

**Кафедра: «Технология транспортного машиностроения и ремонт подвижного состава»**

**Дисциплина: «Технология конструкционных материалов»**

## **ЛЕКЦИЯ №14**

**Сварка металлов. Общие сведения.  
Физическая сущность сварочной дуги.  
Тепловое действие сварочной дуги.**

# Электронно-лучевая сварка в вакууме.

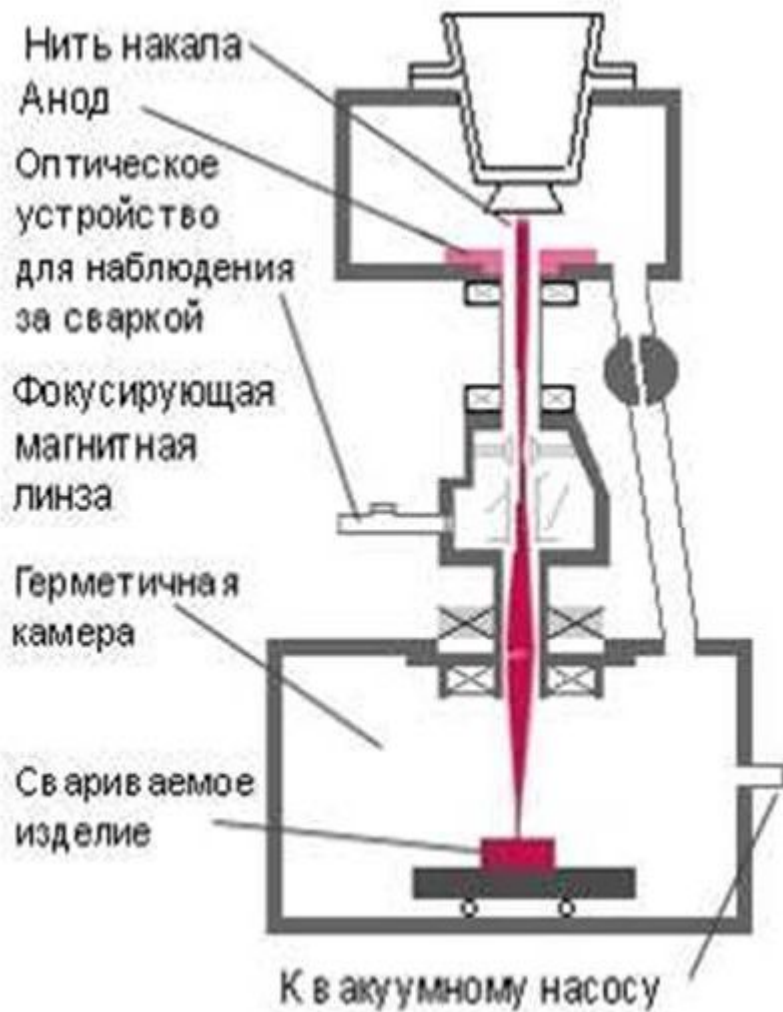
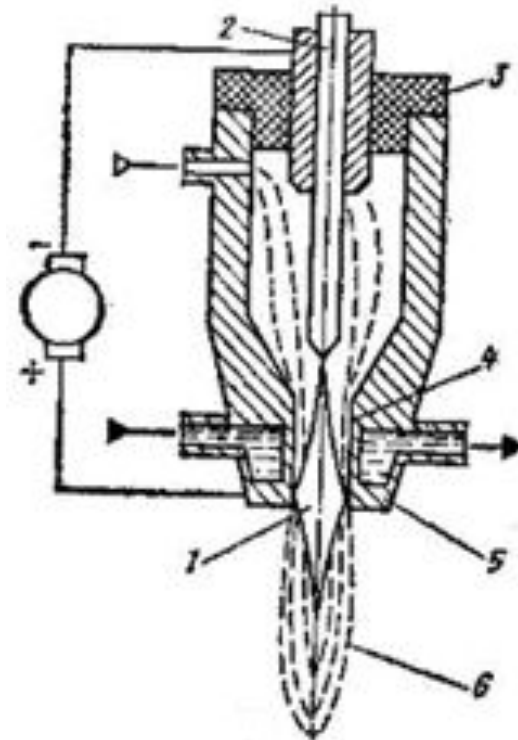


Схема получения плазменной струи, выделенной из дуги



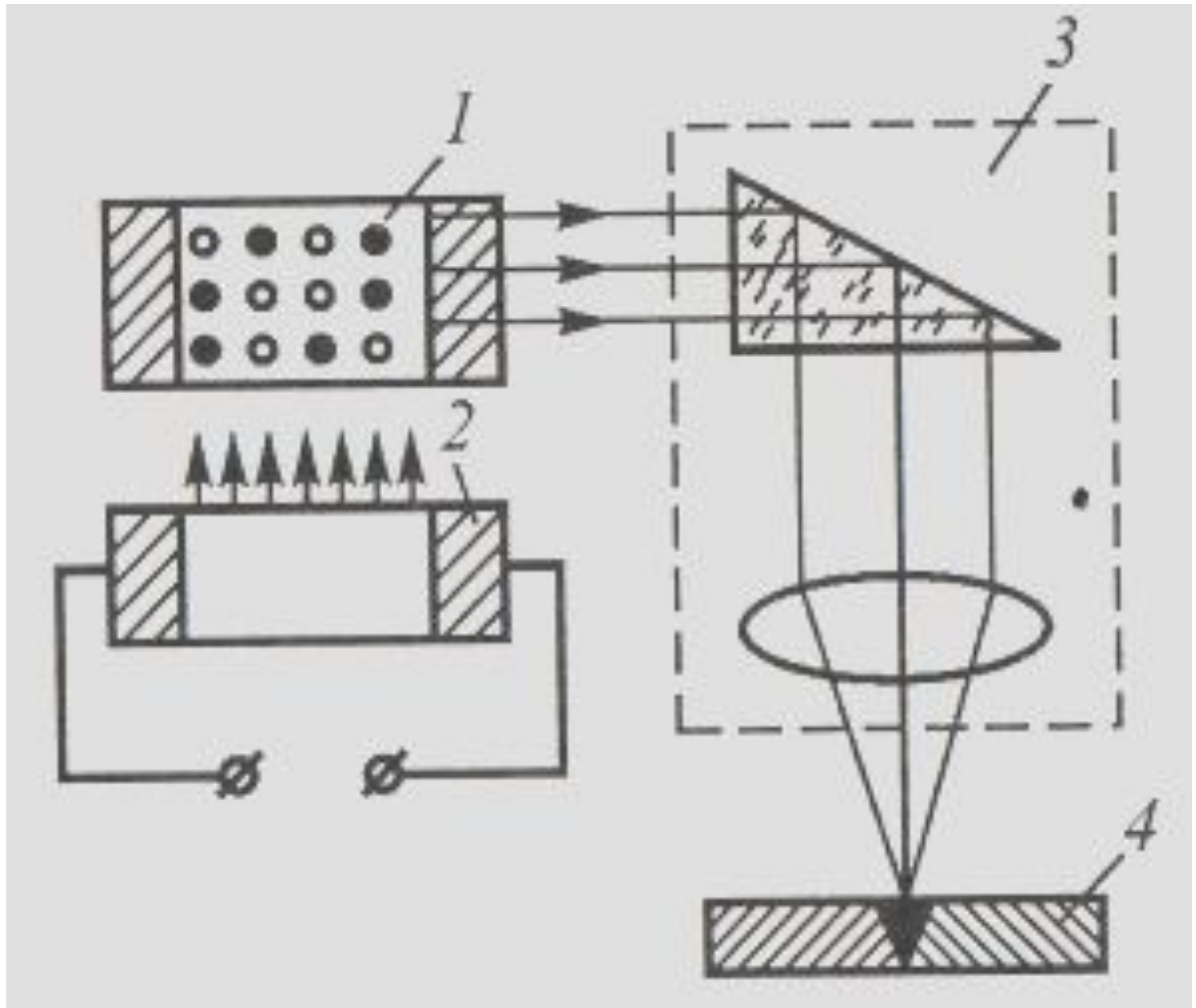
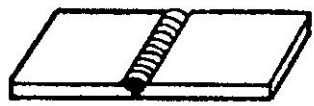


Схема лазерной сварки

# Виды сварных соединений



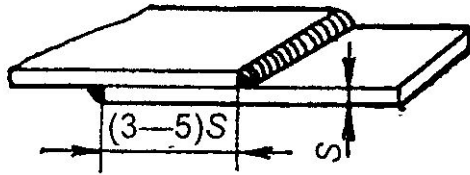
а



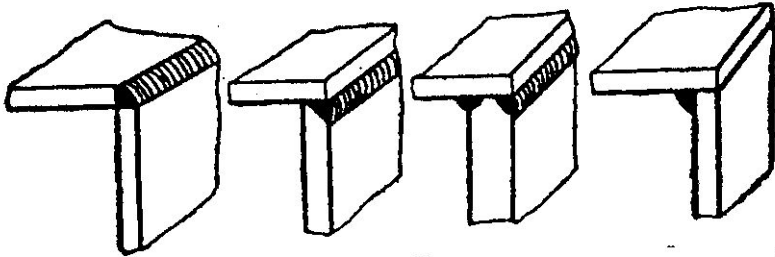
б



в

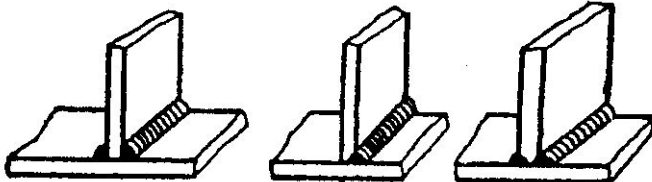


г

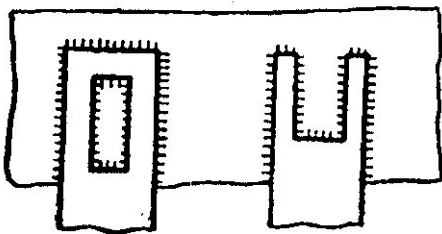


д

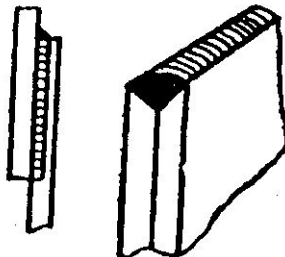
а, б — стыковое, в — стыковое отбортовочное, г — нахлесточное, д — угловое, е — тавровое, ж — прорезное, з — торцовое



е



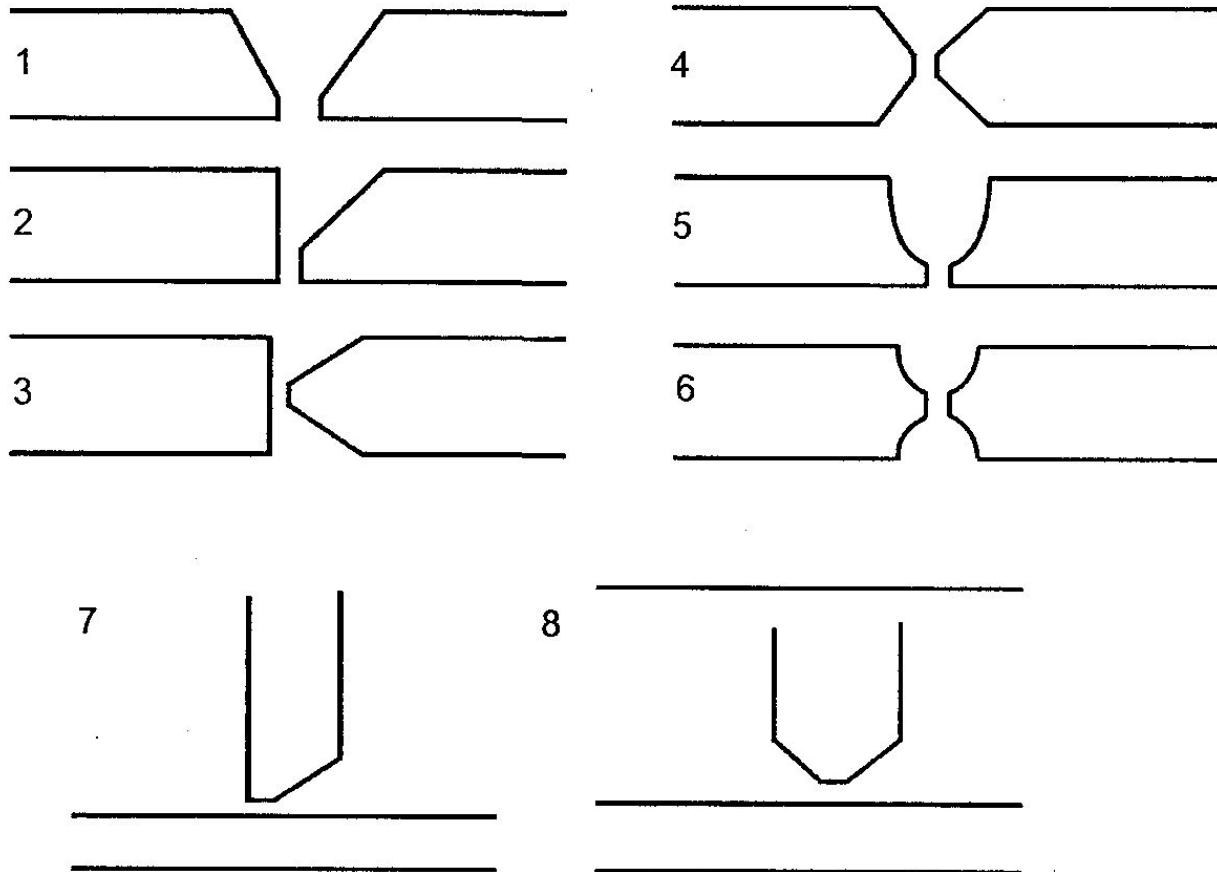
ж



з

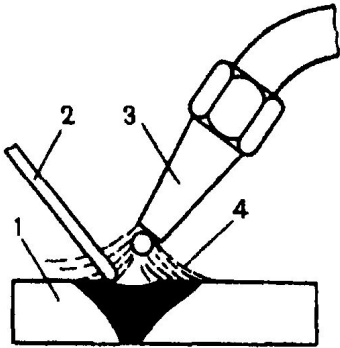
# ФОРМЫ ПОДГОТОВКИ КРОМОК ПОД

## СВАРКИ



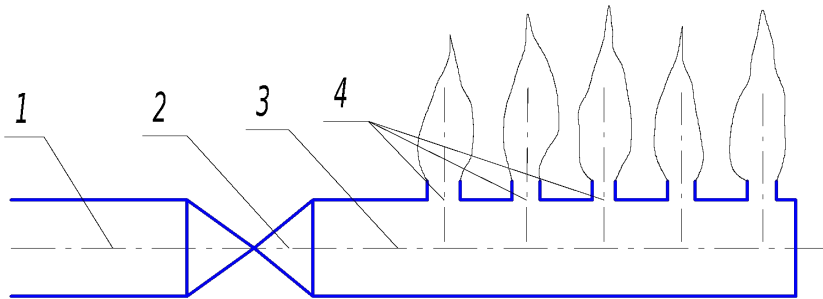
1 — со скосом двух кромок, 2 — со скосом одной кромки,  
3 — с двумя симметричными скосами одной кромки, 4 — с двумя  
симметричными скосами двух кромок, 5 — с криволинейным  
скосом двух кромок, 6 — с двумя симметричными криволинейны-  
ми скосами двух кромок, 7 — со скосом одной кромки,  
8 — с двумя симметричными скосами одной кромки

# Схема газовой сварки



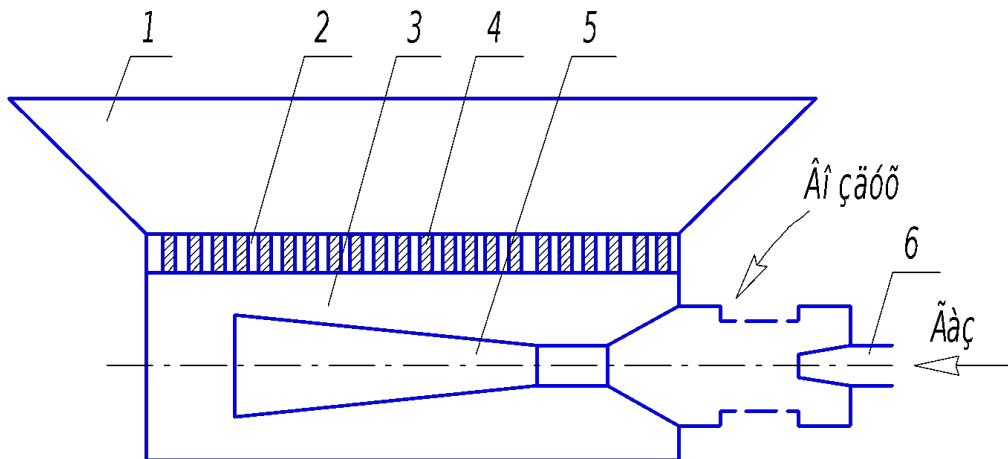
- 1 – заготовка;
- 2 – присадочный материал;
- 3 – газовая горелка;
- 4 – высокотемпературное пламя.

## Диффузионные газовые горелки



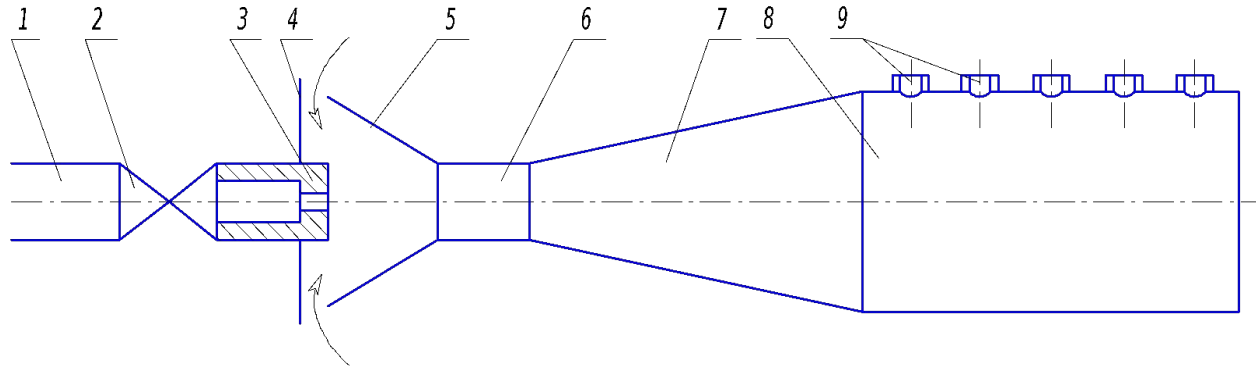
- 1 – газопровод;
- 2 – газовый кран;
- 3 – насадка;
- 4 – огневые отверстия

## Газовые горелки инфракрасного излучения



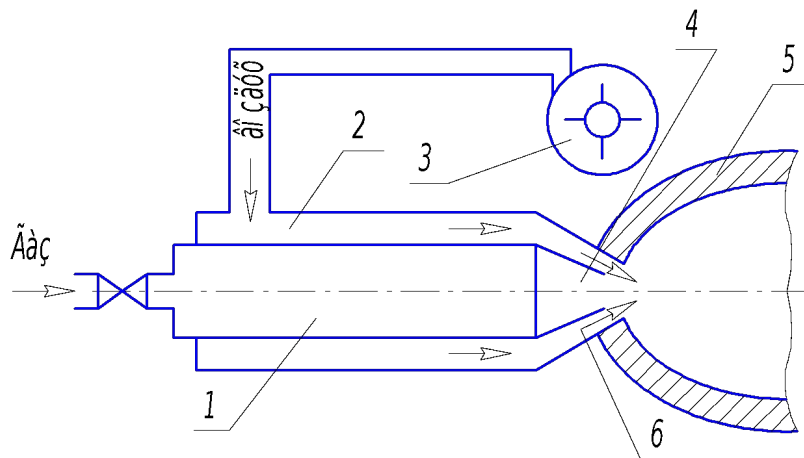
- 1 — рефлектор;
- 2 — огневые каналы;
- 3 — насадка;
- 4 — керамическая поверхность — излучатель;
- 5 — смеситель-инжектор;
- 6 — сопло

# Односопловые инжекционные газовые горелки



1 — газопровод; 2 — газовый кран; 3 — сопло; 5 — конфузор;  
6 — горловина смесителя; 7 — диффузор; 4 — регулятор первичного воздуха;  
8 — насадка; 9 — огневые отверстия

# Горелки с принудительной подачей газа и воздуха



1 — газовый канал;  
2 — воздушный канал;  
3 — нагнетательный воздушный насос;  
4 — газовое сопло;  
5 — керамическая насадка;  
6 — воздушное кольцевое сопло

# Классификация способов сварки

```
graph TD; Root[ ] --- E[Электроконтактная]; Root --- D[Диффузионная]; Root --- T[Сварка трением]; Root --- V[Сварка взрывом]; Root --- H[Холодная]; Root --- U[Ультразвуковая];
```

**Электроконтактная**

**Диффузионная**

**Сварка трением**

**Сварка взрывом**

**Холодная**

**Ультразвуковая**



# Термомеханические способы сварки

## Контактная сварка

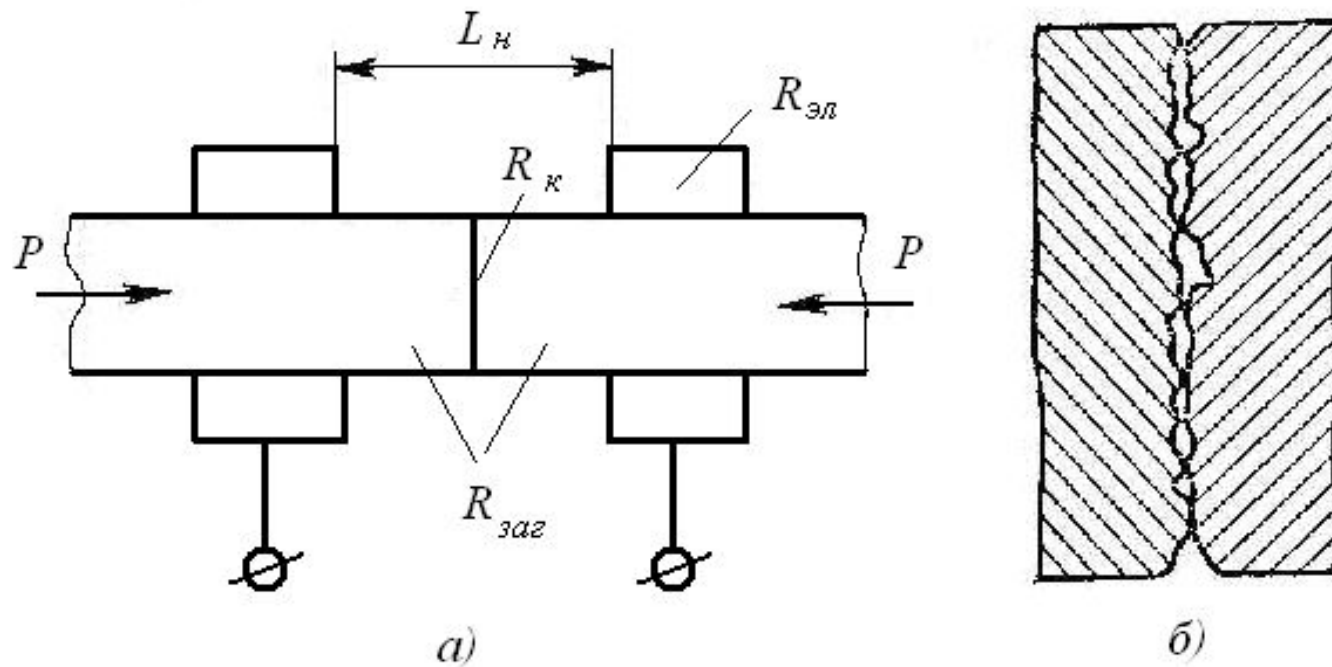
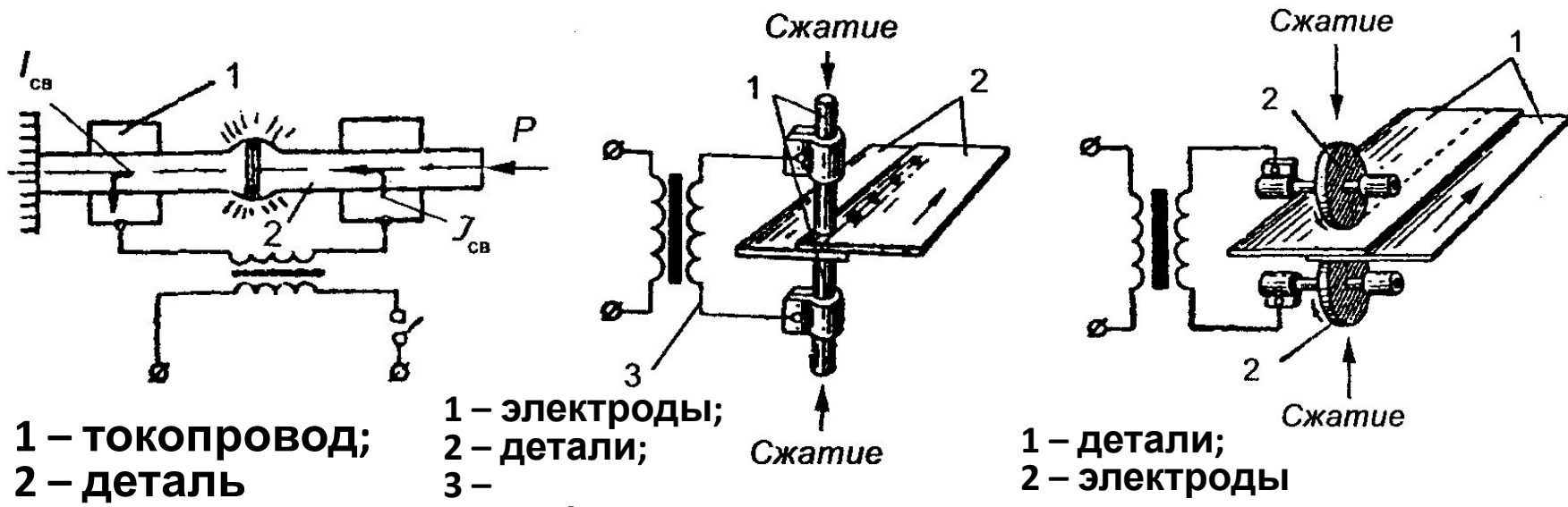
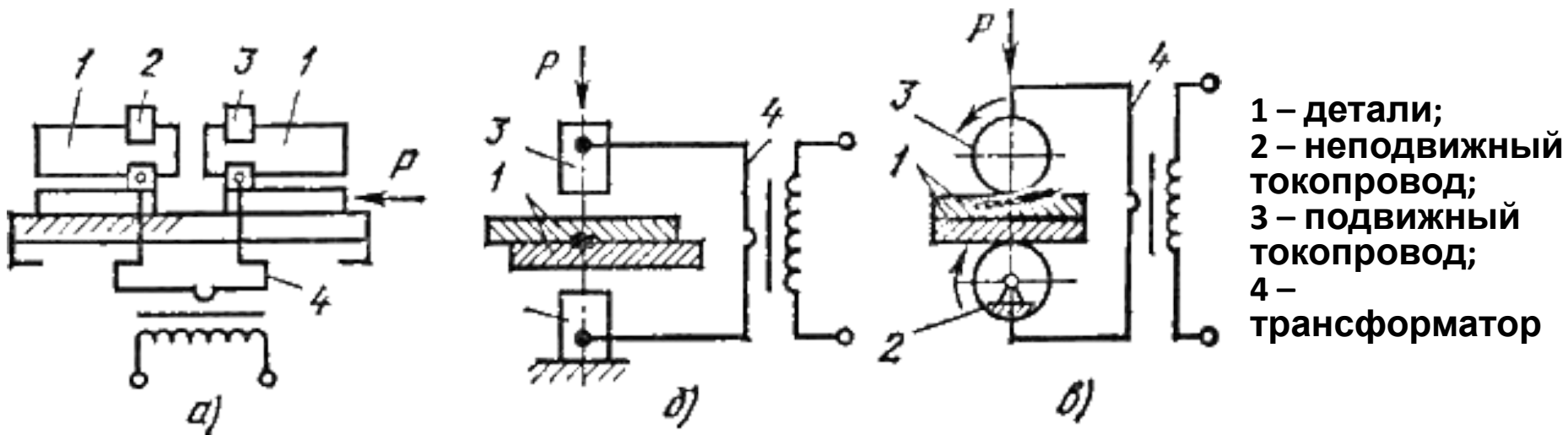


Схема контактной сварки (а) и физического контакта (б) свариваемых деталей

# Схемы контактной сварки



**а – стыковая; б – точечная; в – шовная**

## Стыковая контактная сварка

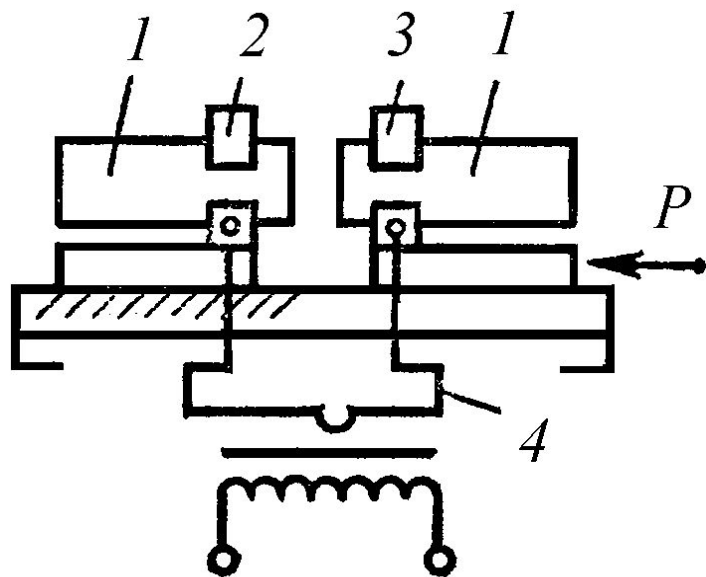
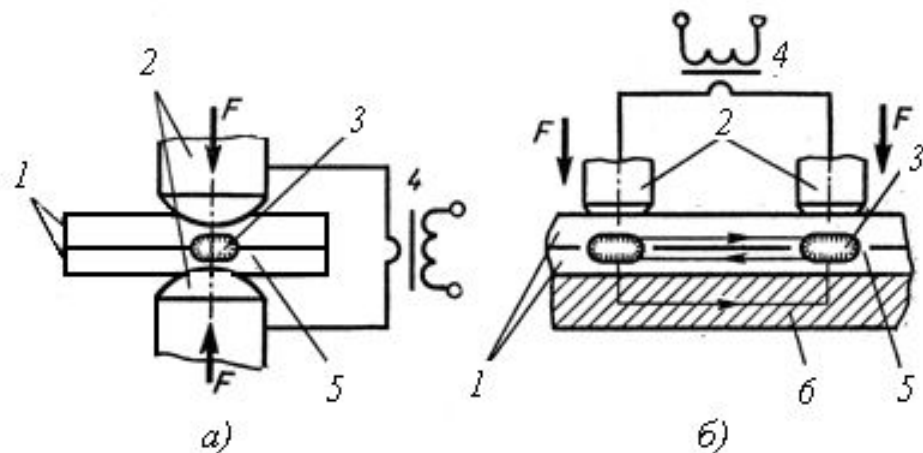


Схема контактной стыковой сварки:  
1 – свариваемые заготовки,  
2, 3 – зажимы,  
4 – сварочный трансформатор

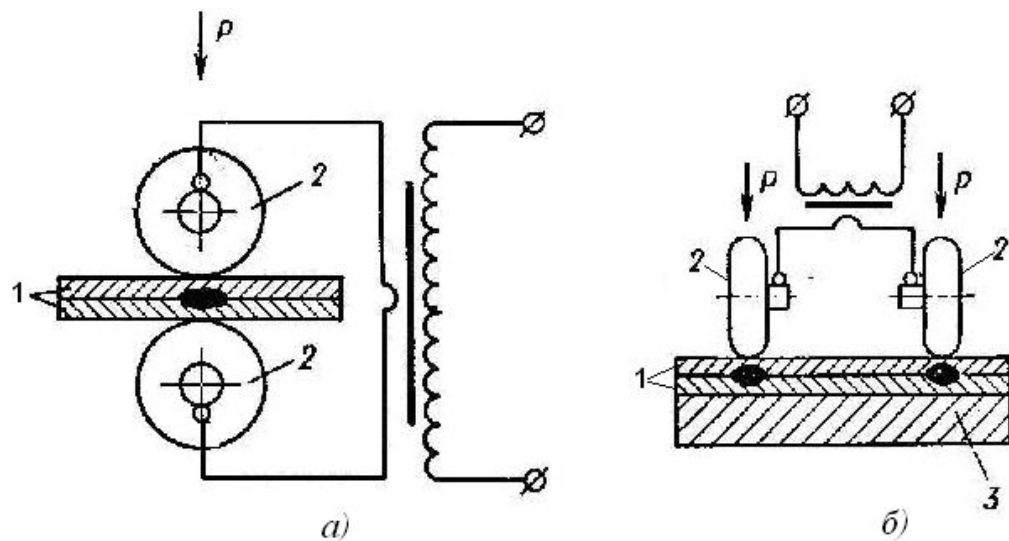
*а)*  
При стыковой сварке **сопротивлением** металл в зоне контакта разогревается до пластического состояния и соединение образуется за счет совместной пластической деформации соединяемых поверхностей.

Стыковая сварка методом **оплавления** – вид контактной сварки, при котором с включением тока соприкосновение происходит вначале по отдельным небольшим площадкам, через которые протекает ток высокой плотности, в результате чего происходит оплавление металла в точках касания.

# Точечная и шовная контактная сварка

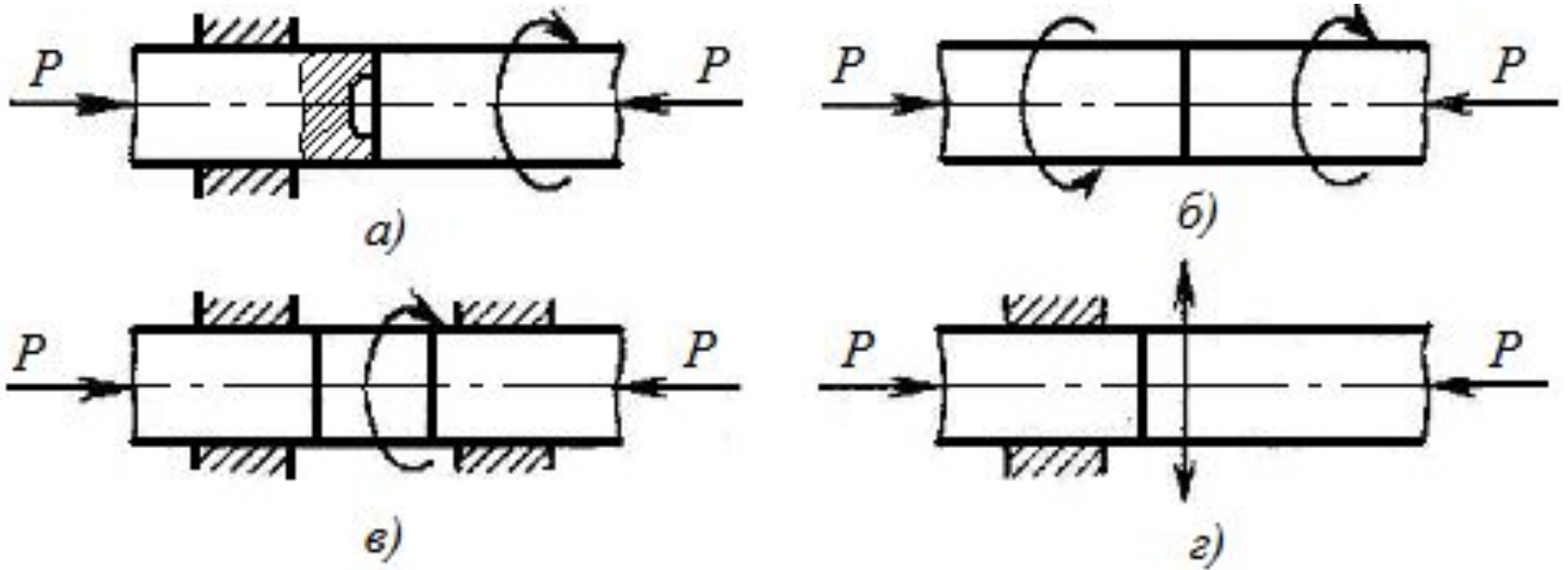


Схемы контактной точечной сварки:  
а) двусторонней, б) односторонней: 1 – свариваемые элементы,  
2 – медные электроды,  
3 – расплавленная зона металла,  
4 – источник питания,  
5 – медная подкладка,  
6 – проходящий ток



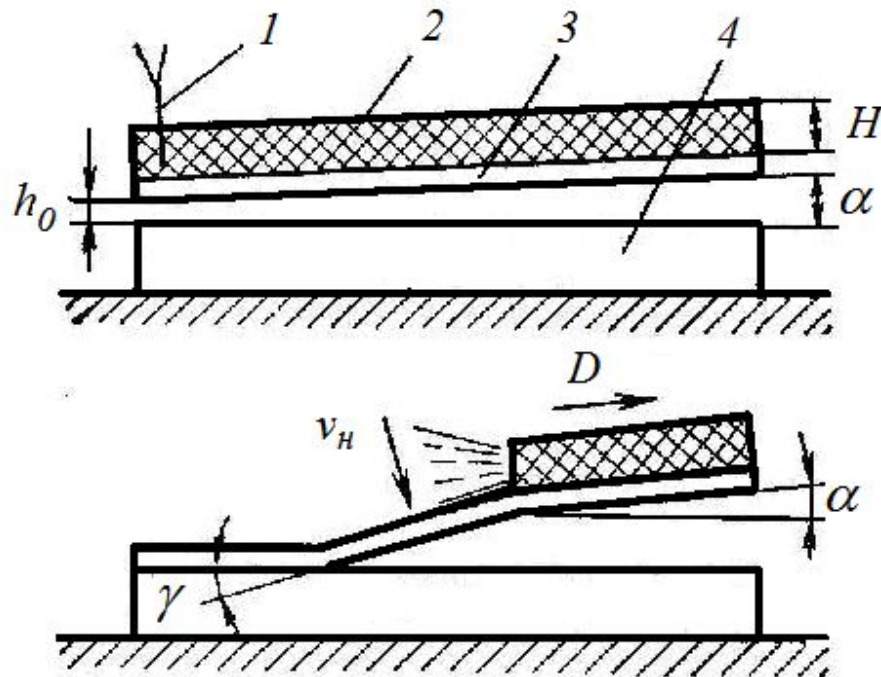
Принципиальная схема шовной сварки:  
а) двусторонней;  
б) односторонней;  
1 – заготовки,  
2 – электроды,  
3 – медная подкладка

## Сварка металлов трением



Принципиальные схемы сварки трением: а) вращение одной детали, б) вращение обеих деталей, в) сварка неподвижных деталей с вращающейся вставкой, г) сварка при возвратно-поступательном движении одной детали

# Сварка взрывом



Принципиальная схема сварки взрывом: 1 – детонатор, 2 – взрывчатое вещество, 3 – привариваемая пластина, 4 – заготовка

# Холодная сварка

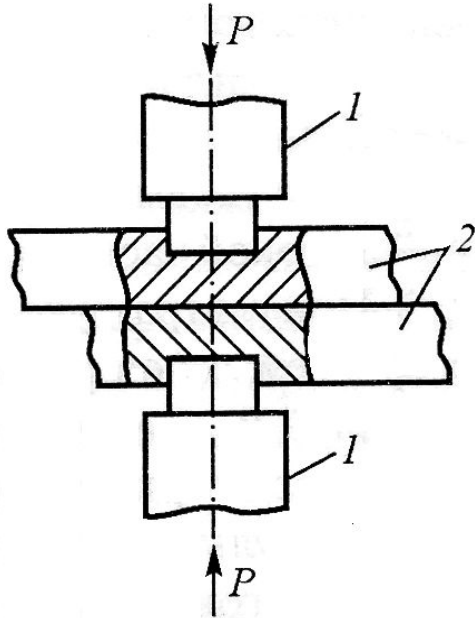
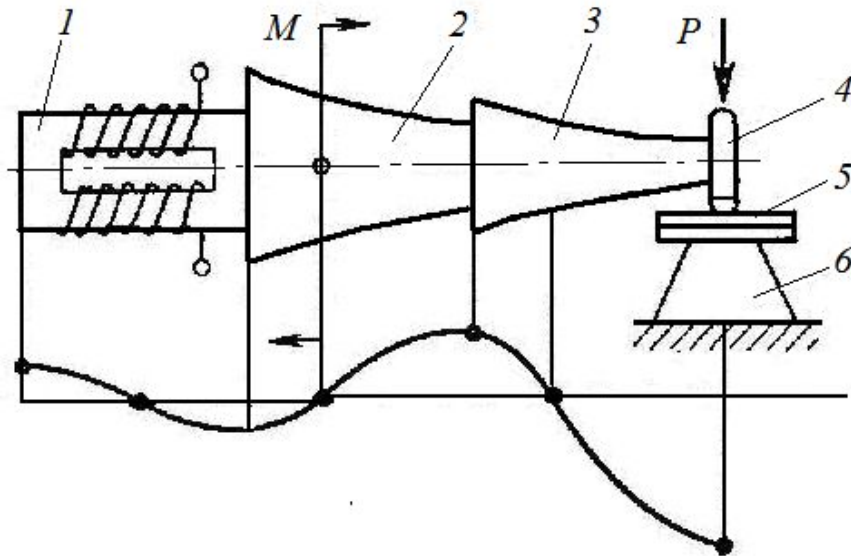


Схема холодной сварки:  
1 – пуансоны,  
2 – свариваемые заготовки



# Ультразвуковая сварка



Принципиальная схема ультразвуковой сварки:

- 1 – магнитострикционный преобразователь,
- 2 – трансформатор продольных упругих колебаний,
- 3 – рабочий инструмент,
- 4 – наконечник рабочего инструмента,
- 5 – свариваемые заготовки, 6 – опора