

## **Уважаемые студенты!**

Задание:

1. Повторите теоретический материал по ранее изученной теме.
2. Ознакомьтесь с порядком проведения практической работы.
3. Выполните приведенные далее практическое задание.
4. Оформите письменный отчет по практической работе.
5. Письменный отчет по практической работе в виде фото предоставьте преподавателю на e-mail ([tamara\\_grechko@mail.ru](mailto:tamara_grechko@mail.ru)).

**Обратите внимание!!!** В случае возникновения вопросов по выполнению практической работы обращайтесь для консультации к преподавателю по тел. 0721355729 (Ватсап).

## **Практическая работа**

**Тема:** Техника полуавтоматической сварки

**Цель:** Освоить технику полуавтоматической сварки и приобрести практические навыки выполнения основных видов сварных швов

### ***Порядок выполнения работы:***

1. Ознакомиться с техникой полуавтоматической сварки и правилами безопасности при выполнении сварочных работ при дуговой сварке.
2. Зарисовать схему сварочного поста газовой сварки (см. рисунок 1).
3. Для заданной толщины металла по таблице 1 определить величину сварочного тока и установить ее на сварочном полуавтомате.
4. С соблюдением правил техники безопасности под наблюдением преподавателя включить сварочный полуавтомат и произвести сварку стыкового шва в нижнем положении. После окончания сварки выключить рубильник.
5. Ответить на контрольные вопросы

### ***Теоретические сведения***

#### **Сущность процесса сварки**

Механизированная дуговая сварка плавящимся электродом в среде защитного газа — это разновидность электрической дуговой сварки, при которой электродная проволока подается автоматически с постоянной скоростью, а сварочная горелка перемещается вдоль шва вручную. При этом дуга, вылет электродной проволоки, ванна расплавленного металла и ее застывающая часть защищены от воздействия окружающего воздуха защитным газом, подаваемым в зону сварки.

Главными компонентами этого процесса сварки являются:

- источник питания, который обеспечивает дугу электрической энергией;
- подающий механизм, который подает в дугу с постоянной скоростью электродную проволоку, которая плавится теплом дуги;
- защитный газ.

Дуга горит между изделием и плавящейся электродной проволокой, которая непрерывно поступает в дугу и которая служит присадочным металлом. Дуга расплавляет кромки деталей и проволоку, металл которой переходит на изделие в образующуюся сварочную ванну, где металл электродной проволоки перемешивается с металлом изделия (то есть основным металлом). По мере перемещения дуги расплавленный (жидкий) металл сварочной ванны затвердевает (то есть кристаллизуется), образуя сварной шов, соединяющий кромки деталей. Сварка выполняется постоянным током обратной полярности, когда плюсовая клемма источника питания подключается к горелке, а минусовая — к изделию. Иногда применяется и прямая полярность тока сварки.

В качестве источника питания используются сварочные выпрямители, которые должны иметь жесткую или пологопадающую внешнюю вольт-амперную характеристику. Такая характеристика обеспечивает автоматическое восстановление заданной длины дуги при ее нарушениях, например, из-за колебаний руки сварщика (это, так называемое саморегулирование длины дуги).

В качестве плавящегося электрода может применяться электродная проволока сплошного сечения и трубчатого сечения. Имеется довольно широкий выбор сварочных электродных проволок для сварки в защитных газах, отличающихся по химическому составу и диаметру. Выбор химического состава электродной проволоки зависит от материала изделия и, в некоторой степени, от типа применяемого защитного газа. Химический состав электродной проволоки должен быть близким к химическому составу основного металла. Диаметр электродной проволоки зависит от толщины основного металла, типа сварного соединения и положения сварки.

### **Выбор режима сварки**

От правильного выбора режима сварки во многом зависит качество готового сварного соединения. Поэтому к выбору режима нужно подойти со всей ответственностью. Режимом сварки называют комплекс различных настроек, которые вы можете установить на своем полуавтомате.

При сварке полуавтоматом в среде углекислого газа этот комплекс настроек состоит из рода тока, его полярности, диаметра проволоки, силы сварочного тока, напряжения дуги, скорости подачи проволоки, вылета проволоки. Давайте подробнее остановимся на каждом параметре.

Обычно используют **постоянный ток обратной полярности**. Если установить прямую полярность дуга будет гореть нестабильно. Если вы хотите использовать не постоянный, а переменный ток, то нужно дополнительно добавить в цепь осциллятор.

Таблица 1

Режимы сварки в CO<sub>2</sub> стыковых соединений низкоуглеродистых и низколегированных сталей в нижнем положении проволокой Св-08Г2СА

Толщина металла, мм	Зазор, мм	Число проходов	Диаметр проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение сварки, В	Скорость сварки, м/ч	Вылет электрода, мм	Расход газа, л/мин
0,5-1	0-1	1	0,5-0,9	30-80	16-18	25-50	8-10	6-7
1,5-2	0-1	1	1,0-1,2	80-150	18-23	25-45	10-13	7-9
3	0-1,5	1	1,2-1,4	150-200	23-25	25-40	12-15	8-11
3-4	0-1,5	2	1,2-1,6	180-250	25-32	25-75	12-30	8-15
6	0,5-2	2	1,2-2,0	200-420	25-36	25-60	12-30	10-16
9-10	0,5-2	2	1,2-2,5	300-450	28-38	20-50	12-35	12-16
12-20	1-3	2	1,2-2,5	380-550	33-42	15-30	12-25	12-16

**Диаметр проволоки** выбирается исходя из толщины свариваемого металла. Чем тоньше металл, тем тоньше проволока. А вот **силу сварочного тока** нужно устанавливать исходя из диаметра проволоки. Главное понятие основной принцип: чем больше сила сварочного тока, тем больше глубина провара и выше скорость сварки.

Что касается **напряжения дуги**, то этот параметр зависит от длины этой самой дуги. Напряжение устанавливают исходя из силы сварочного тока. Самое главное правило: чем больше напряжение, тем меньше глубина провара и больше ширина шва.

### Сварочный пост полуавтоматической сварки

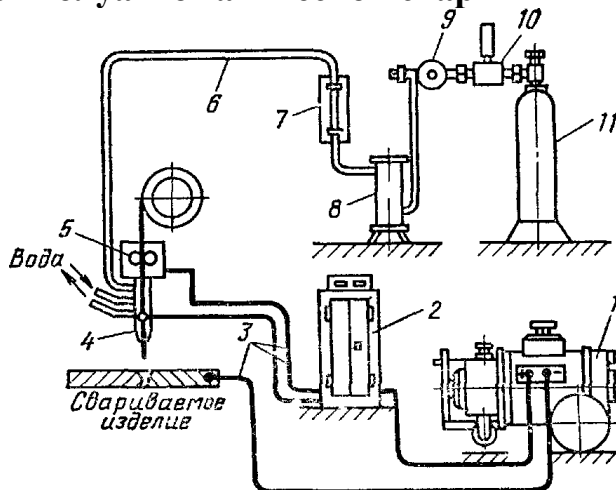


Рисунок 1 - Схема поста для полуавтоматической сварки плавящимся электродом в среде защитного газа

1 — источник тока, 2—аппаратный шкаф, 3 — токопроводящие кабели, 4 — горелка (электрододержатель), 5 — механизм подачи электродной проволоки; 6 — шланг для газа, 7— ротаметр, 8 — осушитель газа, 9— газовый редуктор, 10 — подогреватель газа, 11 — баллон или группа баллонов (рамка) с защитным газом

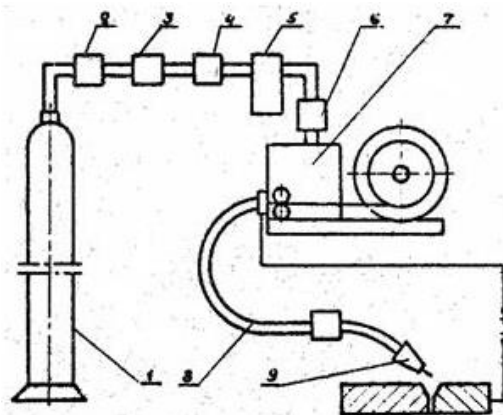
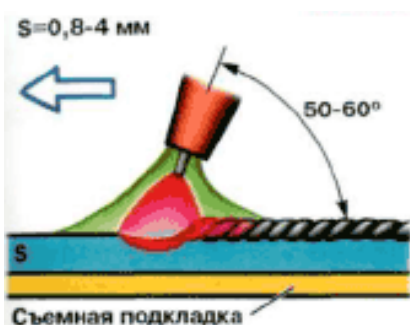


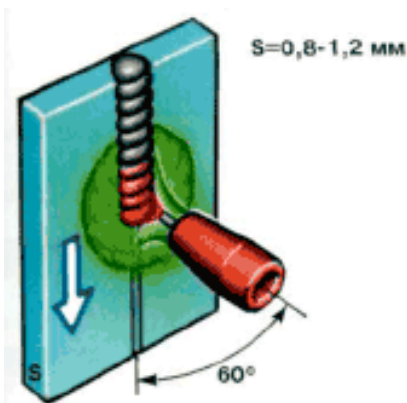
Рисунок 2 - Схема установки полуавтомата для сварки в среде углекислого газа:

1 – баллон с газом, 2 – электроподогреватель газа, 3 – редуктор, 4 – осушитель, 5 – газозащитный клапан, 6 – расходомер, 7 – подающий механизм с катушкой проволоки, 8 – гибкий шланг, 9 – держатель с горелкой

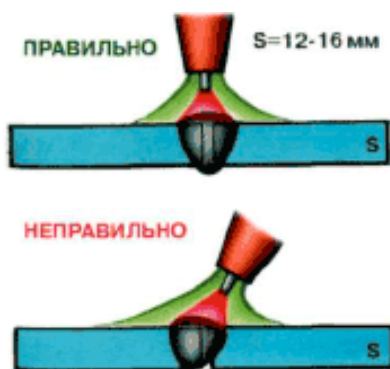
### Техника полуавтоматической сварки *Сварка стыковых соединений*



Детали не большей толщины 0,8-4 мм сваривают без разделки кромок закрепленными в сборочно-сварочных приспособлениях. Сваривают тонкий металл на подкладках из того же металла что и изделие или на медных и нержавеющей съемных подкладках. Металл толщиной свыше 4мм можно сваривать как на весу, так и на подкладках.

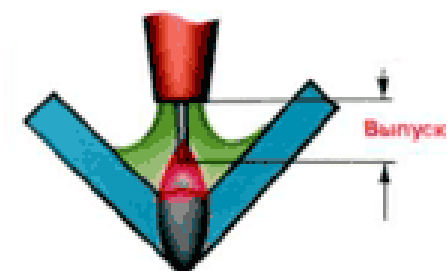


Тонкий металл при сварке полуавтоматом гораздо легче сваривается при в вертикальном положении. Сварку ведут углом назад, а горелку передвигают в направлении сверху-вниз. При этом сварщику хорошо видно формирование шва и зону сварки.

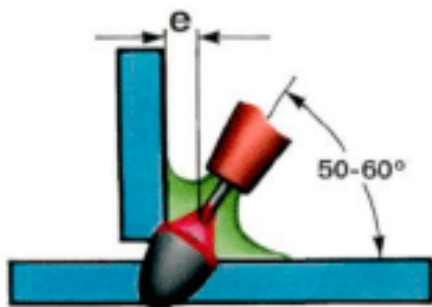


Для сварки толстого металла лучше использовать газы повышающие тепловую мощность дуги — гелий или смеси гелия и аргона. При этом нужно следить за положением горелки относительно шва. Небольшое отклонение горелки от вертикали способно привести к несплавлению кромок сварных деталей.

### *Сварка угловых и тавровых соединений*

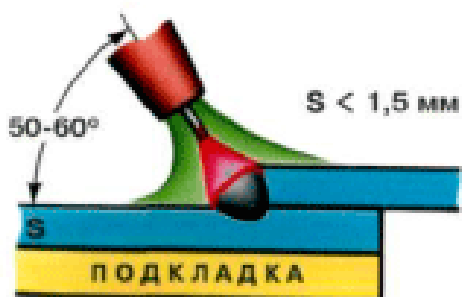


Сварку угловых предпочтительней вести при расположении сварных деталей в лодочку. При этом выпуск электродной проволоки увеличивают на 10-15% по сравнению со сваркой стыковых швов в нижнем положении.

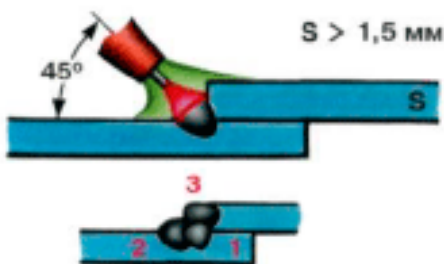


Сварка угловых и тавровых швов усложняется плохим наблюдением за формированием шва из-за сопла горелки. Расстояние  $e = 0$ , при толщине металла до 5 мм, и  $e = 0,8-1,5$  при толщине металла свыше 5 мм.

### *Сварка нахлесточных соединений*

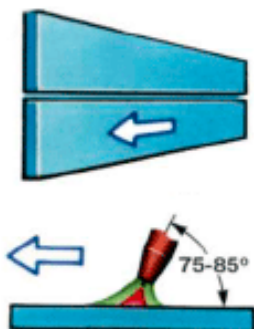


Сварка нахлесточных соединений при толщине металла меньше 1,5 мм выполняется на медной или стальной подкладке за один проход.

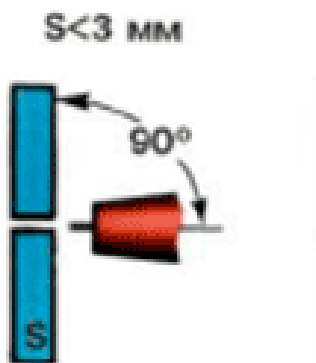


Сварка деталей толщиной более 1,5 мм выполняется на весу за несколько проходов.

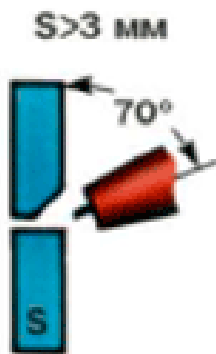
### *Сварка горизонтальных швов*



Сварка горизонтальных швов ведется «углом вперед» без поперечных колебательных движений горелкой. Металл толщиной более 6 мм сваривают за несколько проходов.



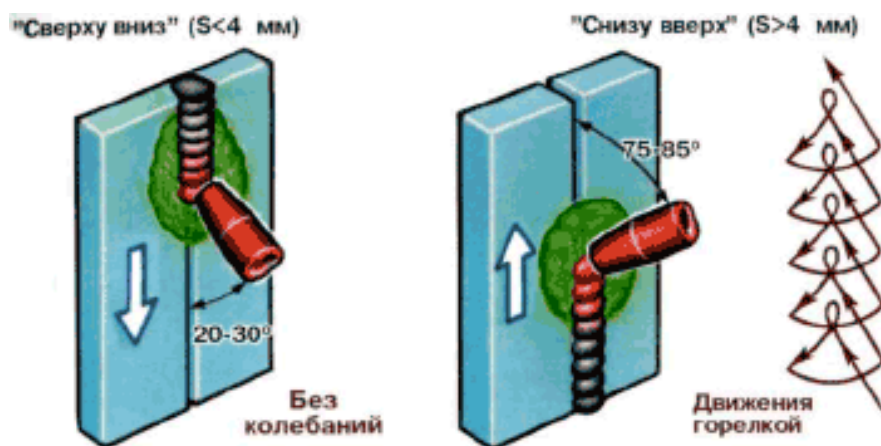
Сварка деталей до 3 мм ведется под прямым углом горелки оси горелки относительно сварных деталей, без разделки кромок



Сварка деталей более 3 мм в горизонтальном положении сваривается с разделкой верхней кромки, а горелка наклоняется относительно верхней детали под углом примерно  $70^\circ$ .

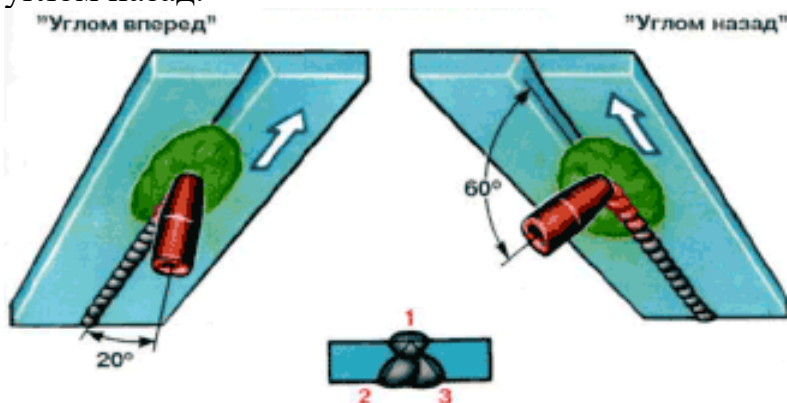
### ***Сварка вертикальных швов***

Сварку вертикальных швов рекомендуется выполнять проволокой диаметра 0,8-1,2 мм со свободным формированием шва. Можно применять технику частых коротких замыканий или использовать источники с импульсной дугой. Детали толщиной до 4 мм лучше сваривать способом сверху-вниз без колебательных движений. Если предполагается выполнять сварку односторонним швом, лучше собирать детали с зазором.



### **Сварка потолочных швов**

Потолочные швы толщиной более 6 мм лучше сваривать за несколько проходов. Сварку алюминия и его сплавов полуавтоматом рекомендуется вести углом вперед, а сварку сталей, меди, титана и других металлов — углом назад.



### **Контрольные вопросы:**

1. В чем сущность процесса полуавтоматической сварки плавящимся электродом в защитных газах?
2. Почему качество металла шва при сварке в  $\text{CO}_2$  выше, чем при сварке электродами с покрытием?
3. Какие металлические материалы сваривают дуговой сваркой в  $\text{CO}_2$ ?
4. В каких пространственных положениях возможна полуавтоматическая сварка в  $\text{CO}_2$ ?
5. Что входит в состав полуавтомата и сварочного поста?
6. Какие параметры режима и техники сварки влияют на разбрызгивание электродного металла и качество сварных швов?
7. В чем сущность режима сварки плавящимся электродом в защитных газах? Назовите ее основные параметры.
8. Какие преимущества характерны для сварки плавящимся электродом в



защитных газах по сравнению со сваркой под флюсом?

9. Что следует учитывать при выборе газа для сварки плавящимся электродом?

Какие электродные материалы и технология используются при сварке вольфрамовым и плавящимся электродами в защитных газах?