

ВЫПОЛНЕНИЕ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ

Пайка

A close-up photograph showing a soldering iron tip being used to join two twisted copper wires. The wires are held together by a small amount of molten solder. The soldering iron has a dark, cylindrical handle and a metal tip. The background is a plain, light color.

ПАЙКА



- **Пайка** — технологическая операция, применяемая для получения неразъёмного соединения деталей из различных материалов путём введения между этими деталями расплавленного материала (припоя), имеющего более низкую температуру плавления, чем материал (материалы)

Прочность соединения зависит от зазора между соединяемыми деталями (от 0,03 до 2 мм), чистоты поверхности и равномерности нагрева элементов. Для удаления оксидной плёнки и защиты от влияния атмосферы применяют **флюсы**.

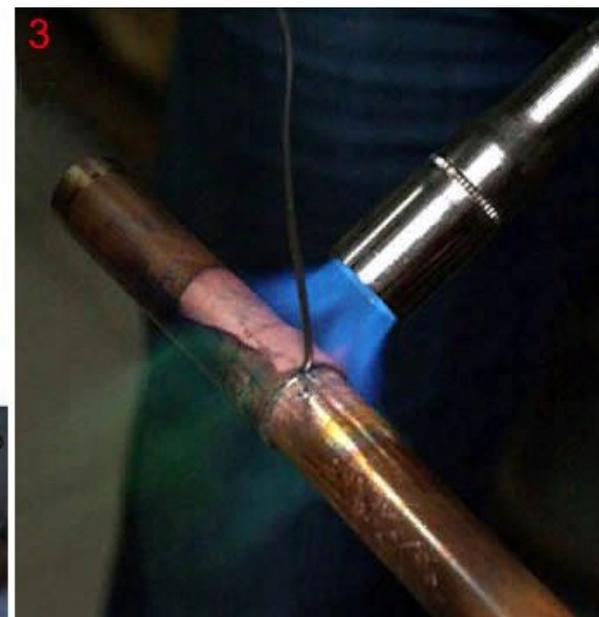
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПАЙКИ:

- ПРИПОИ
- ФЛЮСЫ



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПАЙКИ:

- ПАЯЛЬНИКИ, ПАЯЛЬНЫЕ ВАННОЧКИ
- ПАЯЛЬНЫЕ СТАНЦИИ
- ГОРЕЛКИ



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПАЙКИ:

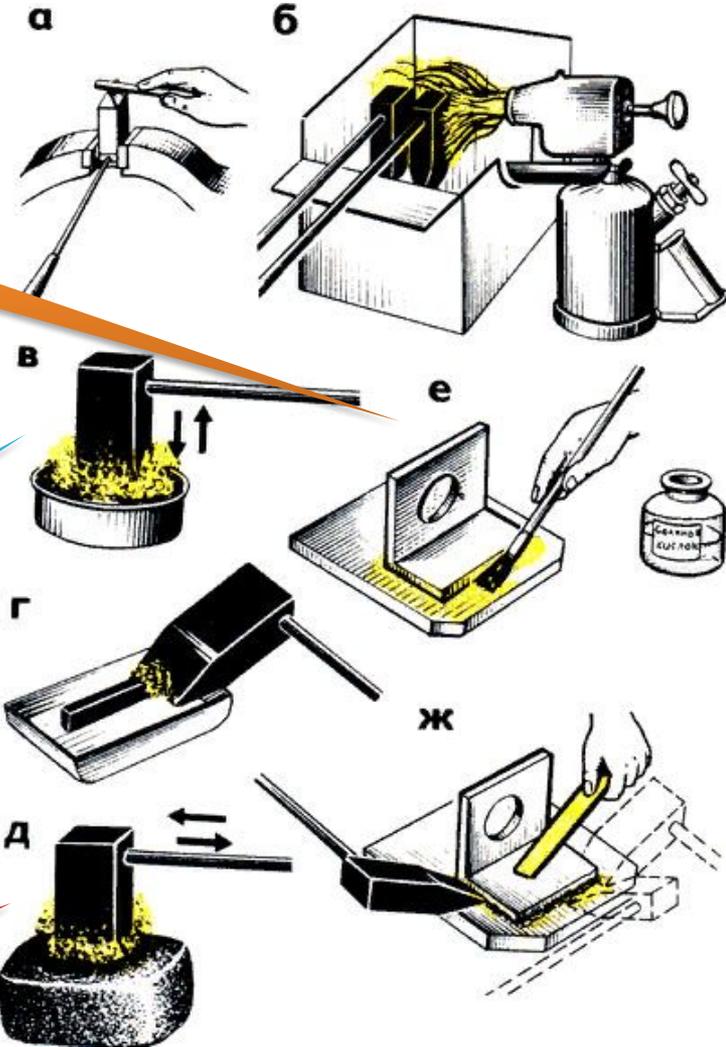


Соляная
кислота



Хлористый цинк

Канифоль



Классификация припоев

**Полутвердые –
температура
плавления - от
температуры
плавления
чистого олова до
400°C**

**Мягкие –
температура
плавления
до 400 °С;**

**Твердые –
температура
плавления
свыше 500°C**

**Пайка – паяльником или
погружением в расплавленный
припой**

**Пайка –
электроконтактны
й способ,
графитовые или
медные
электроды,
дуговая сварка,
автоген (для
мелких деталей)**

Требования к соединению:

- Качество соединения зависит от подготовки поверхности, заключающейся в зачистке и обезжиривании (щелочами, этиловым спиртом), обеспечении необходимого зазора, защите поверхностей предохранительными пастами, способа нагрева.
- Способы нагрева – газовые горелки, печи, индукционный, ванны с солями, электроконтактный, кварцевыми лампами и т.д.



Система обозначения припоев

Обозначение марки припоя - «П» – припой. Числа в марке припоя показывают содержание компонентов (буквы после буквы «П») в процентах (округлённо). Буква или буквосочетание в конце обозначения марки припоя означает, что данный компонент составляет оставшееся содержание припоя

Обозначение компонентов:

- **А** – алюминий;
- **Ж** – железо;
- **И** – индий;
- **К** или **Кд** – кадмий;
- **М** – медь;
- **О** – олово;
- **С** – свинец;
- **Ср** – серебро;

Примеры обозначений марок припоев:

- **ПОС61** – припой оловянно-свинцовый, олова – 61 %, остальное – свинец;
- **ПОССу61-0,5** – припой оловянно-свинцовый, олова – 61 %, сурьмы – 0,5 %, остальное – свинец;
- **ПОС61М** – припой оловянно-свинцовый, олова – 61 %, остальное – свинец и добавка меди;
- **ПСр3И** – припой серебряно-индиевый, серебра – 3 %, остальное – индий;
- **ПСр3Кд** – серебряно-кадмиевый, серебра – 3 %, остальное – кадмий.

Основные применения мягких и полутвёрдых припоев

- **О2** – лужение и пайка коллекторов, якорных секций и обмоток электрических машин с изоляцией класса Н, лужение ответственных неподвижных контактов, в том числе содержащих цинк;
- **ПОС40** – лужение и пайка электроаппаратуры, деталей из оцинкованного железа с герметичными швами;
- **ПОС10** – лужение и пайка контактных поверхностей электрических аппаратов, приборов, реле;
- **ПОСК50-18** – пайка деталей из меди и её сплавов, чувствительных к перегреву, в том числе пайка алюминия, плакированного медью. Пайка керамики, стекла и пластиков, металлизированных оловом, серебром, никелем;
- **ПОССу61-0,5** – лужение и пайка электроаппаратуры, пайка печатных плат, обмоток электрических машин, оцинкованных радиодеталей при жёстких требованиях к температуре;

Основные применения мягких и полутвёрдых припоев

- **ПОССу40-0,5** – лужение и пайка жести, обмоток электрических машин, для пайки монтажных элементов мотоциклов и кабельных изделий;
- **ПОССу35-0,5** – лужение и пайка свинцовых кабельных оболочек;
- **ПОССу30-0,5** – лужение и пайка листового цинка, углеродистых и нержавеющей сталей. Лужение и пайка проводов, кабелей, бандажей, радиаторов, различных деталей аппаратуры и приборов, работающих при температуре до 160 °С;
- **ПОССу95-5; ПСрЗКд** – горячее лужение и пайка коллекторов, якорных секций, бандажей и токоведущих соединений электрических машин нагревостойкого исполнения и с повышенными частотами вращения. Пайка трубопроводов и различных деталей электрооборудования.
- **ПОССу40-2** – припой широкого назначения

Основные применения твёрдых припоев

- **ПСр72; ПСр50** – пайка металлокерамических контактов и различных ответственных токоведущих соединений, подвергающихся изгибающим и ударным нагрузкам;
- **ПСр45** – пайка меди и её сплавов, нержавеющей и конструкционных сталей. Пайка короткозамкнутых обмоток роторов и демпферных обмоток высоконагруженных электрических машин. Припой обеспечивает высокую плотность и прочность паяных швов;
- **ПСр25ф; ПСр15; ПМФ7** – пайка меди и её сплавов, в том числе различных токоведущих частей машин и аппаратов, не испытывающих ударных и изгибающих нагрузок;
- **Л63; ПМЦ54; ПМЦ48; ПМЦ36** – пайка деталей из меди, латуни, бронзы и стали. Образуются хрупкие швы.
- **ЛОК62-0,6-0,4** – пайка деталей из меди, латуни, бронзы и стали. Паяные соединения обладают высокой механической прочностью прочностью.

Припои для пайки алюминия

- **34-А; 35-А** – пайка изделий из алюминия и его сплавов. Паяное соединение обладает высокой механической прочностью;
- **А; В** – лужение и пайка оболочек и алюминиевых жил кабелей;
- **Кадмиевый** – пайка алюминиевых проводов малого диаметра;
- **П250А** – лужение концов алюминиевых проводов, а также пайка погружением алюминиевых проводов с алюминиевыми и медными наконечниками;
- **П300А** – то же, пайка соединений с повышенной коррозионной стойкостью;
- **П300Б** – пайка заливкой алюминиевых проводов с алюминиевыми и медными деталями.
- **ЦО-12, ЦА-15** – пайка жил проводов и кабелей.

Флюсы для пайки:

Паяльные флюсы — вещества и соединения, применяемые для предотвращения образования оксидной пленки на поверхности припоя и паяемого материала, а также удаления продуктов окисления из зоны пайки.

Температура плавления флюсов ниже, чем температура плавления припоя.

Флюсы применяют в твердом, пастообразном и порошкообразном состоянии, а также в виде водных, спиртовых или глицериновых растворов.

Классификация флюсов и система их обозначений

Флюсы, применяемые при пайке, классифицируются по:

- температурному интервалу активности;
- природе растворителя;
- природе активатора определяющего действия;
- механизму действия;
- агрегатному состоянию.

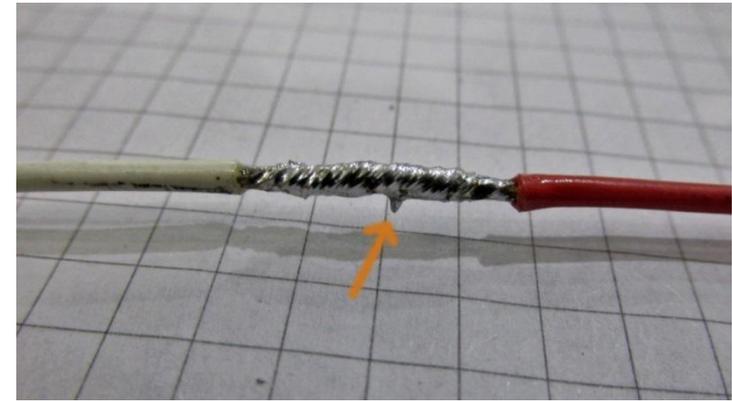




Классификация флюсов

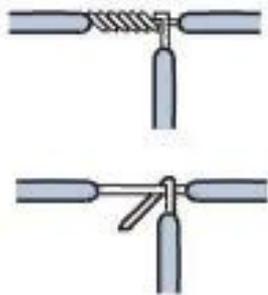
Классификация	Виды	
По природе растворителя	водные; неводные.	
По природе активаторов определяющего действия	Низкотемпературные	канифольные; кислотные
	Высокотемпературные	галогенидные; гидразиновые; фторборатные; анилиновые; стеариновые
По механизму действия	защитные; химического действия; электрохимического действия; реактивные	
По агрегатному	твердые; жидкие; пастообразные	

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ:

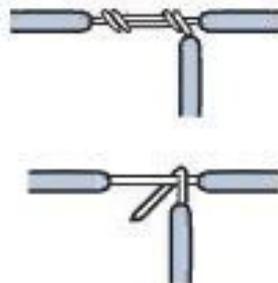


1. Детали, подлежащие пайке, зачищаются (удаляются защитные покрытия, грязь, окислы). Драгоценные металлы не покрываются окислами (кроме серебра, которое может со временем чернеть).
2. На зачищенное место пайки наносится тонкий слой флюса.
3. Затем место пайки приводится в соприкосновение с расплавленным припоем (касанием облуженного горячего паяльника или погружением в расплавленный припой). После охлаждения слой застывшего припоя должен быть блестящим, ровным, без несмоченных островков.
4. Залуженные детали фиксируются в необходимом положении и прогреваются паяльником. При необходимости в место нагрева вводится дополнительное количество припоя (капля на паяльнике или касание нагретых деталей припойной проволокой). В изделиях высокой надёжности, как правило, залуженные провода перед пайкой ещё и скручиваются («должно держаться без припоя»).
5. При необходимости флюс удаляется растворителем.

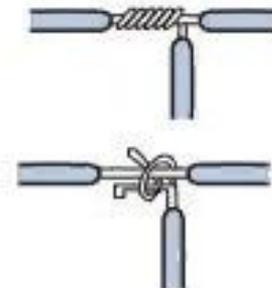
Скрутки проводов для последующей пропайки



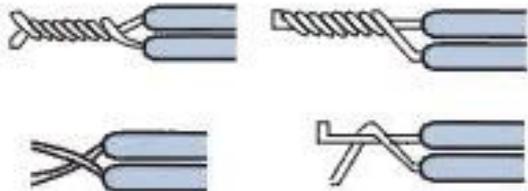
Ответвление простое



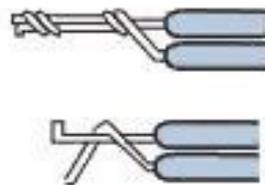
Ответвление желобком



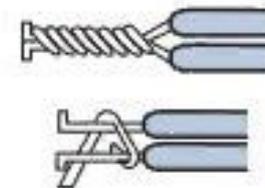
Ответвление бандажное



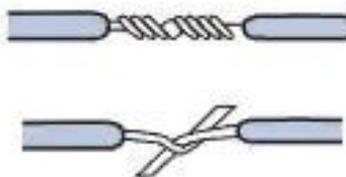
Параллельная простая



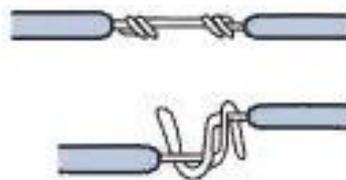
Параллельная желобком



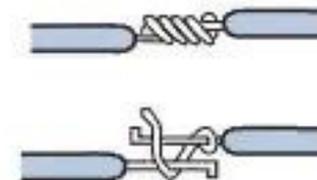
Параллельная бандажная



Последовательная простая



Последовательная желобком



Последовательная бандажная