

**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.

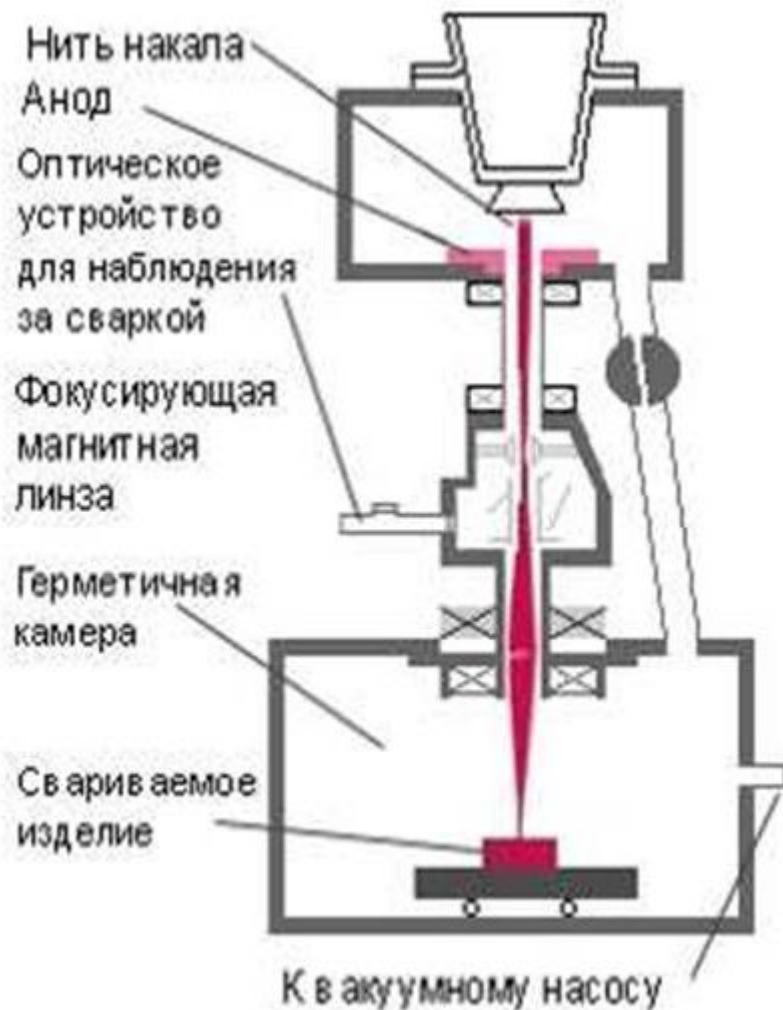
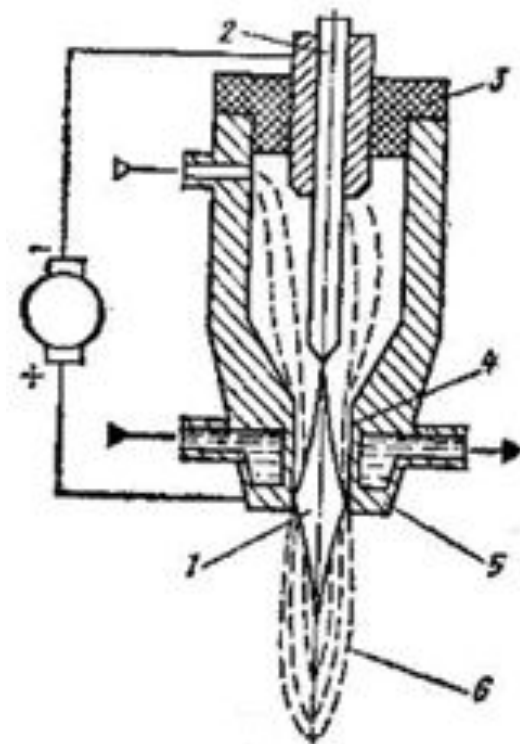


Схема получения плазменной струи, выделенной из дуги



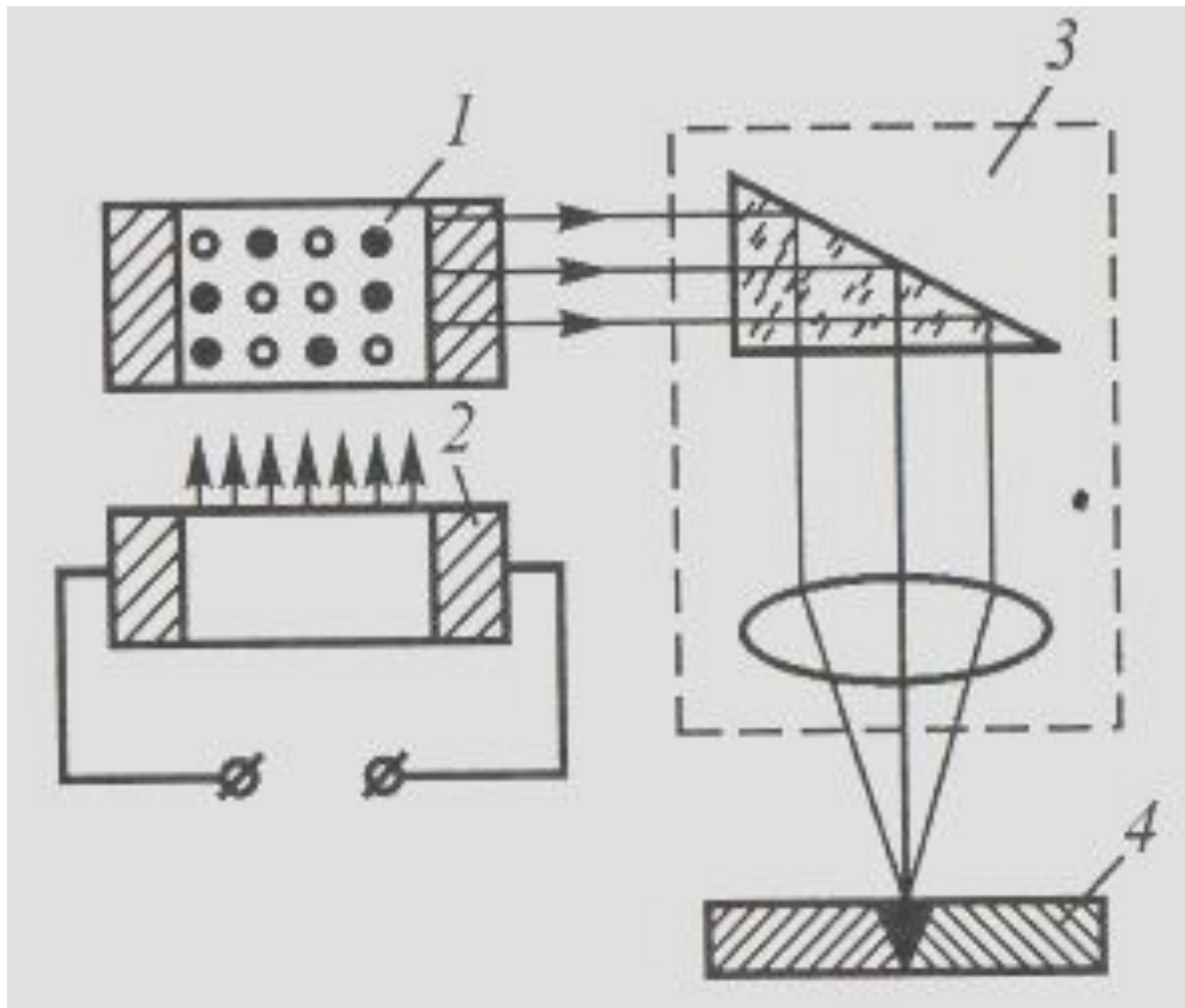


Схема лазерной сварки

Виды сварных соединений



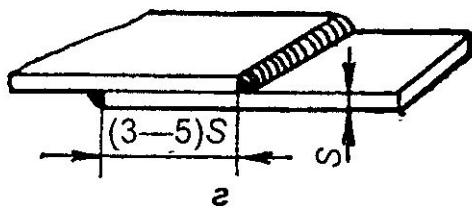
а



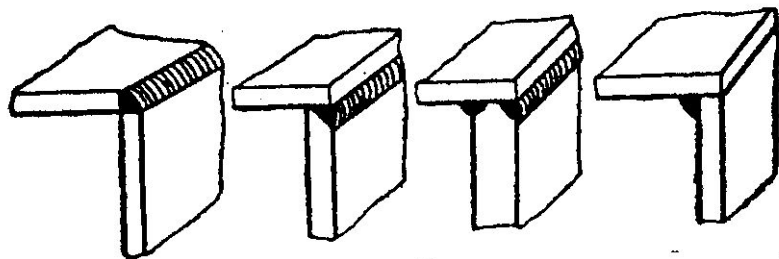
б



в

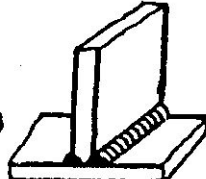
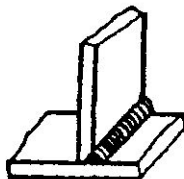
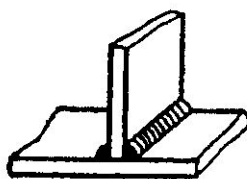


г

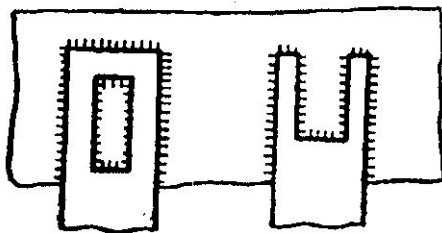


д

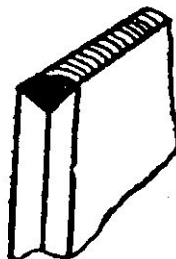
а, б — стыковое, в — стыковое отбортовочное, г — нахлесточное, д — угловое, е — тавровое, ж — прорезное, з — торцовое



е



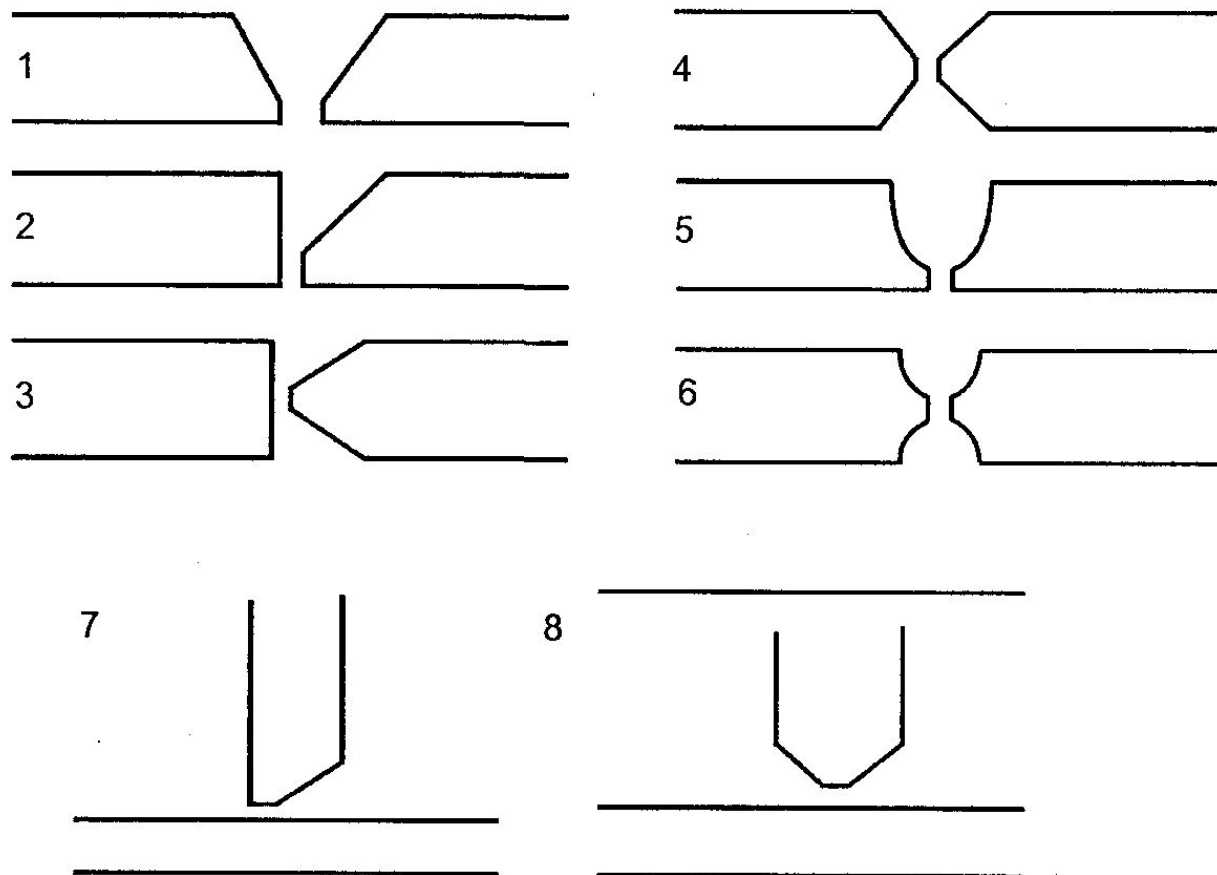
ж



з

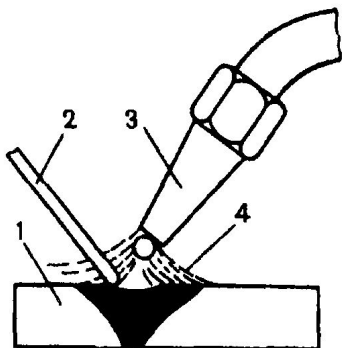
Формы подготовки кромок под

сварки



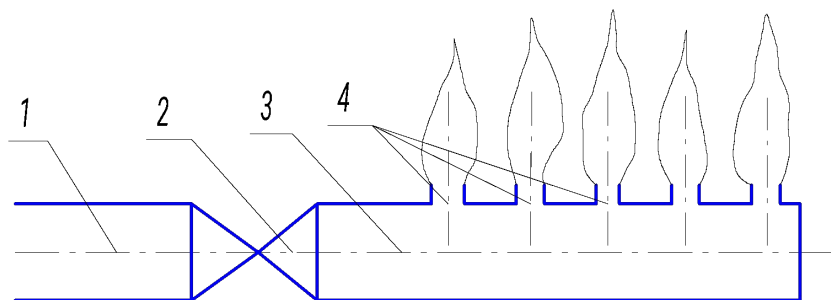
1 — со скосом двух кромок, 2 — со скосом одной кромки, 3 — с двумя симметричными скосами одной кромки, 4 — с двумя симметричными скосами двух кромок, 5 — с криволинейным скосом двух кромок, 6 — с двумя симметричными криволинейными скосами двух кромок, 7 — со скосом одной кромки, 8 — с двумя симметричными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

Схема газовой сварки



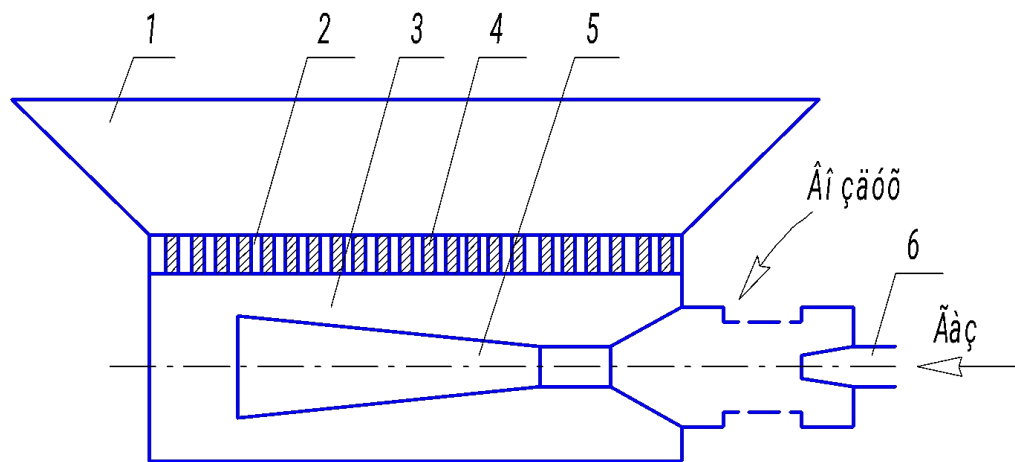
- 1 – заготовка;
- 2 – присадочный материал;
- 3 – газовая горелка;
- 4 – высокотемпературное пламя.

Диффузионные газовые горелки



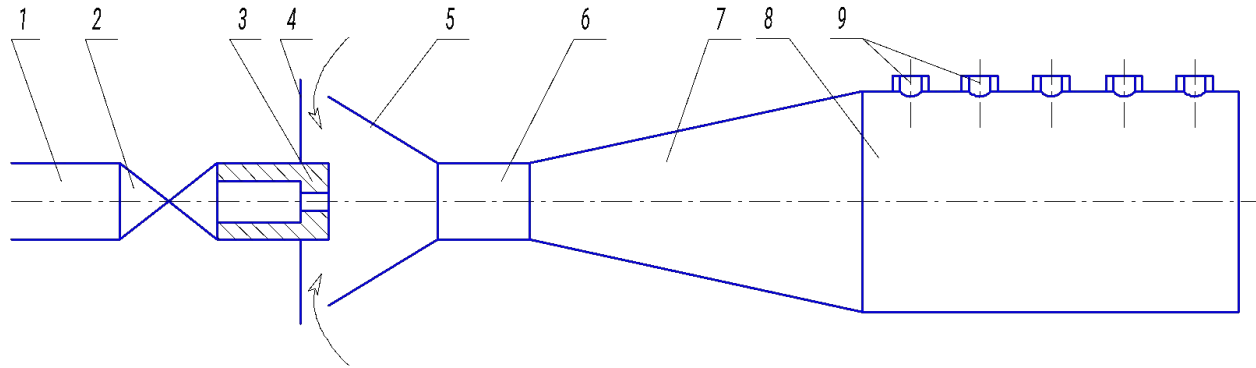
- 1 – газопровод;
- 2 – газовый кран;
- 3 – насадка;
- 4 – огневые отверстия

Газовые горелки инфракрасного излучения



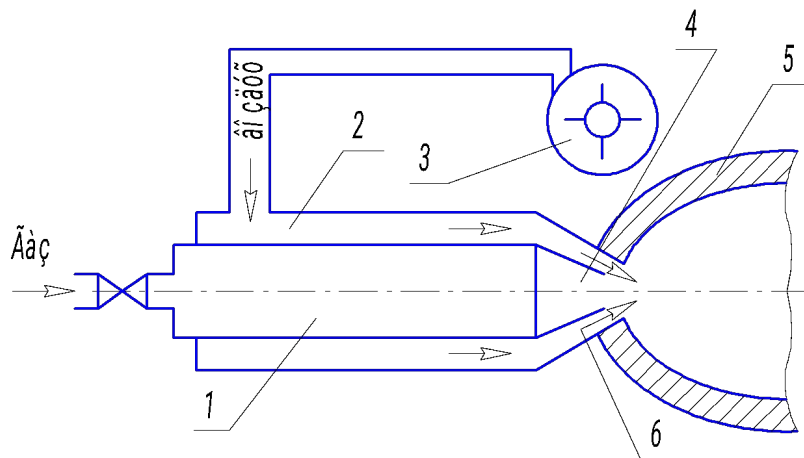
- 1 — рефлектор;
- 2 — огневые каналы;
- 3 — насадка;
- 4 — керамическая поверхность — излучатель;
- 5 — смеситель-инжектор;
- 6 — сопло

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[ ] --- EC[Электроконтактная]; Root --- D[Диффузионная]; Root --- FT[Сварка трением]; Root --- EV[Сварка взрывом]; Root --- H[Холодная]; Root --- U[Ультразвуковая];
```

Электроконтактная

Диффузионная

Сварка трением

Сварка взрывом

Холодная

Ультразвуковая

Термомеханические способы сварки

Контактная сварка

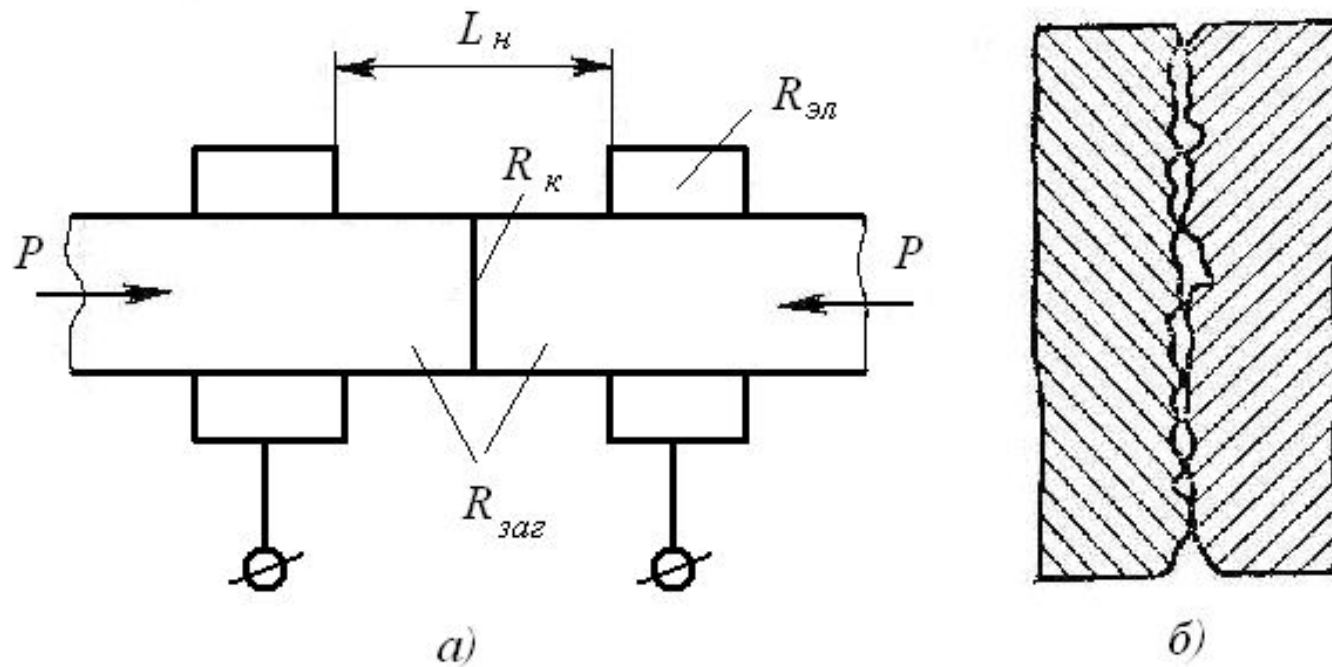
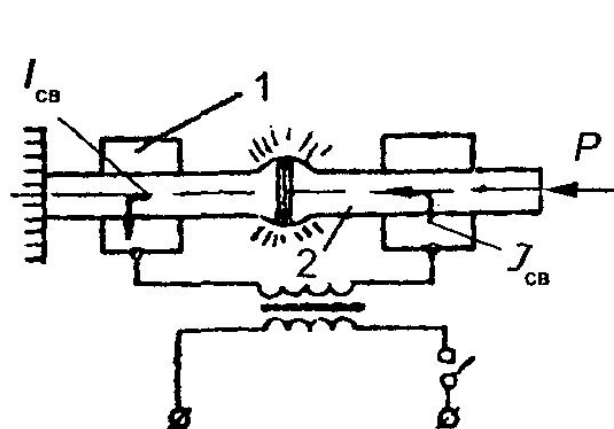
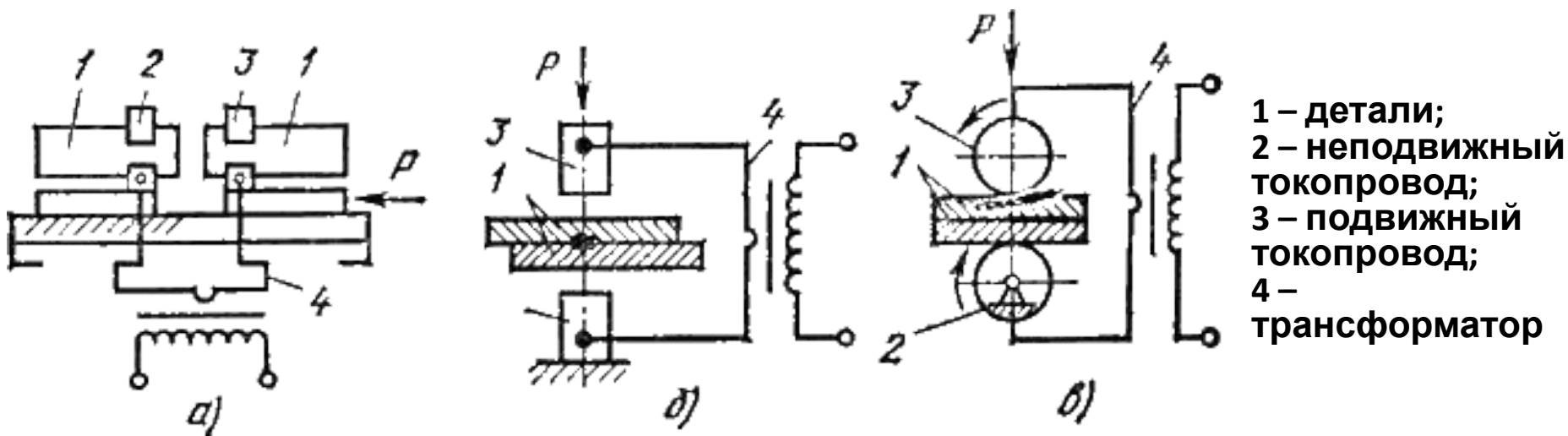
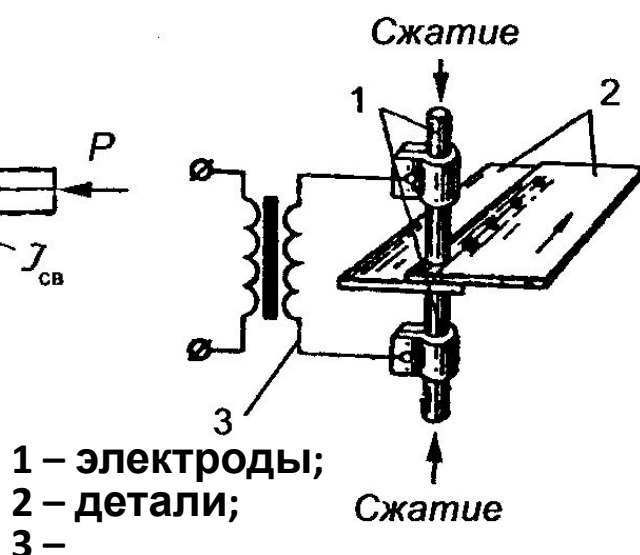


Схема контактной сварки (а) и физического контакта (б) свариваемых деталей

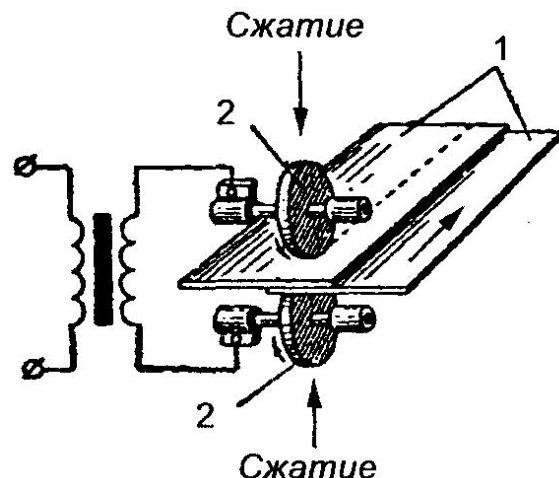
Схемы контактной сварки



1 – токопровод;
2 – деталь



1 – электроды;
2 – детали;
3 – трансформатор



1 – детали;
2 – электроды

а – стыковая; б – точечная; в – шовная

Стыковая контактная сварка

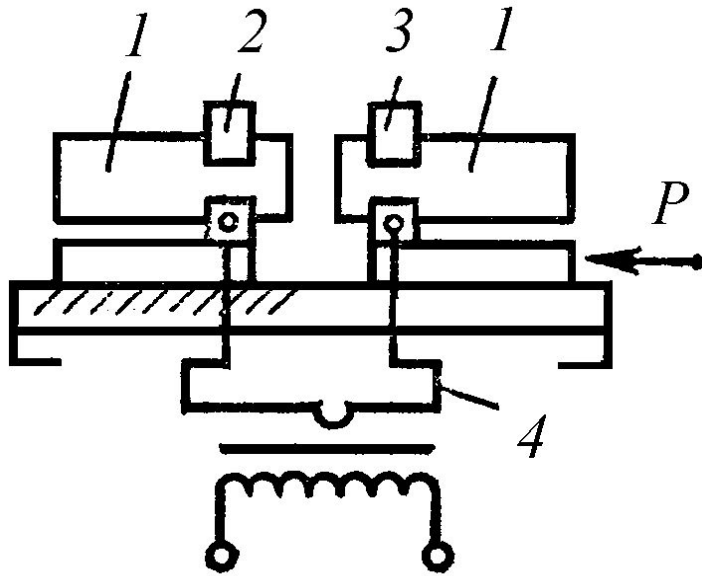
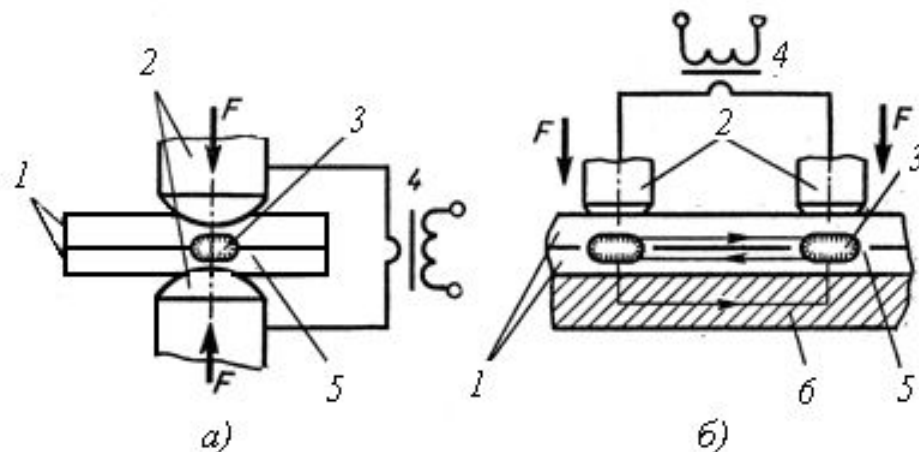


Схема контактной стыковой сварки:
1 – свариваемые заготовки,
2, 3 – зажимы,
4 – сварочный трансформатор

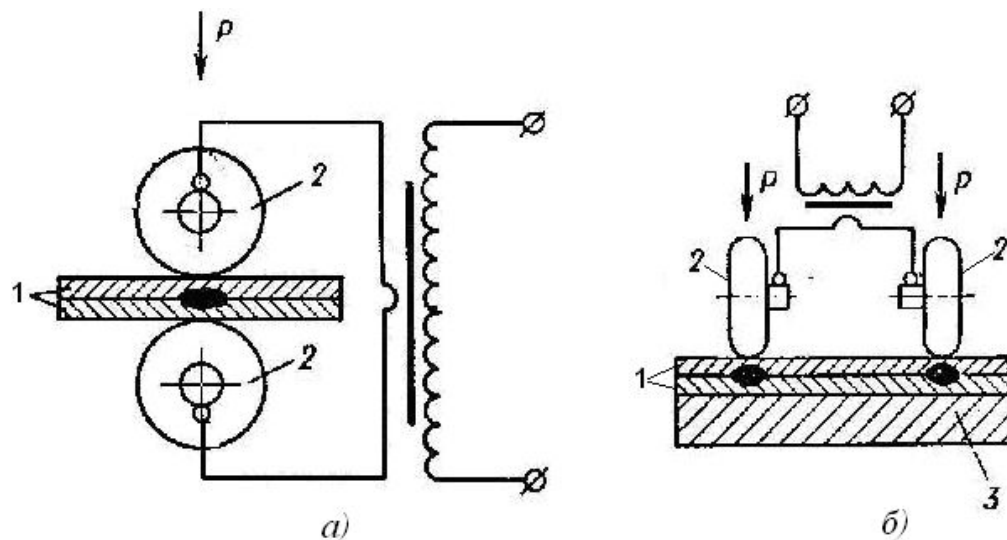
а)
При стыковой сварке **сопротивлением** металл в зоне контакта разогревается до пластического состояния и соединение образуется за счет совместной пластической деформации соединяемых поверхностей.

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

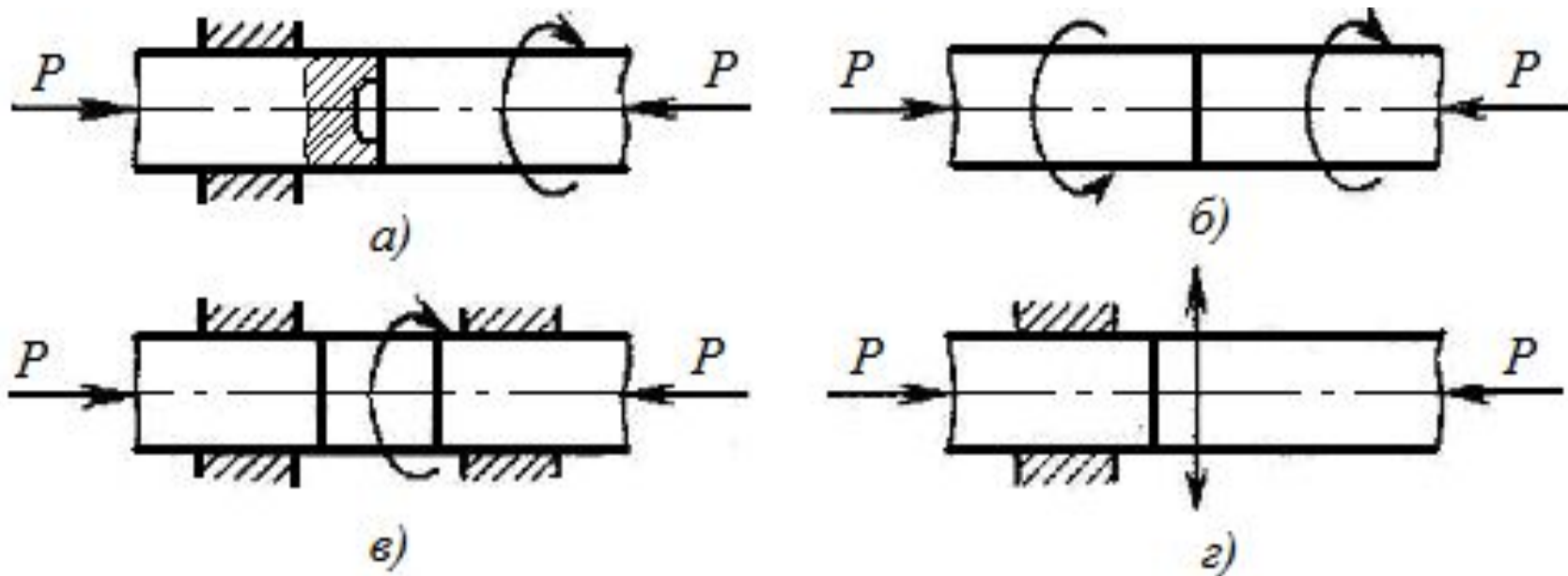


Схемы контактной точечной сварки:
 а) двусторонней, б) односторонней:
 1 – свариваемые элементы,
 2 – медные электроды,
 3 – расплавленная зона металла,
 4 – источник питания,
 5 – медная подкладка,
 6 – проходящий ток



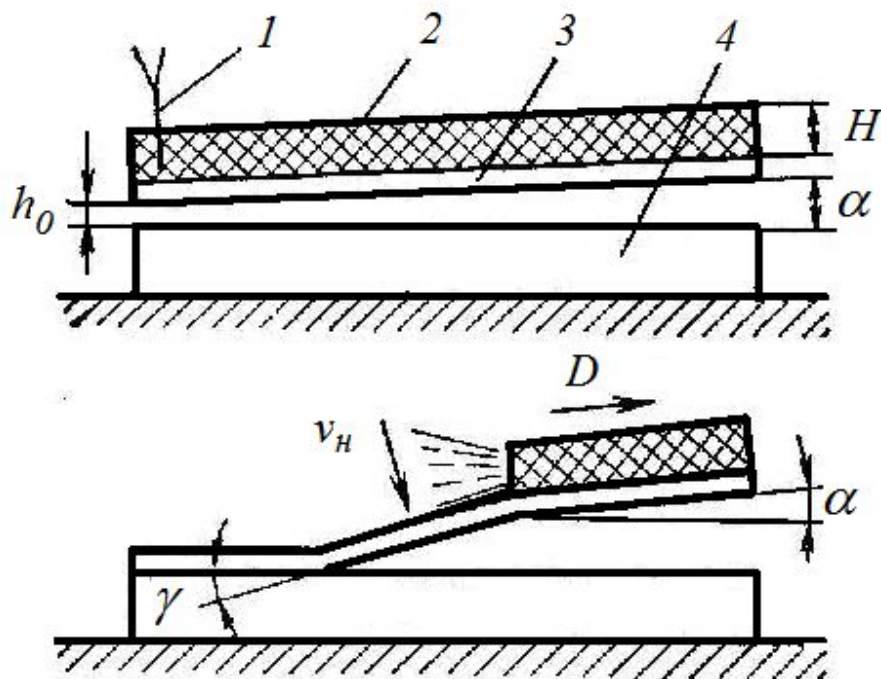
Принципиальная схема
 шовной сварки:
 а) двусторонней;
 б) односторонней;
 1 – заготовки,
 2 – электроды,
 3 – медная подкладка

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

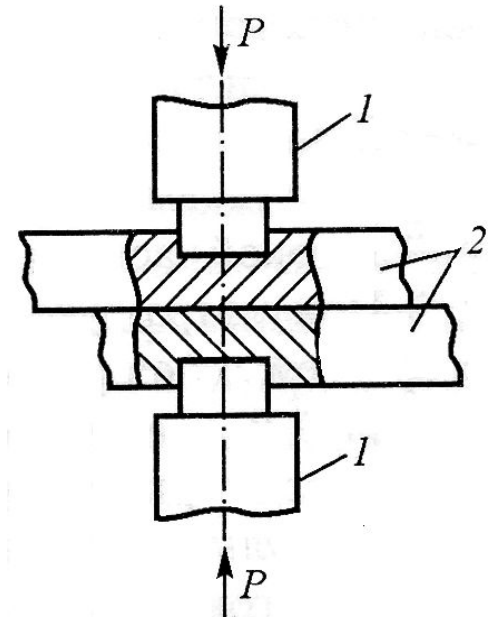
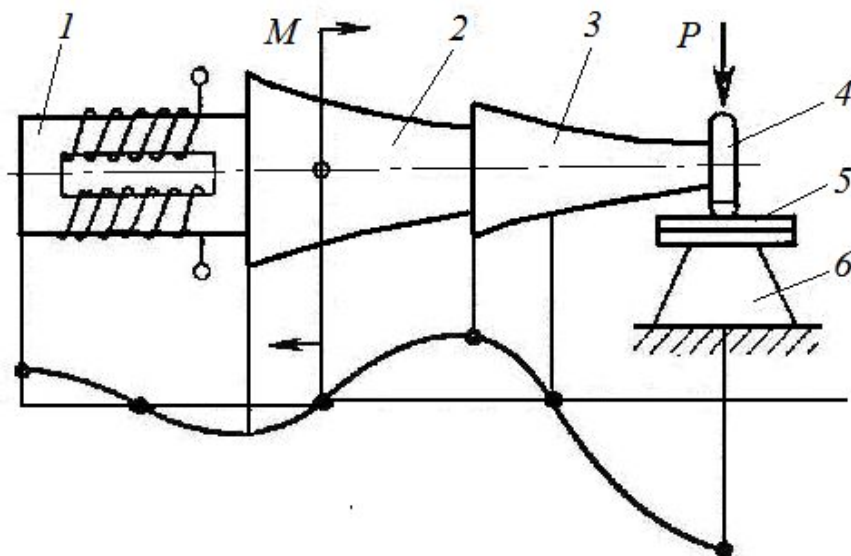


Схема холодной сварки:
1 – пуансоны,
2 – свариваемые заготовки



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