

# **Электрическая дуга и ее свойства**

**Билет 4**

**Сварочная дуга представляет собой  
концентрированный электрический разряд,  
который протекает только в среде специального  
газа, предназначенного для ведения работ.**

**При этом сварочная дуга характеризуется двумя основными свойствами, а именно: при работе с дугой выделяется большое количество тепла, а также, сварка производится с выделением световой энергии. При выполнении работы температура дуги может достигать 6000 градусов.**

**Свет электрической дуги невероятно яркий, поэтому нашел свое применение в различных осветительных приборах, в том числе во всем известной лампе накаливания. Кроме световой энергии, сварочная дуга выделяет инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, оно особенно опасно для глаз и кожи человека. Это опасное излучение может вызвать воспаление глаз, а также ожог роговицы, вследствие чего может произойти полная или частичная потеря зрения. На коже ультрафиолетовые лучи могут оставить серьезные ожоги: именно для того, чтобы избежать столь серьезных последствий, сварщиками применяются специальные щитки и маски, которые защищают глаза, а также**



**Среда дугового разряда.**

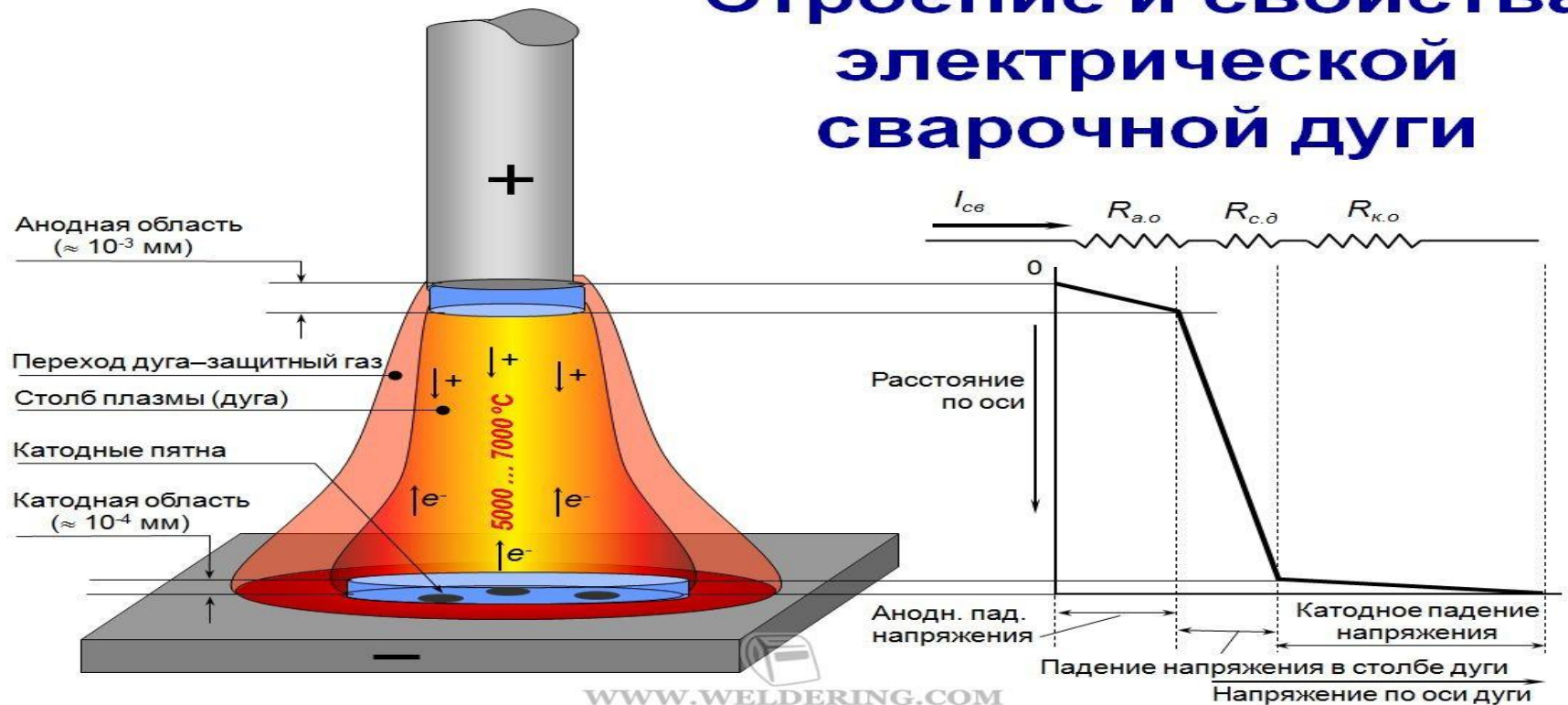
**Итак, электрическая сварочная дуга различается по среде, в которой происходит ее горение, а именно:**

**Дуга может гореть в обычном воздухе. Ее принято называть открытой. Газовую среду в зоне сварки составляет воздух с небольшой примесью испарений металлов, которые участвуют в процессе сварки. Кроме этого, в примесях присутствуют материалы самих электродов для сварки.**

**Другой тип дуги принято называть закрытым, так как горит она под специальным слоем флюса. При этом зону сварки составляют пары материала, который сваривается при**

И последний вид - это дуга, которая горит с применением специальных газов, защищающих ее от попадания воздуха. В зону сварки подается углекислый газ, аргон и другие.

## Строение и свойства электрической сварочной дуги



# Питание дуги.

Питание сварочной дуги происходит от специальных источников, которые создают переменный или постоянный ток. Для нормальной работы со сварочной дугой необходимо дополнительное оборудование, например, трансформатор, выпрямитель тока. Эти приборы довольно габаритные и тяжелые, правда сейчас появилась возможность заменить все громоздкие и неудобные аппараты на один сварочный инвертор, вес которого составляет всего несколько килограмм.

Однако питание дуги от инвертора имеет и свои минусы, например, длина проводов не должна



# **Напряжение сварочной дуги.**

**Напряжение сварочной дуги может изменяться и оно напрямую зависит от такого важного показателя, как плотность тока. Как показывает практика, напряжение дуги имеет обратно пропорциональное отношение к силе тока. Современный инвертор как раз основан на этом принципе. После прохождения всех преобразований, ток попадает в трансформатор, там его напряжение понижается, за счет чего и увеличивается сила тока. Обычно напряжение на выходе составляет около 70 Вольт, а сила тока - примерно 200 ампер, что вполне**



**Возникновение сварочной дуги.**

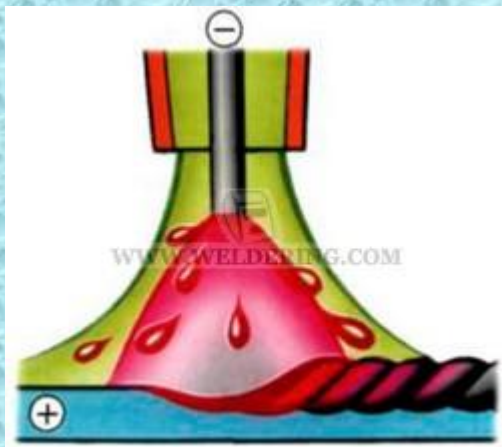
**Дуга сварки обычно возникает при касании поверхности свариваемого материала концом электрода. При этом происходит быстрое замыкание, и ток в точке своего соприкосновения имеет невероятно большую плотность. В результате чего почти мгновенно металл расплавляется, а между электродом и свариваемым материалом возникает небольшая полоска из расплавленного металла.**

**Далее сварщик просто отводит электрод, в результате чего возникает шейка в жидком металле, которая быстро разрушается под действием тока высокой плотности. Испарившиеся при разрушении газы ионизируются и именно в результате этого процесса возникает сварочная дуга.**

# **Выбор параметров сварки билет4(2)**



- 1. Род и полярность тока**
- 2. Диаметр электродной проволоки**
- 3. Сварочный ток**
- 4. Напряжение на дуге**
- 5. Скорость подачи электродной проволоки**
- 6. Скорость сварки**
- 7. Расход защитного газа**
- 8. Вылет электрода**



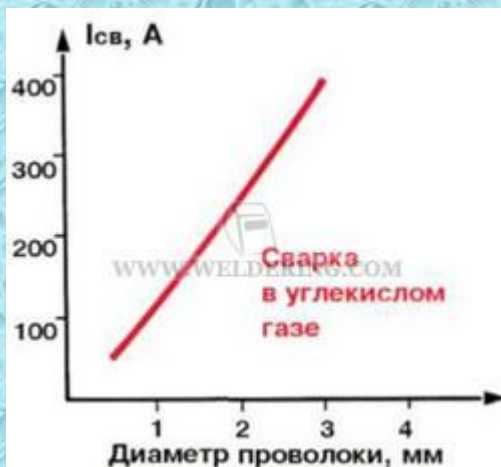
Род и полярность тока  
Сварку обычно выполняют на постоянном токе обратной полярности. Иногда возможна сварка на переменном токе.

При прямой полярности скорость расплавления в 1,4-1,6 раз выше, чем при обратной, однако дуга горит менее стабильно, с

интенсивным  
разбрызгиванием.

Прямая полярность «-» на электрод.

**Диаметр электродной проволоки**  
**Выбирают в пределах 0,5-3,0 мм при**  
**полуавтоматической сварке. в зависимости от**  
**толщины свариваемого материала и**  
**положения шва в пространстве при ручной**  
**Большой диаметр проволоки требует**  
**увеличения сварочного тока.**



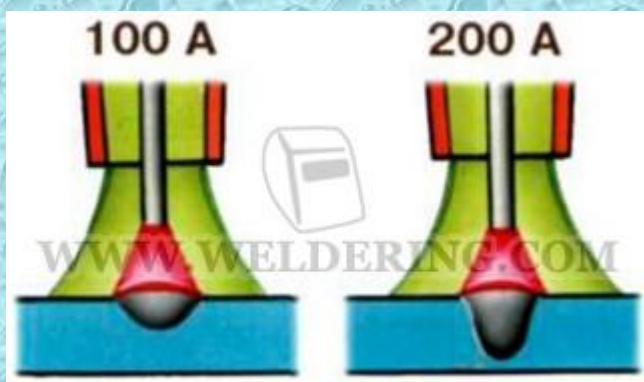
Примерное соотношение толщины металла, диаметра электрода и сварочного тока								
Толщина металла, мм	0,5	1-2	3	4-5	6-8	9-12	13-15	16
Диаметр электрода, мм	1	1,5-2	3	3-4	4	4-5	5	6-8
Сварочный ток, А	10-20	30-45	65-100	100-160	120-200	150-200	160-250	200-350



# Сварочный ток

Устанавливают в зависимости от диаметра электрода и толщины свариваемого металла.

Сила тока определяет глубину проплавления и производительность процесса в целом. Сила сварочного тока при ручной сварке находится по формуле академика Хренова  $I = K \times d$



Диаметр электрода, мм	Сила сварочного тока, А
2,0	60 ... 90
2,5	80 ... 110
3,0	90 ... 120
4,0	140 .. 160

# Напряжение на дуге

С ростом напряжения на дуге глубина проплавления уменьшается, а ширина шва и разбрызгивание увеличиваются. Ухудшается газовая защита, образуются поры. Напряжение на дуге устанавливают в зависимости от выбранного сварочного тока и регулируют положением вольт-амперной характеристики. При сварке электродами 2 мм и меньше нужно применять оциляторы.

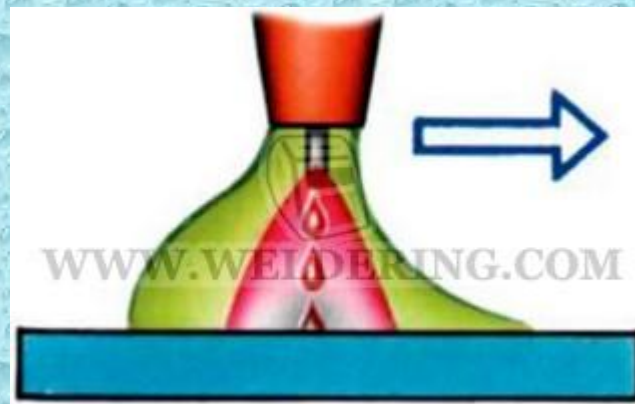


Толщина металла (мм)	Ø св. пр-ки (мм)	Сила тока (А)	Напряжение дуги (В)	Скорость подачи пр-ки (м/ч)	Расход защитного газа (л/мин)	Вылет эл-да (мм)
1,5	0,8-1,0	95-125	19-20	150-220	6-7	6-10
1,5	1,2	130-150	20-21	150-200	6-7	10-13
2,0	1,2	130-170	21-21,5	150-250	6-7	10-13
3,0	1,2-1,4	200-300	22-25	380-490	8-11	10-13
4,0-5,0	1,2-1,6	200-300	25-30	490-680	11-16	10-20
6,0-8,0 и более	1,2-1,6	200-300	25-30	-	11-16	10-20

# Скорость сварки

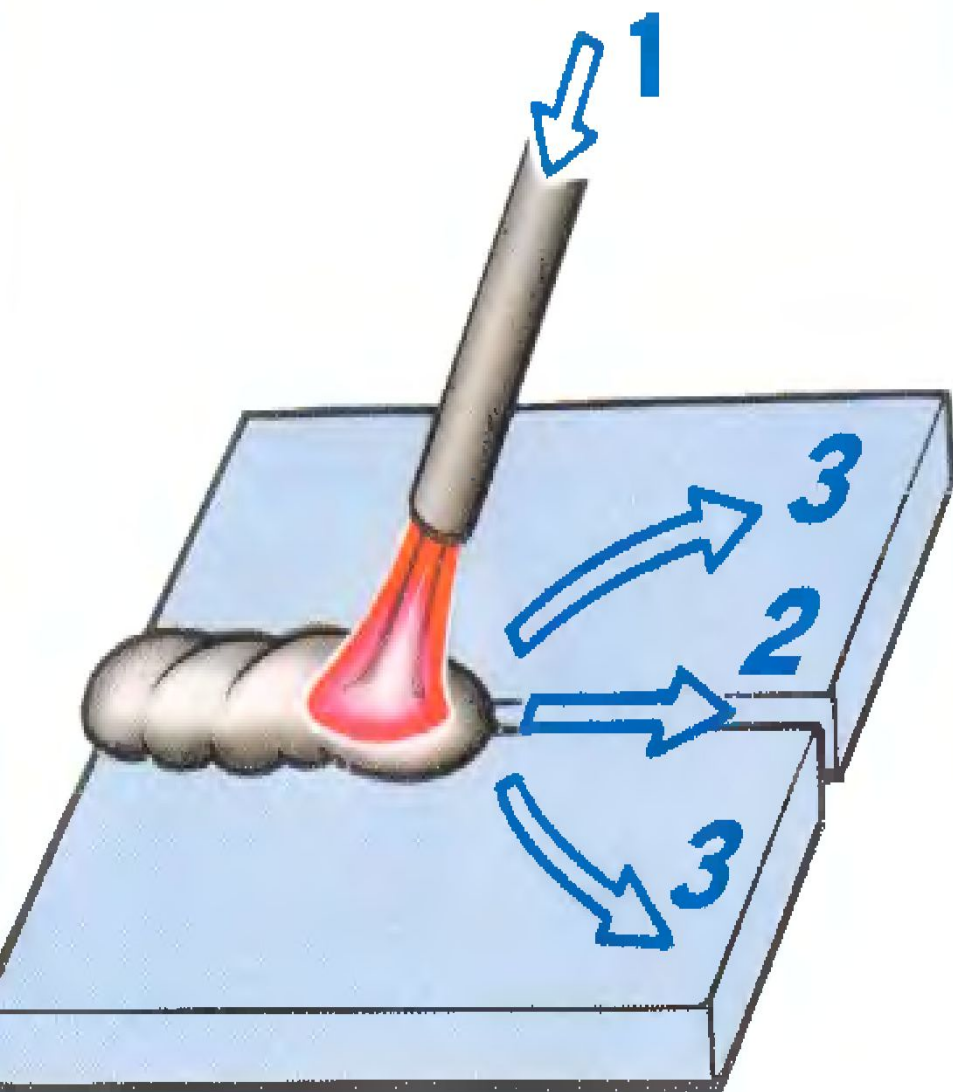
Устанавливают в зависимости от толщины свариваемого металла с учетом качественного формирования шва. Металл большой толщины лучше сваривать узкими швами на высокой скорости.

Медленная сварка способствует разрастанию сварочной ванны и повышает вероятность образования пор в металле





# МАНИПУЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДОМ



ЭЛЕКТРОД ПЕРЕМЕЩАЮТ В ТРЕХ  
ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ:

- 1. ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ** - вдоль оси электрода. Обеспечивает подачу электрода, постоянство длины дуги и скорости плавления
- 2. ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ** - вдоль оси шва. Обеспечивает необходимую скорость сварки и качественное формирование шва
- 3. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ** - поперек оси шва для прогрева кромок. Этими движениями за один проход получают шов шириной до 4-х диаметров электрода, а без них - 1,5 диаметра. Поперечные движения можно исключить при сварке тонких листов или при прохождении первого (корневого) шва многослойной сварки

- 1. Что представляет собой электрическая дуга.**
- 2. Строение электрической дуги**
- 3. Виды дуг.**
- 4. Свойства электрической дуги.**
- 5. Среда дугового разряда.**
- 6. Питание дуги.**
- 7. Возникновение дуги.**
- 8. Перечислить параметры сварки.**
- 9. Выбор диаметра электрода .**
- 10. Выбор сварочного тока.**
- 11. Выбор ширины валика.**
- 12. Выбор разделки кромок металла.**
- 13. Скорость сварки**