатых припоев, подлежат переплавке в слиток припоя, который может использоваться для иных технических задач, пайки или утилизируется.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ТУ 24.43.24-001-46929362-2021

№ докум.

Подп.

1.3 Маркировка

1.3.1 Маркировка катушек с трубчатыми и проволочными припоями производится самоклеющимися этикетками (ПИЖМ.754463.208, ПИЖМ.754463.209), а прутки и ленты включают место крепление ярлыка (этикетки ПИЖМ.754463.210).

1.3.2 Текст этикетки (ярлыка) припоев должен содержать:

– для проволоки и прутков - полное наименование материала в соответствии с примером обозначений бессвинцовых припоев и рисунком 1, включающее наименование профильного сортамента, форму сечения, диаметр, тип сплава, обозначение ТУ, вес "нетто", номер партии, надпись «Дата изготовления» и, при наличии драгоценных металлов, их содержание в г, указанных на этикетке и паспорте качества;

– для трубки - полное наименование материала в соответствии с примером обозначений бессвинцовых припоев и рисунком 2, включающее наименование профильного сортамента, количеством каналов флюса, диаметр, тип сплава, обозначение ТУ, вес "нетто", номер партии, надпись «Дата изготовления» и при наличии драгоценных металлов их содержание в г, указанных на этикетке и паспорте качества;

– для лент - логотип предприятия, полное наименование материала в соответствии с обозначениями бессвинцовых припоев, включающее наименование профильного сортамента, тип сплава, обозначение ТУ, вес "нетто", номер партии, надпись «Дата изготовления» и при наличии драгоценных металлов их содержание в г, указанных на этикетке и паспорте качества.

1.4 Упаковка

1.4.1 Припои трубчатые и проволочные поставляются в катушках ТУ16-507.000-82. Варианты катушек для поставок бессвинцовых трубчатых и проволочных припоев представлены в таблице 4. Катушка должна содержать этикетку.

Таблица 4 – Варианты катушек для поставок бессвинцовых трубчатых и проволочных припоев

Тип катушки	Вес трубчатого и проволочного припоя на катушке, г (без учета массы катушки)
50 мин (К-50(32))	150±25
50 (К-50(26))	300±25
63	500±25
80	1000±25
125	4000±25

1.4.2 Припои в прутках поставляются в пачках массой не более 15 кг.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ТУ 24.43.24-001-46929362-2021

№ докум.

Подп.

1.4.3 Упаковка припоев, обеспечивающая их сохранность при транспортировании и хранении. Отдельные требования к упаковке могут быть согласованы между изготовителем и потребителем и указаны в договоре (контракте) на поставку.

1.4.4 Припой должен храниться в закрытом помещении.

1.4.5 Припой должен содержать паспорт качества (приложение В).

2 Требования безопасности

2.1 Процессы производства и пайки (лужения) бессвинцовыми припоями могут сопровождаться выделением токсичных веществ, которые относятся к веществам 1-го класса опасности (ГОСТ 12.1.007, Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности).

2.2 Поступление вредных веществ в организм человека в условиях изготовления и использования припоев возможно при вдыхании загрязненного воздуха, а также с водой и пищей при несоблюдении работающими личной гигиены.

2.3 Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны должен проводиться в соответствии с ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.007.

2.4 Устройство, оборудование и отделка производственных помещений и рабочих мест при изготовлении и использовании бессвинцовых сплавов должны соответствовать правилам безопасности при производстве олова и сплавов на его основе, и санитарным правилам организации пайки мелких изделий.

2.5 При погрузочно-разгрузочных работах должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.009 (Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности) и правилами безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности.

2.6 Требования безопасности при эксплуатации производственной тары, изготовленной в соответствии с ГОСТ 14861 (Тара производственная. Типы), по ГОСТ 12.3.010 (Система стандартов безопасности труда. Тара производственная. Требования безопасности при эксплуатации).

2.7 Требования безопасности при определении химического состава по ГОСТ 1429.0 (Припой оловянно-свинцовые. Общие требования к методам анализа).

2.8 Работающие с припоями должны проходить:

– инструктаж по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004 (Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					ТУ 24.43.24-001-46929362-2021	10
					№ докум.	Подп.				

- обучение методам работы с припоями и правилам обращения с защитными средствами;
- предварительный при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры.

2.9 Все работы с расплавленными бессвинцовыми припоями должны выполняться в сухой спецодежде, в ботинках с металлическим подноском, перчатках повышенных температур ESAB Heavy Duty Aluminium 1500 C° и предохранительных приспособлениях. При работах с расплавленными бессвинцовыми припоями, обслуживании ванн лужения и пайки, работах с порошком из припоев и транспортно-складских работах рабочие должны применять средства индивидуальной защиты органов дыхания - респираторы «Бриз-1104-1К АВ» противоаэрозольные. Во избежание ожогов работающие с расплавленными припоями должны защищать лицо специальными очками.

2.10 Работающим с бессвинцовыми припоями должны быть созданы условия для соблюдения правил личной гигиены:

- на производственном участке должна быть индивидуальные гардеробные (на 1 рабочего необходимо 2 отделения в шкафах: первое для хранения уличной одежды, второе - рабочей), место для мытья рук;
- допускается хранение спецодежды и средств индивидуальной защиты на участке;
- согласно Приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 17 декабря 2010 г. №1122н “Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда “Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами”.

2.11 Полы рабочих площадок возле электропечей должны быть покрыты электроизолирующими настилами (ФНП №656 «Правила безопасности при получении, транспортировании, использовании расплавов черных и цветных металлов и сплавов на основе этих расплавов»).

2.12 Для определения условия труда по степени вредности и (или) опасности необходимо провести оценку условия труда. Оценка условия труда проводится спустя полгода после запуска участка в эксплуатацию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата				ТУ 24.43.24-001-46929362-2021	11
					№ докум.		Подп.		

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 В целях охраны атмосферного воздуха от загрязняющих выбросов вредных веществ, необходимо осуществлять контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов (ПДВ) по ГОСТ 17.2.3.02 «Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями».

3.2 Сбор, хранение и утилизацию отходов, образующихся при производстве осуществлять в соответствии с СанПин 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

3.3 Утилизация отходов припоев может производиться, методом плавления в слитки, с последующим использованием литого припоя в качестве готового технологического материала для любых других целей пайки.

3.4 В процессе производства припоев, сточные воды не образуются.

4 Правила приемки

4.1 Общие положения

4.1.1 Припой принимают партиями. Каждая партия должна состоять из припоев одной марки и одной плавки. Масса партии не ограничивается.

4.1.2 Каждая партия сопровождается документом о качестве, содержащим:

- номер партии;
- марку припоя;
- объем партии в килограммах;
- содержание серебра (при наличии);
- дату изготовления;
- результаты химического анализа.

4.1.3 Для контроля соответствия припоев требованиям ТУ устанавливаются следующие категории испытаний:

- квалификационные;
- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 24.43.24-001-46929362-2021				12		
										№ докум.	Подп.

4.2 Квалификационные испытания

4.2.1 Квалификационные испытания проводятся один раз на предприятии-изготовителе припоев при приёмке первой промышленной партии.

4.2.2 Состав и последовательность квалификационных испытаний приведены в таблице 5 настоящих ТУ.

4.2.3 Припои считаются выдержавшими испытания, если они выполнены в полном объёме и последовательности установленных видов испытаний и соответствует всем требованиям настоящих ТУ.

4.2.4 Партия припоев, не выдержавших испытания, считается дефектной. По результатам анализа причин появления дефектов разрабатывается план мероприятий по устранению недостатков, в том числе по восстановлению режимов или усовершенствованию технологических операций производственного процесса.

4.2.5 Допускается изменять последовательность проведения проверок и испытаний по согласованию с ОТК.

4.3 Приемосдаточные испытания

4.3.1 Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждую партию припоев. Приемо-сдаточные испытания проводит производитель припоев силами и средствами изготовителя в присутствии представителя ОТК.

4.3.2 Состав и последовательность приемо-сдаточных испытаний приведены в таблице 5.

4.3.3 При неудовлетворительных результатах первичных приемо-сдаточных испытаний проводят повторные испытания. В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний партия припоев бракуется.

4.4 Периодические испытания

4.4.1 Периодические испытания проводят 1 раз в 3 года в соответствии с таблицей 5 настоящих ТУ.

4.4.2 Отбор проб для периодических испытаний проводит ОТК от партии припоев, выдержавших приемо-сдаточные испытания.

4.4.3 Результаты периодических испытаний считать удовлетворительными, если припои соответствуют требованиям настоящих ТУ.

Интв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Интв. № дубл.	
Подп. и дата	

4.4.4 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний проводят повторные испытания. При неудовлетворительных результатах первичных и повторных испытаний периодичность испытаний устанавливают 2 раза в течение года.

4.5 Типовые испытания

4.5.1 Типовые испытания проводит предприятие-изготовитель.

4.5.2 Испытаниям подвергаются припой, изготовленные с изменением технологии и состава материалов.

4.5.3 Состав испытаний должен определяться степенью возможного влияния предлагаемых изменений на качество припоев и устанавливается из состава квалификационных испытаний.

4.5.4 Оценку приемлемости предполагаемых изменений проводят по результатам испытания припоев на соответствие требованиям настоящих ТУ и путем сопоставления этих результатов с результатами испытаний припоев серийного выпуска.

Таблица 5 – Виды, объем и последовательность испытаний.

Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Приёмочные испытания	Квалификационные испытания	Периодические испытания	Номер пункта ТУ	
				Технические требования, п.п. таблицы 2	Методов контроля
1 Контроль соответствия требования к растекаемости припоя	–	+	+	1	5.2
2 Контроль соответствия требования к категории флюса (медное зеркало)	–	+	+	2	5.3
3 Контроль сортамента припоев	+	+	+	3	5.4
4 Контроль химического состава	+	+	+	4	5.5

5 Методы контроля

5.1 Требования, предъявляемые к средствам измерений

Средства измерений, применяемые для контроля характеристик припоев и флюсов, должны быть поверены в соответствии с Приказом № 2510 от 20.11.2020 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке", испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ 8.568 ГСОЕИ Аттестация испытательного оборудования. Основные положения (Приложение Б).

ТУ 24.43.24-001-46929362-2021

№ докум.

Подп.

5.2 Контроль соответствия требованиям к растекаемости припоя

5.2.1 Из припоя изготовить дозированные заготовки в количестве не менее 3 шт. произвольной формы одного типа, которые должны быть прокатаны (расплющены) до толщины от 0,2 до 0,4 мм. Затем из полосы припоя вырубить с помощью дырокола дозы диаметров от 5 до 8 мм. Допускается для трубчатого и проволочного припоя диаметром от 0,3 до 1,0 мм делать «улитку» от 5 до 8 мм.

5.2.2 Обезжиренные технологические образцы из меди с габаритными размерами 25x25x1 мм в количестве 3 шт. декапировать в 10-процентном растворе соляной кислоты в соответствии с ОСТ 107.460092.001-86 и высушить.

5.2.3 На середину медной пластины нанести одну каплю флюса типа ФКСп или ФК-7А, после чего уложить дозу припоя пинцетом и повторно нанести еще одну каплю флюса.

5.2.4 Установить на паяльной ванне температуру (230 ± 15) °С и поместить на неё технологические медные пластины с дозой припоя и флюса. Время нагрева образцов с момента появления жидкой фазы – 3 с.

5.2.5 Образец снять (осторожно, не встряхивая) и охладить до комнатной температуры, удалить остатки флюса и определить площадь растекания припоя по среднему диаметру (диаметр растекшегося припоя измерить штангенциркулем не менее чем в пяти различных направлениях).

5.2.6 Рассчитать коэффициент растекаемости K_p по следующей формуле

$$K_p = \frac{S_p}{S_0}, \quad (1)$$

где K_p – коэффициент растекаемости;

S_0 – площадь, занятая дозой припоя в исходном состоянии до ее расплавления, мм²;

S_p – площадь, занятая дозой припоя после ее расплавления и растекания, мм².

Площади рассчитываются по следующим формулам 6 и 7

$$S_0 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4}, \quad (2)$$

$$S_p = \frac{\pi \cdot d_p^2}{4}, \quad (3)$$

где π - число пи 3,1416;

d_0 – средний диаметр дозы припоя в исходном состоянии, мм;

d_p – средний диаметр дозы припоя после ее расплавления, мм.

Из полученных значений коэффициентов растекаемости (не менее трех опытов) вычислить среднеарифметическое значение.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 24.43.24-001-46929362-2021						
										№ докум.	Подп.

5.2.7 Результаты испытаний считаются положительными, если полученные значения соответствуют требованиям таблицы 2 п. 1.

5.3 Контроль соответствия требованиям категории флюса (медное зеркало)

5.3.1 Медное зеркало состоит из медной плёнки, напылённой в вакууме с одной стороны полированного стекла. Толщина медного покрытия должна составлять $(5000 \pm 500) \text{ \AA}$.

5.3.2 Оксидные плёнки с меди удалить погружением медного зеркала в 5 % раствор карбоната натрия по ГОСТ 5100 или этилендиамин-N, N, N', N'-тетрауксусной кислоты динатриевую соль, 2-водную (ЭДТА) по ГОСТ 10652 на 2 с, а затем, тщательно отмыть зеркало в проточной деионизованной воде, затем поместить его в чистый изопропиловый спирт на 2 с, и сушить на воздухе.

5.3.3 Нанести флюс непосредственно на поверхность медного зеркала, таким образом, чтобы толщина нанесённого флюса и припоя была около 0,5 мм, а диаметр 12,0 мм. Пипеткой добавляют на зеркало каплю флюса, составляющего раствор 35 % бесцветной канифоли в изопропиловом спирте ГОСТ 9805.

5.3.4 Образец поместить в горизонтальном положении (медным зеркалом вверх) в чистое помещение при относительной влажности $(50 \pm 5) \%$ и температуре $(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ на время $(24 \pm 0,5) \text{ ч}$.

5.3.5 По истечении $(24 \pm 0,5) \text{ ч}$, остатки флюса и припоя с поверхности зеркала удалить погружением в чистый 96 % изопропиловый спирт.

5.3.6 После этого медное зеркало исследовать на наличие белых осадков, образовавшихся в результате удаления меди.

5.3.7 После испытания произвести оценку процента удалённой флюсом меди.

5.3.8 Принята следующая классификация флюсов-связок по степени их воздействия на медь:

- медь удалена менее 50 % - Класс L;
- удалено меди около 50 % - Класс M;
- удалено более 50 % меди - Класс H.

5.3.9 Результаты испытаний считаются положительными, если полученные значения соответствуют требованиям таблицы 2 п. 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					ТУ 24.43.24-001-46929362-2021	16
					№ докум.			Подп.		

5.4 Контроль сортамента припоев

5.4.1 Производится измерение диаметров проволоки, трубки, прутка с помощью штангенциркуля с погрешностью не более $\pm 0,03$ мм, ленты припоев с помощью микрометра с погрешностью не более $\pm 0,002$ мм.

5.4.2 Результаты испытаний считаются положительными, если полученные значения диаметров проволоки составляют 0,5 мм; 1,0 мм; 1,5 мм; 2,0 мм; 3,0 мм, а прутка – 8,0, 10,0 и 16,0 мм и лент с учетом допусков (таблица 6) и соответствуют требованиям таблицы 2 п. 3 и п. 1.1.8. За значение диаметра (прямоугольного сечения) принимается среднеарифметическое значение результатов не менее трех измерений. Допускается измерения любых марок припоев. Значения диаметров проволоки и прутка допускается распространять на всю номенклатуру выпускаемых припоев, так как полученные значения диаметров обеспечивается оборудованием.

Таблица 6 – Сортамент проволоки, прутка и лент

Номинальный диаметр проволоки (трубки), мм	Предельное отклонение, мм
0,30	$\pm 0,05$
0,45	$\pm 0,05$
0,50	$\pm 0,05$
1,0	$\pm 0,10$
1,5	$\pm 0,10$
2,0	$\pm 0,10$
3,0	$\pm 0,15$
Номинальный диаметр прутка, мм	
8,0	$\pm 0,60$
10,0	$\pm 0,60$
16,0	$\pm 0,60$
Номинальный размер прутка прямоугольного сечения, мм	
20,0 на 15,0	$\pm 0,80$
Номинальная толщина лент, мм	
0,10	$\pm 0,02$
0,15	$\pm 0,02$
0,20	$\pm 0,02$
0,25	$\pm 0,03$
0,30	$\pm 0,03$
0,40	$\pm 0,05$
0,50	$\pm 0,05$
0,60	$\pm 0,05$
0,70	$\pm 0,08$
0,80	$\pm 0,08$
0,90	$\pm 0,08$
1,00	$\pm 0,10$
Примечание – при контроле других диаметров проволоки (трубки) и прутка необходимо ориентироваться на предельное отклонение, указанное к наиболее близкому размеру.	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

5.5 Контроль химического состава

5.5.1 Измерение химического состава припоя проводятся на оптико-эмиссионном спектрометре Q4 TASMАN в соответствии с инструкцией по эксплуатации DOC-ES-PMT-UM V1.0-02.2016. Вид образца сплава представлен на рисунке 3.

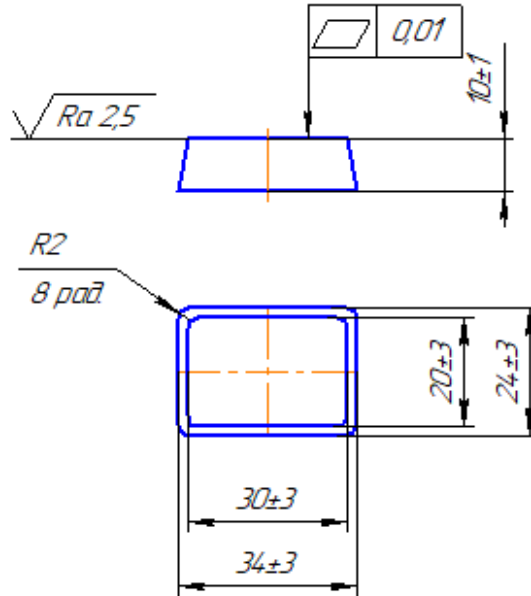


Рисунок 3

5.5.2 Перед измерением химического состава сплава необходимо провести шлифование образца сплава при помощи станка типа Энкор Корвет-50.

5.5.3 Затем закрепить образец в держатель прибора в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

5.5.4 Провести измерения химического состава сплава в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора в трех точках с одной стороны и в трех точках с другой стороны образца. Рассчитать среднее значение химического состава сплава по шести измерениям и распечатать лист измерений.

5.5.5 Результаты измерений считаются положительными, если полученные значения соответствуют требованиям таблицы 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ 24.43.24-001-46929362-2021				
		№ докум.	Подп.	18

6 Указания по эксплуатации, в том числе требования хранения, транспортирования и утилизации

6.1 Указание по эксплуатации

6.1 Температура пайки припоев паяльником определяется в соответствии с п. 4.10 ОСТ 107.460092.024-93 «Пайка электромонтажных соединений радиоэлектронных средств. Общие требования к типовым технологическим операциям».

6.2 Остатки флюсов после пайки трубчатыми припоями удаляются механизированной, автоматизированной промывкой паяных соединений или ручной отмывкой (с помощью кисти) специализированными отмывочными жидкостями в соответствии с рекомендациями производителей ОЖ, а также спиртом и спирто-нефрасовой смесью. Время между пайкой и отмывкой не должно превышать двух суток.

6.2 Хранение и транспортирование

6.2.1 Транспортирование припоев допускается любыми видами транспорта с принятыми мерами защиты от ударов при транспортировке, погрузке и разгрузке.

6.2.2 Хранение продукции производится в закрытых складских помещениях на стеллажах или полках.

6.3 Требования утилизации

6.3.1 Припой не требуют специальных мер безопасности во время утилизации.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель и/или официальный поставщик гарантирует соответствие поставляемых припоев требованиям настоящих ТУ при условии соблюдения потребителем условий и сроков хранения, а также выполнения рекомендаций по их применению изложенными на этикетке.

7.2 Гарантийный срок использования и хранения всех марок припоев – 3 года с даты изготовления.

7.3 Допускается продлевать срок использования припоев при проведении следующих проверок:

– контроль соответствия требования к растекаемости припоя (п.1, таблица 2).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Приложение А (обязательное)
Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта в котором дана ссылка
ГОСТ Р 59681-2021 Сборка и монтаж электронных модулей Припой, флюсы для пайки, припойные пасты. Марки, состав, свойства и область применения	1.1.3
ГОСТ 19113-84 «Канифоль сосновая. Технические условия»	1.1.5
ТУ 13-05-25-82 Канифоль модифицированная кабельная КНМК	1.1.5
ГОСТ 24297-2013 Входной контроль продукции. Основные положения	1.2.1
ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»	2.8
ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»	2.3
ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»	2.1
ГОСТ 12.3.009-76 «Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности»	2.5
ГОСТ 12.3.010-82 «Система стандартов безопасности труда. Тара производственная. Требования безопасности при эксплуатации»	2.6
ГОСТ 17.2.3.02-78 «Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями»	3.1
ГОСТ 1429.0-77 «Припой оловянно-свинцовые. Общие требования к методам анализа»	2.6; 2.7
ГОСТ 8.568-2017 ГСОЕИ Аттестация испытательного оборудования. Основные положения	5.1
ГОСТ 5100-85 «Сода кальцинированная техническая. Технические условия»	5.3.2
ГОСТ 9805-84 «Спирт изопропиловый. Технические условия»	5.3.3
ГОСТ 10652-73 «Соль динатриевая этилендиамин-N, N, N', N'-тетрауксусной кислоты, 2-водная. Технические условия»	5.3.2
ГОСТ 14861-91 «Тара производственная. Типы»	2.6
ОСТ 107.460092.024-93 «Пайка электромонтажных соединений радиоэлектронных средств. Общие требования к типовым технологическим операциям»	6.1
ОСТ 107.460092.001-86 «Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Типовые технологические процессы. Книга первая»	5.2.2
СанПин 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»	3.2

Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп.

ТУ 24.43.24-001-46929362-2021

№ докум.

Подп.

Приложение Б (обязательное)

Перечень контрольно-измерительных приборов, оборудования и материалов

Наименование прибора (оборудования)	Тип прибора (оборудования)	Диапазон измерения	Погрешность измерений	ГОСТ, ТУ, ТО, РЭ, ПС
Оптико-эмиссионный спектрометр	Q4 TASMAN	0 – 100 %	-	Рег. №41185-09
Штангенциркуль	ШЦЦ-I-150-0,01	0 – 150 мм	± 0,03 мм	ГОСТ 166-89
Микрометр	МКЦ-25	0 – 25 мм	± 0,002 мм	
Секундомер	СОСпр 26-2-010	0 – 60 мин	за 10 мин ± 0,6 с за 60 мин ± 1,8 с	
Гигрометр психометрический	ВИТ-1	от 0 до 25 °С 10-90%	±0,2°С	
Пластины медные (25x25x1) мм	-	-	-	ОСТ 4 Г 0.033.200
Весы лабораторные	Сартогосм SE623-С	от 0,02 до 50 г от 50 до 200 г от 200 до 620 г	ПГ ± 0,005 г ПГ ± 0,010 г ПГ ± 0,015 г	
2-пропанол	-	-	-	ГОСТ 9805-84
Вода дистиллированная	-	-	-	ГОСТ Р 52991-2008
Соляная кислота	-	-	-	ГОСТ 3118-77
Флюс	ФКСп	-	-	ОСТ 4 Г 0.033.200
Флюс	ФК-7А	-	-	ТУ 1718-001-07518266-2009
Предметное стекло с медным напылением	25x75x1,7 мм; толщина покрытия (5000±500) Å.	-	-	-
Ванна паяльная	СТ-31С	от 0 до 320°С	± 2°С	-
Ножовка по металлу	-	-	-	ГОСТ Р 53411-2009
Кусачки	-	-	-	ГОСТ 28037-1989
Шлифовальный станок Энкор Корвет-50	-	-	-	РЭ машина шлифовальная Артикул 90500
Примечание – Допускается применение оборудования, оснастки и средств измерений, отличных от указанных в перечне, обеспечивающих заданную точность, диапазон и погрешность измерений.				

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

ТУ 24.43.24-001-46929362-2021

№ докум.

Подп.

Приложение В (обязательное)

Паспорт качества

Бланк предприятия-изготовителя

Паспорт качества №

от « _____ » _____ 20__ г

Партия № 70- _____

Марка припоя _____

Объём партии, кг _____

Содержание серебра*, г _____

Дата изготовления « _____ » _____ 20__ г

Наименование параметра	Единицы измерения	Фактическое значение
Контроль химического состава	%	Протокол контроля химического состава сплава № _____
Контроль сортамента припоев	мм	

Заключение: Припой принят в соответствии с требованиями государственных стандартов, действующей технологической документации и ТУ 24.43.24-001- 46929362-2021, признан годным для эксплуатации и **соответствует RoHS.**

Гарантийный срок использования и хранения – 3 года с даты изготовления.

Начальник производства припоев _____

Представитель ОТК _____ Штамп ОТК _____

Военный представитель _____

* – при наличии

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

		№ докум.		Подп.		ТУ 24.43.24-001-46929362-2021				22

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулирован					

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ТУ 24.43.24-001-46929362-2021	23
		№ докум.		Подп.		

