

---

# **1 вопрос:**

## **Общие положения**

---

---

**Пайкой называется процесс получения неразъемного соединения или герметичного соединения при помощи присадочных материалов - припоев.**

При пайке основной металл детали не плавится. Надежность соединения обеспечивается за счет диффузии припоя в металл и зависит от правильного подбора флюса и припоя, тщательности очистки поверхности и наличия минимального зазора в стыке соединенных деталей. Предотвращению окисления способствуют паяльные флюсы.

---

**Увеличению степени диффузии способствует:**

- наличие чистых металлических поверхностей свариваемых деталей. При окислении степень диффузии значительно уменьшается или полностью отсутствует;
- паяние при температуре, близкой к температуре плавления детали;
- медленное охлаждение после паяния.

**В зависимости от назначения свариваемых деталей швы пайки подразделяются:**

- **прочные** (должны выдерживать механические нагрузки)
- **плотные** (не должны пропускать жидкости или газы, находящиеся под небольшим давлением).

---

В паяемых конструкциях применяют стали всех типов, чугуны, никелевые сплавы (жаропрочные, жаростойкие, кислотостойкие) медь и её сплавы, а также легкие сплавы на основе титана, алюминия, магния и бериллия.

Ограниченное применение имеют сплавы на основе хрома, ниобия, молибдена, тантала и вольфрама.

---

---

**Родственным пайке процессом является лужение, при котором поверхность металлической детали покрывают тонким слоем расплавленного припоя, образующего в контакте с основным металлом припой-сплав переменного состава с теми же зонами, что и зоны при пайке.**

**Лужение можно применять как предварительный процесс с целью создания более надежного контакта между основным металлом и припоем или как покрытие для защиты металлов от коррозии.**

---

## **Преимущества пайки**

- простота технологического процесса и применяемого оборудования;
- высокая производительность процесса
- сохранение точной формы, размеров и химического состава;
- простота и легкость последующей обработки;
- небольшой нагрев детали;
- возможность соединения деталей из разных материалов;
- достаточно высокая прочность соединения;
- низкая себестоимость восстановления детали.

**Основной недостаток** – некоторое снижение прочности соединения по сравнению со сваркой.

---

- **2. Технологические процессы паяния и лужения**

---

## **Технологически процесс паяния состоит из следующих операций:**

- механической (шабером, напильником, шлифовальной шкуркой) или химической чистки.

Промежуток между свариваемыми деталями не должен превышать 0,1...0,3 мм. Следы масла или жира удаляются горячим раствором щелочи (обычно 10% раствор соды). Если механически очистить детали нельзя, то применяют травление в кислоте (обычно 10% раствор серной кислоты для меди и ее сплавов, или 10% раствор соляной кислоты для деталей из черных металлов, при этом раствор прогревают до 50-70 С.

---

- 
- покрытие флюсом;
  - нагревания (паяльником, паяльной лампой);
  - предварительное облуживание припоем;
  - скрепление мест спаивания, покрытие их флюсом и нагревания;
  - введение припоя.
-

---

- **3. Припой и флюсы**

---

# Пайка мягкими припоями

- Пайка мягкими припоями может обеспечить герметичность шва и электрический контакт, однако дает невысокую прочность соединений.
  - Мягкими припоями паяют бензобаки, водяные и масляные радиаторы, электропровода.
-

---

Мягкими припоями паяют при помощи паяльников, которые нагреваются в печах, горнах, паяльными лампами или электрическим током. Рабочая часть паяльников делается из чистой меди.

Формы, размеры и вес паяльников зависит от конфигурации и массы паяемой детали.

В табл. 2.1 приведены некоторые припои, их состав и характеристики.

Легкоплавкие (мягкие) припои имеют низкую температуру плавления, что позволяет проводить паяние простым источником нагрева — паяльником.

Мягкие припои обладают хорошей смачиваемостью и высокой пластичностью при отсутствии хрупкости.

---

## Пайка твердыми припоями

Когда от соединения требуется высокая механическая прочность и герметичность, детали паяют твердыми припоями. Для пайки стали, чугуна, бронзы, латуни в ремонтной практике широко применяются медноцинковые припои ПМЦ-36, ПМЦ-48, ПМЦ-54, имеющие температуру плавления 840-890°C.

Числа, стоящие в обозначении припоя после букв (36, 48, 54), указывают процентное содержание меди в припое, остальное - цинк.

---

Для пайки контактов прерывателей и реле-регуляторов применяют серебряные припои ПСР 25, ПСР 45, ПСР-70.

Числа, стоящие после буквенного обозначения, соответствуют процентному содержанию в припое серебра. Другими основными составляющими серебряных припоев являются медь и цинк.

При пайке твердыми припоями зазоры в местах стыка не должны быть более 0,1мм. В качестве флюсов для пайки твердыми припоями применяют буру или смесь буры с борной кислотой.

---

---

Подготовленную к пайке поверхность обмазывают флюсом, нагревают паяльной лампой или газовой горелкой до температуры плавления припоя и вводят припой.

Тугоплавкие (твердые) припои (табл. 2.2) применяются, когда необходимо получить прочный спай, выдерживающий высокую температуру. Нагрев этих припоев и процесс пайки осуществляется в основном с использованием газовых горелок.

---

## Пайка чугуна

Пайка трещин мягким припоем.

Технологический процесс.

Механическая чистка;

- смачивание соляной кислотой;
- обработка водным раствором цинка;
- подогрев места пайки;
- натирают припоем место сварки и сразу же протирают его порошком нашатыря, нанесенного на металлическую щетку или паклю;
- запайка трещины паяльником.