

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

Дисциплина: «Технология конструкционных материалов»

ЛЕКЦИЯ №13

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

Основные виды сварки:

Сварка плавлением осуществляется при последовательном нагревании кромок свариваемых деталей до местного расплавления с помощью высокотемпературного источника тепла.

Сварка давлением осуществляется за счет совместной пластической деформации соединяемых заготовок, нагретых до высокопластического состояния или обладающих высокой пластичностью при нормальной температуре.

Вид сварки объединяет группу сварочных процессов, в которых используется один источник теплоты.

Три основных вида сварки:

1) Дуговая электросварка (источник теплоты – электрическая дуга).

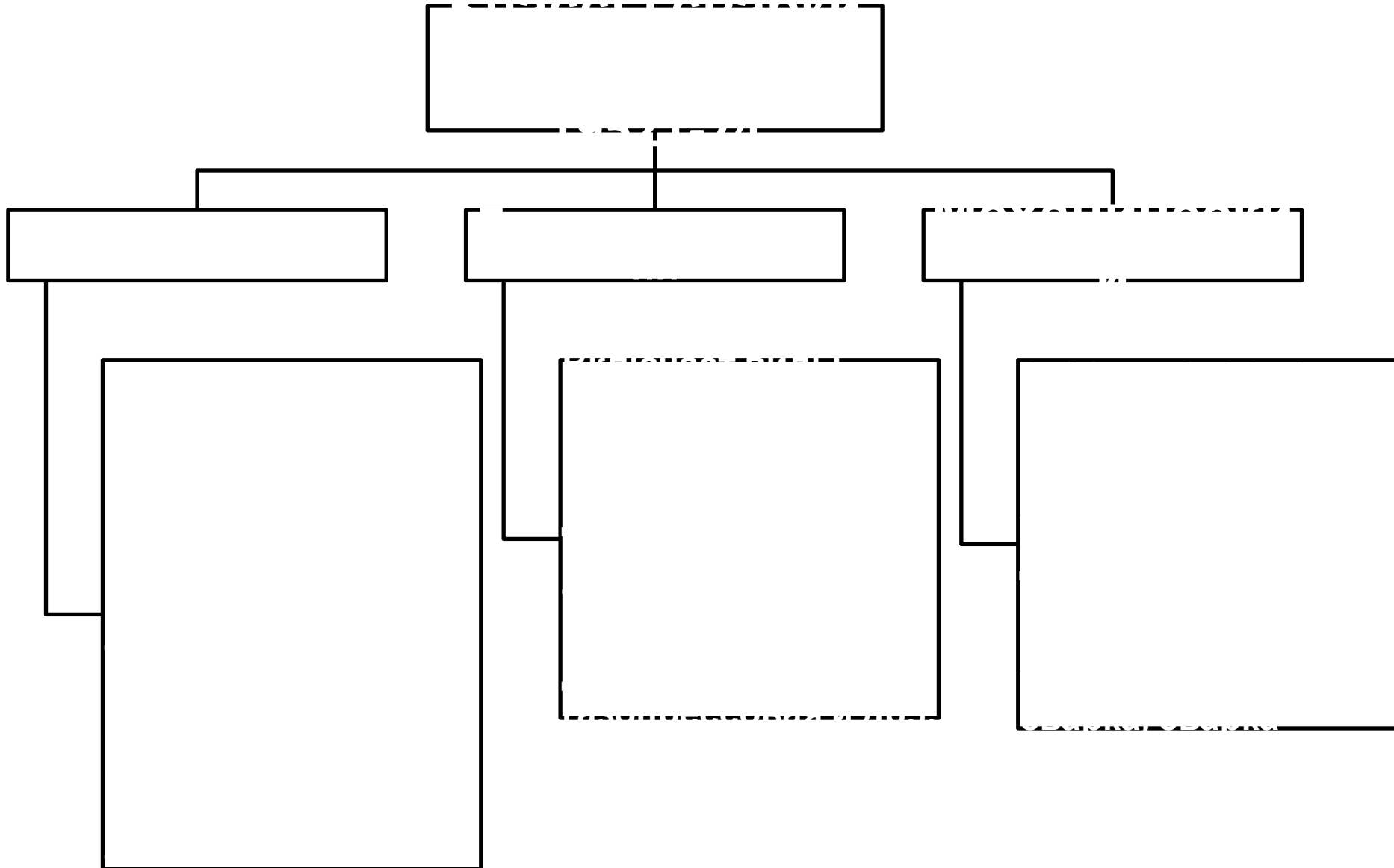
2) Электрошлаковая сварка (источник теплоты – тепло, аккумулируемое в сварочной ванне).

3) Электронно-лучевая сварка (источник теплоты – тепловая энергия, образующаяся в результате преобразования кинетической энергии движущихся электронов).

Способ сварки – это вариант конкретного вида сварки, который отличается от других по сущности ведения процесса (сварка открытой дугой, сварка в защитных газах, сварка под флюсом, ручная сварка).

Метод сварки – это разновидность способа сварки, отличающаяся от других принципиальными изменениями (ручная дуговая сварка обычная и с опиранием обмазки, сварка наклонным электродом, автоматическая сварка с увеличенным вылетом электрода).

Классификация сварки по виду применяемой энергии



СПОСОБЫ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ

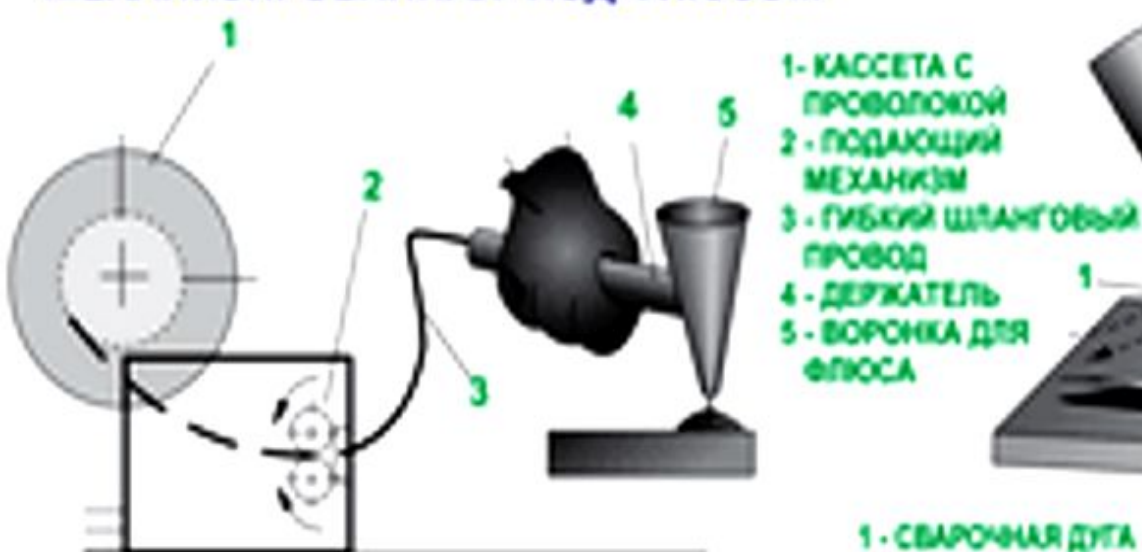
РУЧНАЯ ДУГОВАЯ



АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОД ФЛЮСОМ



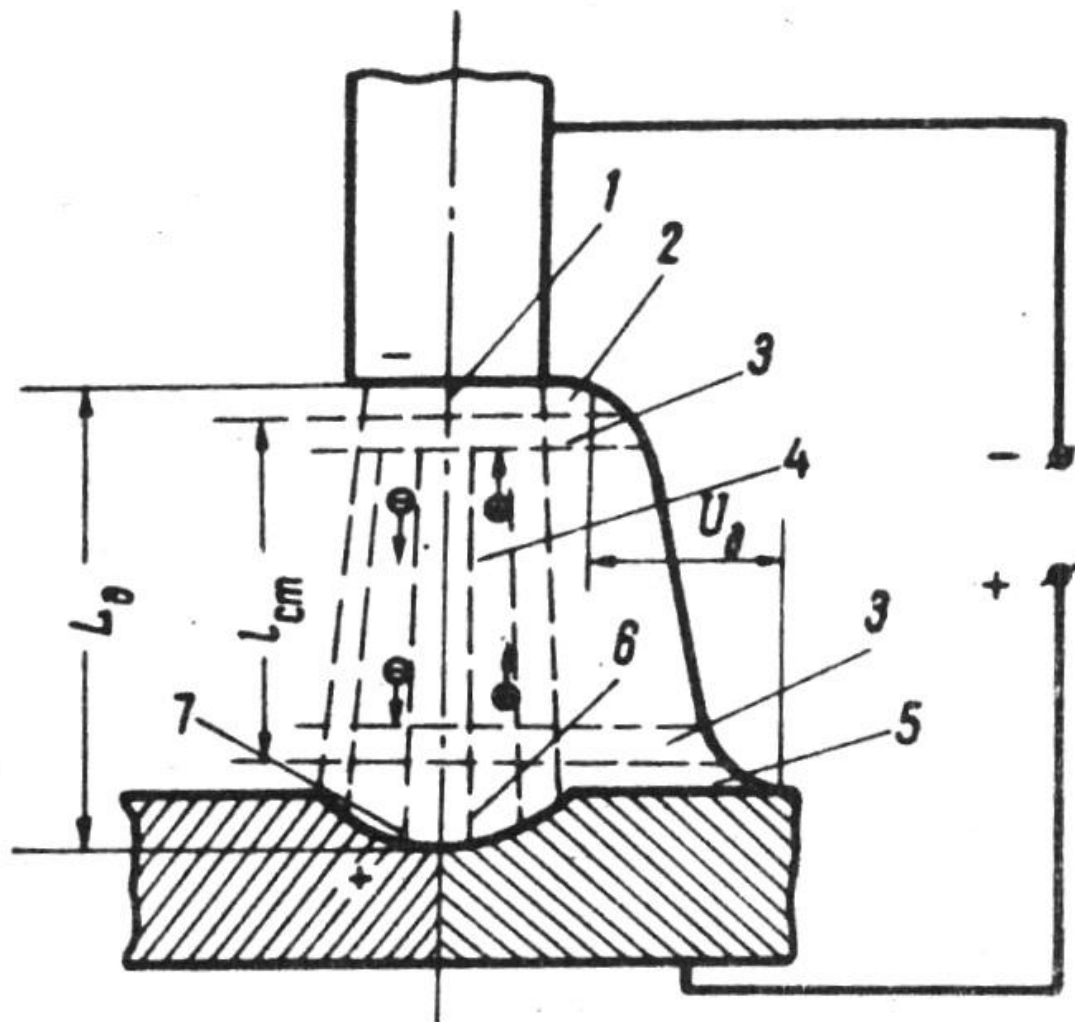
МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ПОД ФЛЮСОМ



В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ НЕПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ



Схема сварочной дуги



- 1) катодная область;
- 2) область катодного падения напряжения;
- 3) переходные области;
- 4) столб дуги;
- 5) область анодного падения напряжения;
- 6) кратер сварочной ванны;
- 7) анодная область.

L_d — длина дуги;

$l_{ст}$ — длина столба дуги.

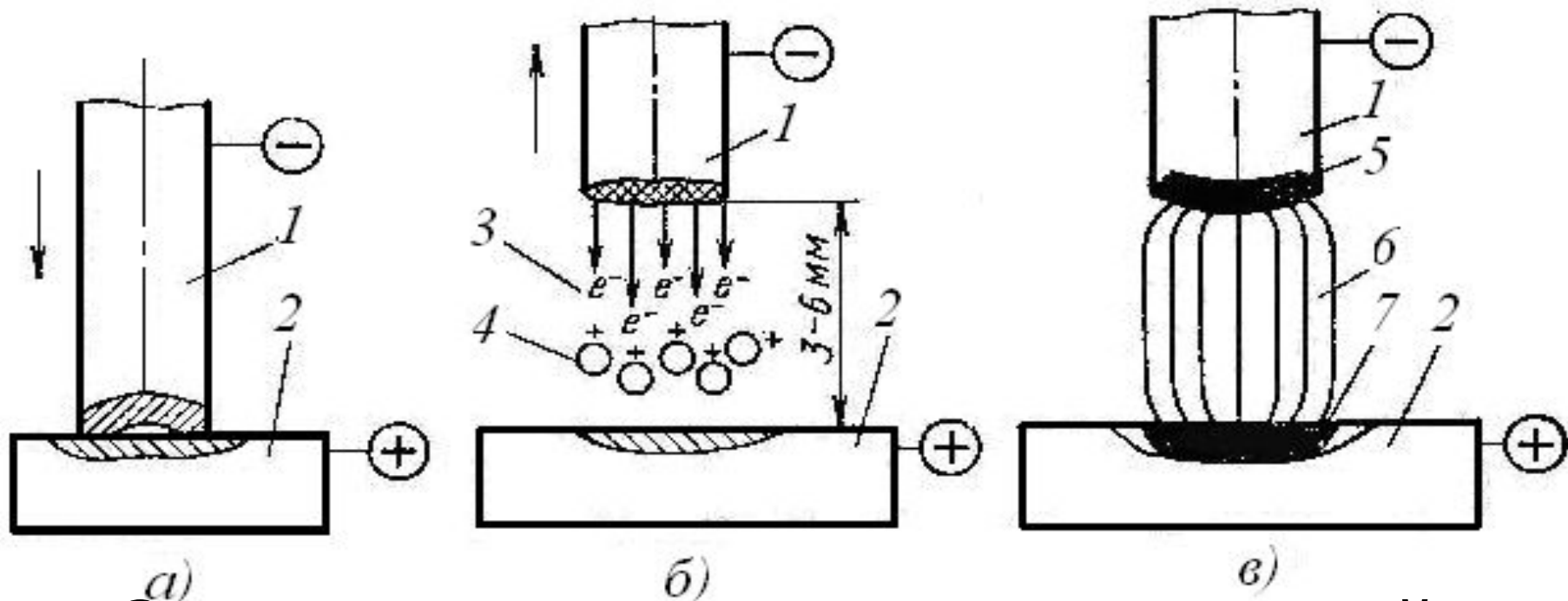


Схема зажигания электрической

ДУГИ: а) короткое замыкание,

б) ионизация воздушного промежутка за счет эмиссии электронов,

в) устойчивый дуговой разряд:

1 – электрод, 2 – заготовка, 3 – поток электронов,

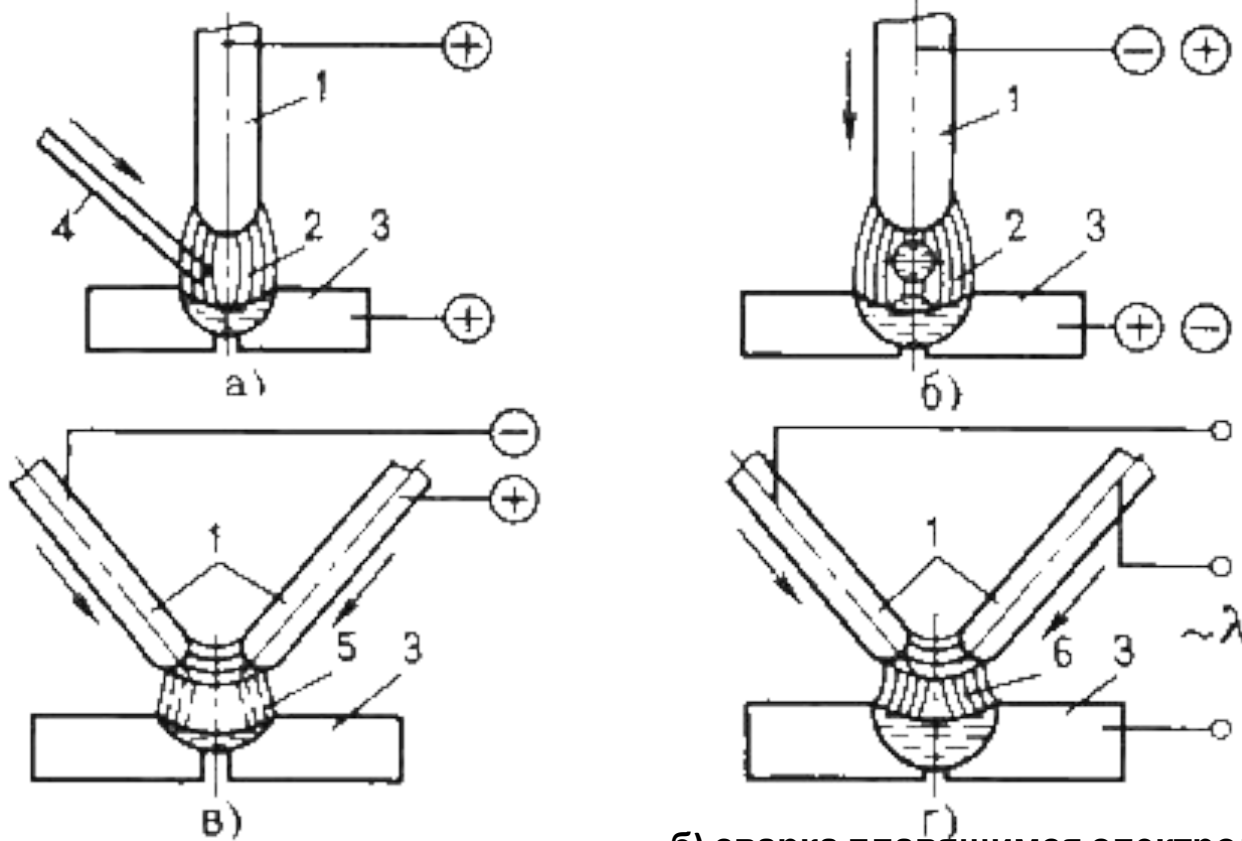
4 – поток положительно заряженных ионов,

5 – катодное пятно,

6 – дуга,

7 – анодное пятно

Разновидности дуговой сварки



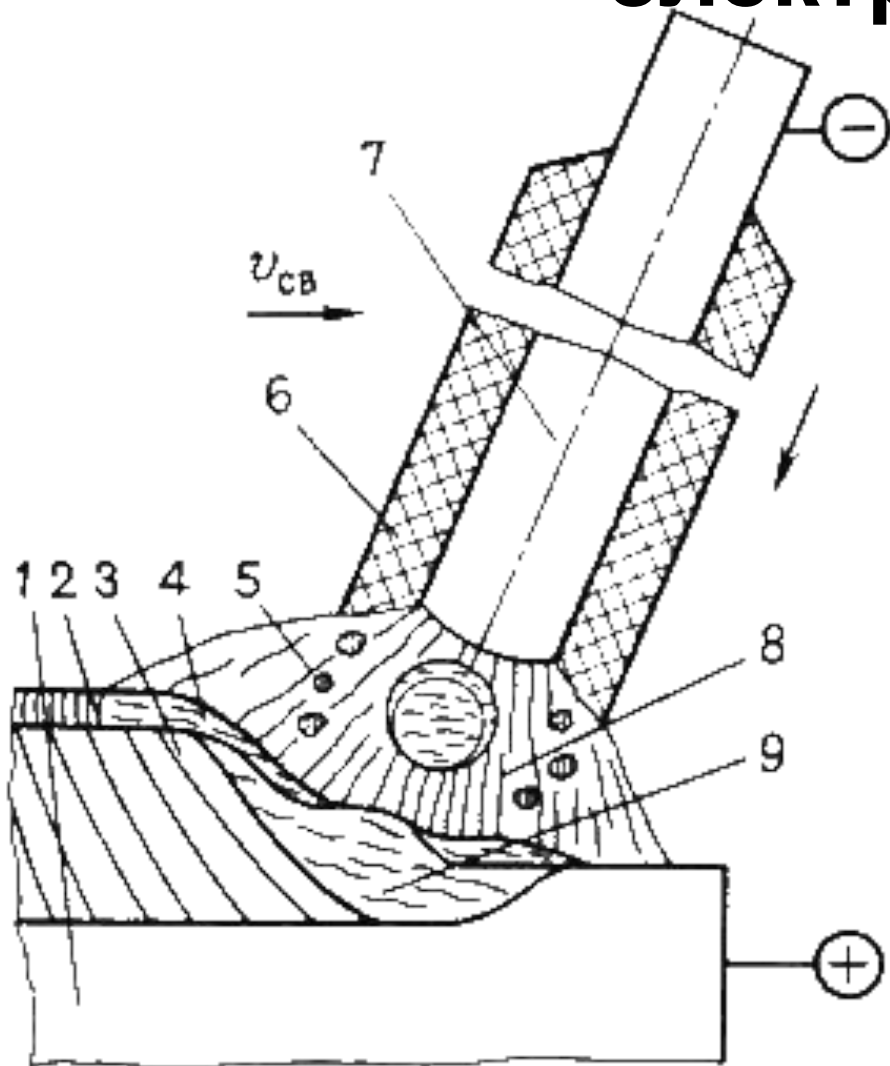
а) сварка неплавящимся (графитовым или вольфрамовым) электродом 1 дугой прямого действия 2, при которой соединение выполняется путем расплавления основного металла 3, либо присадочного металла 4;

в) сварка косвенной дугой 5, горящей между двумя неплавящимися электродами, в результате чего основной металл нагревается и расплавляется теплотой столба дуги;

б) сварка плавящимся электродом 1 дугой прямого действия с одновременным расплавлением основного металла и электрода, который пополняет сварочную ванну жидким металлом;

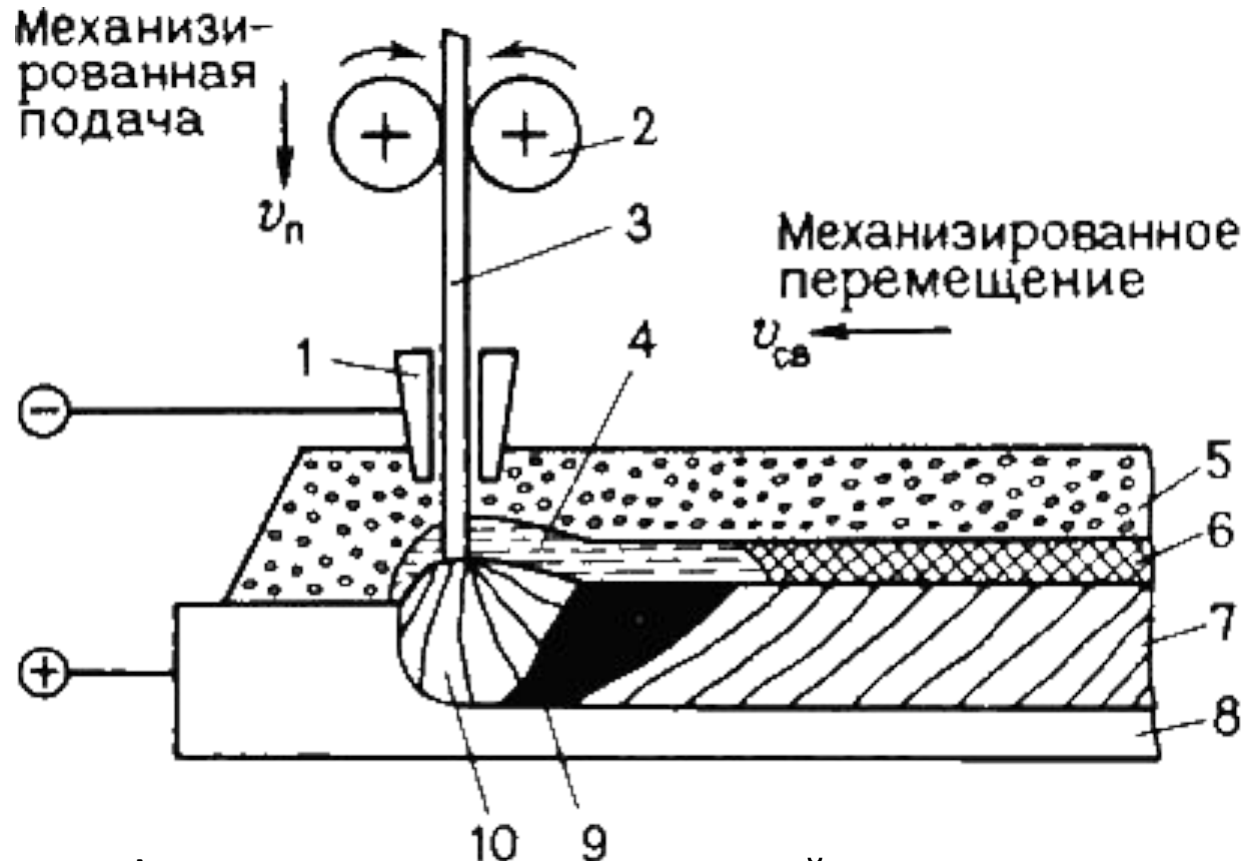
г) сварка трехфазной дугой, при которой дуга горит между каждым электродом и основным металлом.

Схема процесса сварки металлическим покрытым электродом



- 1) основной металл;
- 2) шлаковая корка;
- 3) сварной шов;
- 4) шлаковая ванна;
- 5) защитная газовая атмосфера;
- 6) покрытие электрода;
- 7) стержень электрода;
- 8) электрическая дуга;
- 9) сварочная ванна;
- 10) $v_{св}$ – скорость сварки.

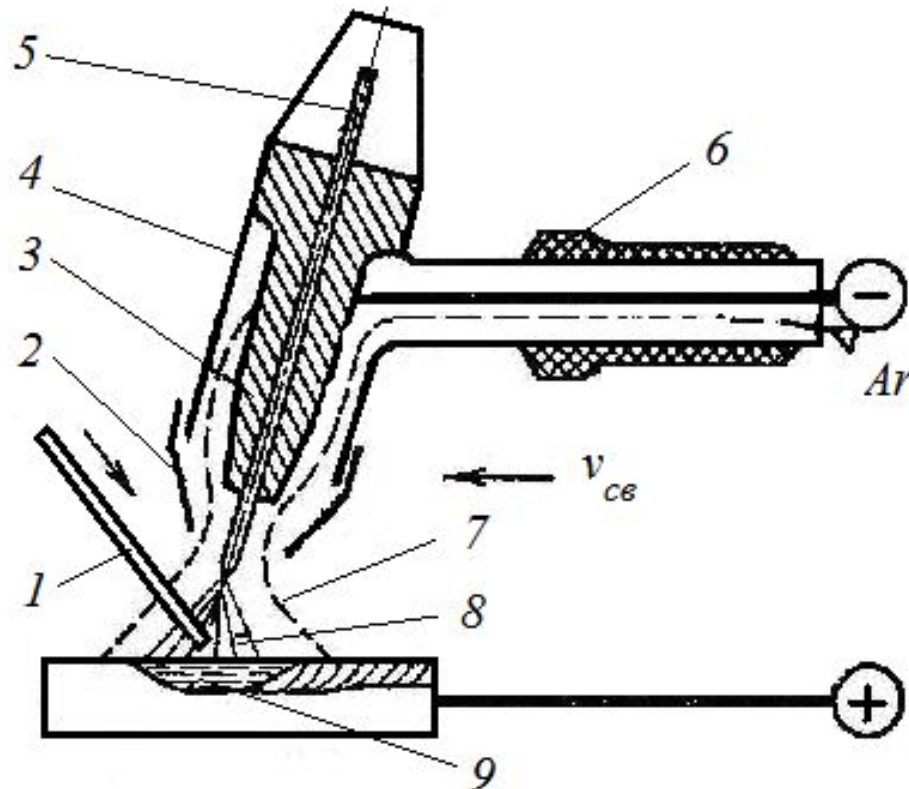
Схема автоматической дуговой сварки под флюсом



- 1) токопровод;
- 2) механизм подачи сварочной проволоки;
- 3) сварочная проволока;
- 4) жидкий шлак;
- 5) флюс;
- 6) твердая шлаковая корка;
- 7) сварной шов;
- 8) основной металл;
- 9) жидкий металл;
- 10) электрическая дуга.

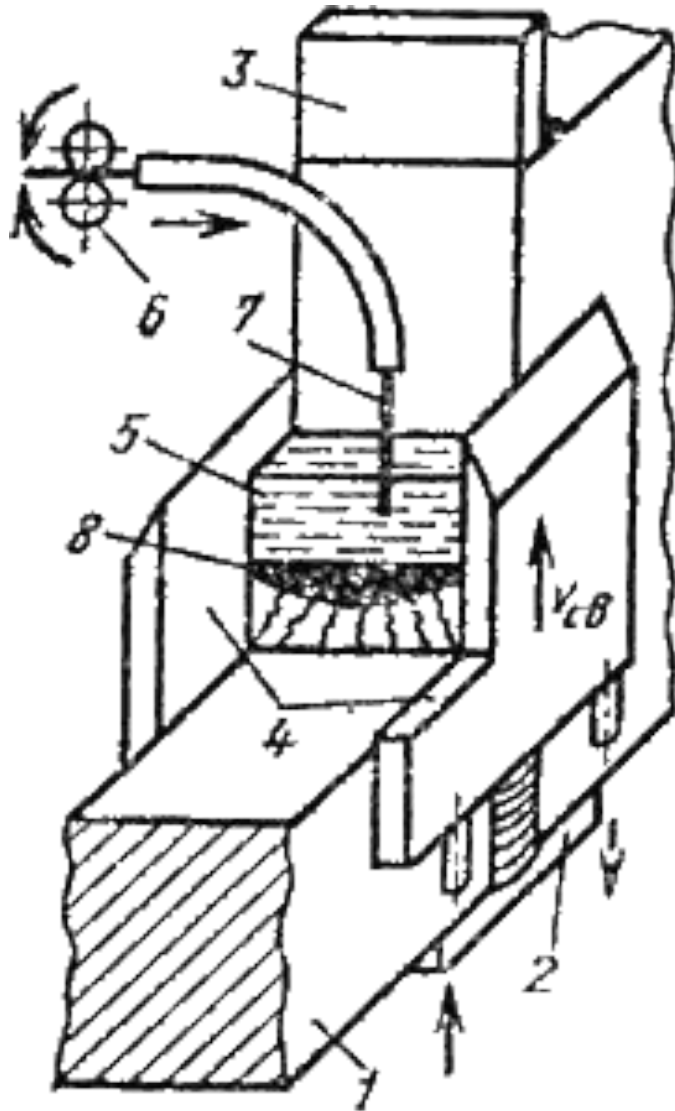
Сварка в защитных газах

Схема сварки в защитных газах неплавящимся электродом при прямой полярности с присадочным пруток:



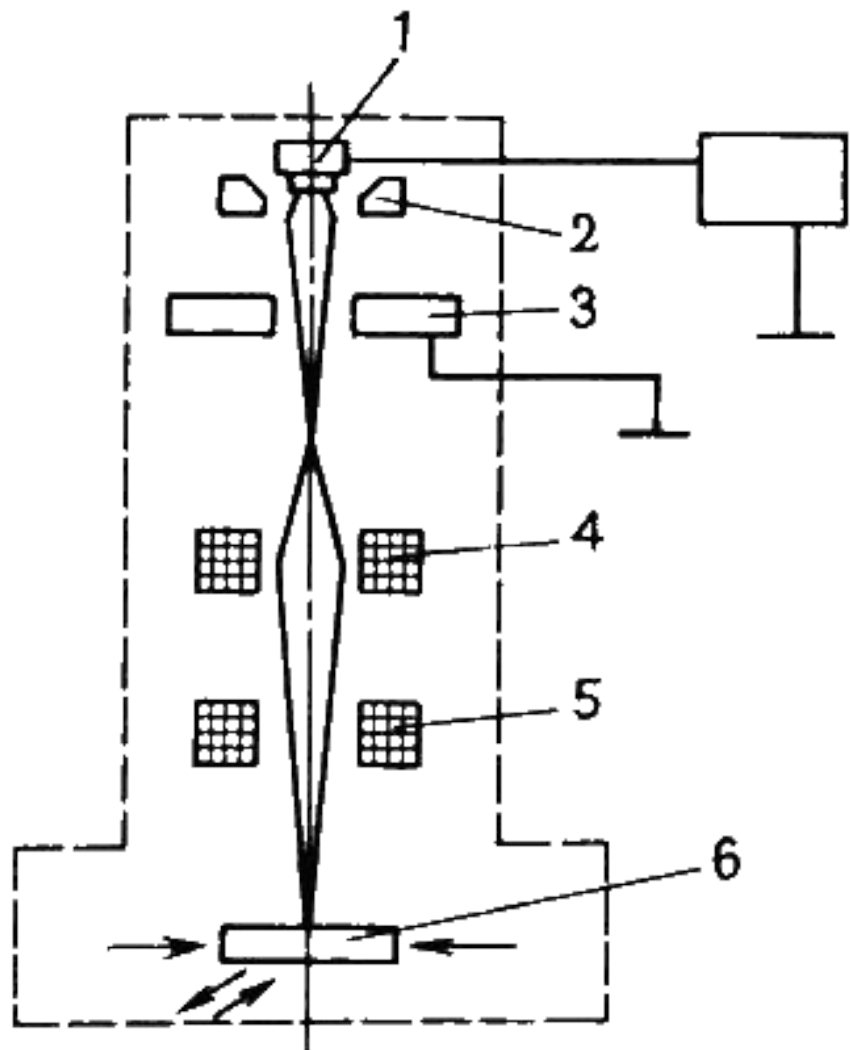
- 1 – присадочный пруток,
- 2 – сопло,
- 3 – токопроводящий мундштук,
- 4 – корпус горелки,
- 5 – неплавящийся вольфрамовый электрод,
- 6 – рукоять горелки,
- 7 – атмосфера защитного газа,
- 8 – сварочная дуга,
- 9 – ванна расплавленного металла

Схема электрошлаковой сварки



- 1) свариваемые заготовки;
- 2) продольная планка;
- 3) поперечная планка;
- 4) водоохлаждаемые медные ползуны;
- 5) электропроводный шлак;
- 6) механизм подачи проволоки;
- 7) электродная проволока;
- 8) сварочная ванна;
- 9) $V_{св}$ – скорость сварки.

Схема установки для электронно-дуговой сварки



- 1) катод электронной пушки;
- 2) электрод;
- 3) анод;
- 4) верхний элемент магнитной системы;
- 5) нижний элемент магнитной системы;
- 6) свариваемые заготовки.