



К Е Д Р



КОЛЛЕДЖ  
СОВРЕМЕННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

# Практические основы MIG-сварки

МОСКВА  
2019 г.

## Содержание

1. Базовые принципы и меры безопасности при аргонодуговой сварке	стр. 2
2. Настройка и подключение оборудования	стр. 4
3. Выбор защитного газа	стр. 5
4. Установка сварочной проволоки	стр. 6
5. Начало работы	стр. 7
6. Настройка аппарата	стр. 7
7. Органы управления сварочного аппарата	стр. 8

### **Виды пространственных положений при сварке**

Нижнее пространственное положение	стр. 11
Вертикальное пространственное положение	стр. 12
Горизонтальное пространственное положение	стр. 13
Потолочное пространственное положение	стр. 14

## 1. Базовые принципы и меры безопасности при полуавтоматической сварке.

Работа с электродуговой сваркой требует соблюдения элементарных требований безопасности, чтобы не допустить ожогов, поражения электрическим током или не подвергнуть открытые участки кожи чрезмерному излучению.

**К основным средствам защиты сварщика относят:**

### Сварочные маски

В настоящее время наиболее эффективными считаются маски с автоматически затемняющимся светофильтром. Данные фильтры позволяют настраивать чувствительность и силу затемнения, в зависимости от интенсивности сварочной дуги и метода сварки. Маски различаются по размеру смотрового окна, количеству светочувствительных сенсоров, скорости срабатывания светофильтра, качеству цветопередачи и количеству дополнительных настроек. Также выделяют маски с принудительной подачей отфильтрованного воздуха, которые используют для дополнительной защиты органов дыхания сварщика.



### Сварочные краги

Сварочные краги различаются материалом и кроем. Выбор этих двух параметров обусловлен назначением краг. Для MIG-сварки, как правило, используют краги эргономичного кроя, не сковывающие движения при нажатии триггера горелки. Лучший материал для краг такого типа – натуральная кожа, защищающая руки сварщика от тепла сварочной ванны и обеспечивающая максимальный комфорт.



### **Костюм сварщика**

Костюм сварщика – это комбинезон либо комплект (штаны и куртка) из огнеупорного материала, способного определенное время противостоять действию капель расплавленного металла. Данные костюмы делают из спилка, брезента, кожи и пропитанной хлопчато-бумажной ткани. Последняя ткань не уступает в степени защиты остальным материалам, но при этом гарантирует сварщику максимальный комфорт в работе.



### **Обувь сварочная**

Основные требования к сварочной обуви – защита ног сварщика от падения тяжёлых предметов, а также от падения капель расплавленного металла. Для обеспечения этих требований ботинки сварщика оснащаются стальным носом, либо носом из композитных материалов, а место шнуровки защищается дополнительной огнеупорной накладкой.



### **Респиратор**

Необходим для защиты органов дыхания сварщика от сварочных аэрозолей. Для этих целей используются респираторы со специальными фильтрующими кассетами.



### **Защитные очки**

Используются как дополнительное средство защиты органов зрения в момент слесарной обработки материалов.



## Общие требования безопасности:



**Запрещено** смотреть на сварочную дугу без специальных средств индивидуальной защиты глаз.

**Запрещено** касаться нагретых изделий без специальных средств индивидуальной защиты.

**Запрещено** оставлять на рабочем месте сварочную горелку, находящуюся под напряжением; сварочный аппарат при этом необходимо отключить, а горелку закрепить на специальной подставке или подвеске.

**Запрещено** производить сварку и резку металла на весу.

**Запрещено** наступать на токопроводящие провода и рукава.

**Запрещено** размещать на поверхности сварочного оборудования и приточно-вытяжной вентиляции - инструменты, приспособления и другие предметы и материалы.

**Перед началом сварочных работ** необходимо включить фильтровентиляционную установку либо включить местную вентиляцию и настроить систему воздухозабора.

При подключении баллона с защитным газом 40 л (под давлением) - **вентиль баллона открывать медленно.**

При обнаружении утечки защитного газа, накидную гайку можно подтягивать **только при закрытом вентиле баллона.**

Регулировать рабочее давление на редукторе с расходомером необходимо **плавным вращением** регулировочного винта.



## 2. Настройка и подключение оборудования.

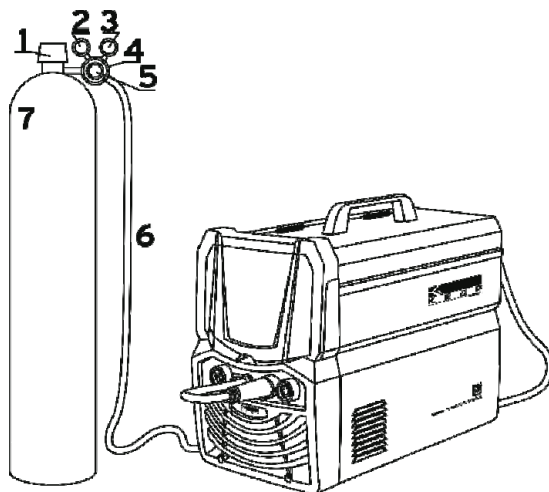
**Для начала работы аппаратом полуавтоматической сварки выполните следующие действия:**

- Установите на баллон с защитным газом редуктор с расходомером;
- Подключите газовый шланг к аппарату и редуктору;
- Подключите кабель с клеммой заземления к разъёму «-» на передней панели аппарата, подсоедините MIG-горелку к специальному разъёму на передней панели аппарата.

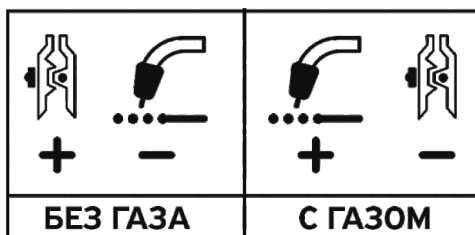
Если вы работаете самозащитными порошковыми проволоками, то кабель с клеммой на изделие следует подключать к разъёму «+» на передней панели.

Специальная контактная вставка на передней панели позволяет менять полярность на сварочной горелке в зависимости от выбранного сварочного процесса.

1. Вентиль баллона:  
используется для контроля давления газа из баллона.
2. Манометр, показывающий давление газа в баллоне
3. Ротаметр
4. Регулятор расхода газа
5. Вентиль регулировки расхода газа.
6. Газовый шланг
7. Газовый баллон



Запомните!



### 3. Выбор защитного газа.

Для сварки различных материалов требуется различный защитный газ. Углеродистая низколегированная сталь: рекомендуется использовать сварочные смеси Ar/CO<sub>2</sub> с содержанием аргона от 75% для уменьшения брызг и улучшения внешнего вида сварного шва.

Углеродистая низколегированная сталь: рекомендуется использовать 100% CO<sub>2</sub> для большего проплавления (однако это также увеличит разбрызгивание).

Нержавеющая сталь: рекомендуется использовать сварочные смеси, состоящие из гелия, аргона и CO<sub>2</sub>. Содержание аргона должно быть 98%.  
Алюминий или бронза: используйте 100% аргон.

#### 4. Установка сварочной проволоки.

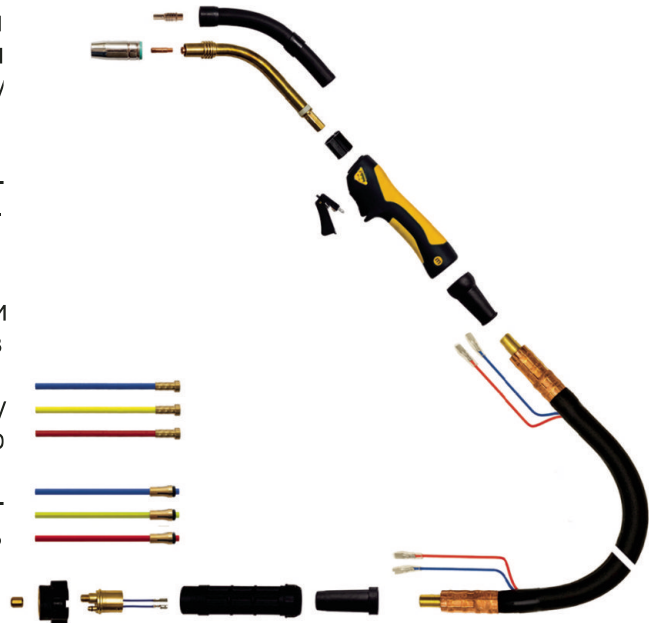
При установке сварочной проволоки важно соблюсти несколько параметров.

1. Ролики подающего механизма должны соответствовать выбранному диаметру проволоки. Также желобки роликов должны иметь профиль, соответствующий материалу проволоки. При работе с низкоуглеродистыми и нержавеющей стальными проволоками устанавливаются ролики с V-образным профилем, при работе с алюминиевыми проволоками используются ролики с U-образным профилем, при использовании порошковой проволоки с флюсовым сердечником устанавливаются ролики с зубчатым профилем.
2. В горелку должен быть установлен направляющий канал соответствующий диаметру выбранной проволоки. При этом материал канала может отличаться – как правило, при работе со стальными проволоками используют стальные каналы, а при работе с алюминиевыми проволоками – нейлоновые.



3. Наконечник сварочной горелки также должен соответствовать диаметру выбранной проволоки и её материалу. Так при использовании алюминиевых проволок используются специальные наконечники.

После установки катушки и заправки проволоки в подающий механизм выполняют протяжку проволоки до сварочного наконечника. Для этого в большинстве современных аппаратов есть специальная функция.



## 5. Начало работы.

Подключите аппарат к сети питания и включите его.

Медленно откройте вентиль баллона, повернув его против часовой стрелки, пока указатель на манометре давления в баллоне не зафиксируется в определенном положении. Медленно поверните ручку регулировки расхода газа по часовой стрелке (вправо), чтобы увеличить расход газа. Рекомендуемый расход защитного газа 10-15 л/мин в зависимости от условий сварки. Чтобы уменьшить поток газа, поверните ручку против часовой стрелки (влево). Газовый клапан расположен на задней панели сварочного аппарата и открывается при нажатии кнопки горелки. При открытии газового клапана должен быть слышен поток выходящего из сопла горелки газа. Отсутствие потока газа приведет к жесткому горению дуги с чрезмерным разбрызгиванием и образованию пор, при этом качество сварного шва будет низким. Избегайте потерь газа, закрывая вентиль баллона после завершения сварочных работ.

Специальной кнопкой выполните продувку газовых шлангов, чтобы избежать попадания воздуха в зону сварки при начале сварочного процесса.

## 6. Настройка аппарата.

(на примере аппарата КЕДР AlphaMIG-200S)

Сварочный ток (А)	Сварочное напряжение (В)	Скорость подачи проволоки (м/мин)		
		Ø 0.6	Ø 0.8	Ø 1.0
60А	15-17В	3-4	3-4	2-4
80А	15-18В	4-5	3-5	3-5
120А	16-20В	6-7	5-8	4-7
160А	17-21В	10-12	7-12	6-12
200А	17-26В		11-15	9-15

Большинство современных аппаратов поддерживают функцию синергетического управления. Но прежде давайте рассмотрим вариант классической настройки сварочного процесса.

У всех без исключения сварочных полуавтоматов есть две важнейшие настройки: сварочный ток и сварочное напряжение. Именно от соотношения показателей этих настроек зависит стабильность и характер сварочного процесса.

На начальном этапе работы вы можете использовать таблицу усредненных значений данных параметров.

Для лучшего понимания связи между двумя этими параметрами можно использовать следующее допущение:

Чем выше значение сварочного тока, тем быстрее сварочная проволока подаётся в зону сварки, а чем выше значение сварочного напряжения, тем сильнее разогревается кончик сварочной проволоки. Отсюда



следствие: если при выборе определённого сварочного тока установить напряжение меньше необходимого, проволока не будет успевать плавиться и будет упираться в изделие характерными тычками, шов будет высокий и узкий, изделие не будет прогреваться должным образом. Если же установить напряжение выше необходимого, то проволока будет сильно перегреваться и плавиться, длина дуги увеличится, что приведет к сильному разбрызгиванию металла, ванна при этом широкая и плоская. Синергетическое управление – это функция, обеспечивающая автоматическую установку пары сварочный ток-сварочное напряжение, для выбранного диаметра проволоки и защитного газа. Данное соотношение обусловлено программными предустановками сварочного аппарата. Также большинство современных сварочных аппаратов позволяют осуществлять ручную корректировку сварочного напряжения от условного нуля в плюс или минус.

## 7. Органы управления сварочного полуавтомата. (на примере аппарата КЕДР AlphaMIG-200S)



**1. Дисплей 1:** отображение параметров: сварочный ток, скорость подачи проволоки.



**2. Дисплей 2:** отображение сварочного напряжения и форсажа дуги. Дисплей 2 отображает значение форсажа дуги в режиме MMA. Если индикатор «Форсаж» включен, диапазон регулировки составляет 0–10. Во время сварки



дисплей 2 отображает сварочное напряжение на дуге. В режиме TIG на дисплее 2 отображается напряжение на дуге только во время сварки. В режиме ручной настройки параметров сварки MIG/MAG отображается предварительно установленное напряжение и напряжение на дуге во время сварки. В режиме «Синергетика» MIG/MAG можно отрегулировать предварительно устанавливаемое сварочное напряжение, используя энкодер 4. Диапазон регулировки составляет от -5 до +5.

**3. Энкодер 1** используется для настройки параметров: В режиме MMA/TIG/ «Синергетика» MIG/MAG настраивает сварочный ток. В ручном режиме настройки параметров MIG/MAG регулирует скорость подачи проволоки.



При нажатии на энкодер 1 в режиме MIG/MAG происходит протяжки проволоки без сварки.

**4. Энкодер 2** используется для настройки параметров: В режиме MIG/MAG используется для настройки сварочного напряжения. В режиме MMA используется для настройки форсажа дуги. При нажатии на энкодер 2 в режиме MIG/MAG происходит продувка газом без сварки.



### 5. Индикатор состояния аппарата:

**ИНДИКАТОР ПИТАНИЯ:** Индикатор питания загорается при включении аппарата. ИНДИКАТОР «ВНИМАНИЕ»: Если горит индикатор, это означает, что ПВ аппарата превышено, температура аппарата слишком высокая. Сварка будет автоматически отключена, но вентилятор охлаждения продолжит работать. Когда температура аппарата снизится, индикатор отключится, и аппарат будет снова готов к сварке.

**ИНДИКАТОР VRD:** Если горит индикатор VRD, это означает, что напряжение холостого хода в режиме MMA снижено до безопасного уровня (ниже 12В). Данный индикатор отключается во время сварки.



### 6. Ручка регулировки электрической индуктивности:

Регулировка динамики дуги в режиме MIG/MAG сварки.



### 7. Кнопка выбора режима сварки:

С помощью данной кнопки пользователь может выбрать режимы MMA, LIFT TIG, Ручная настройка параметров MIG/MAG и «Синергетика» MIG/MAG. Выбранный режим будет отображен индикатором.

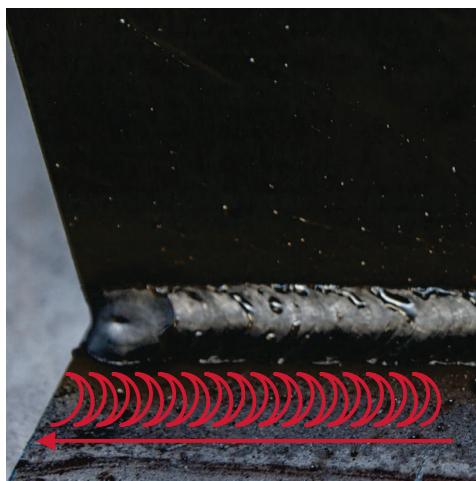
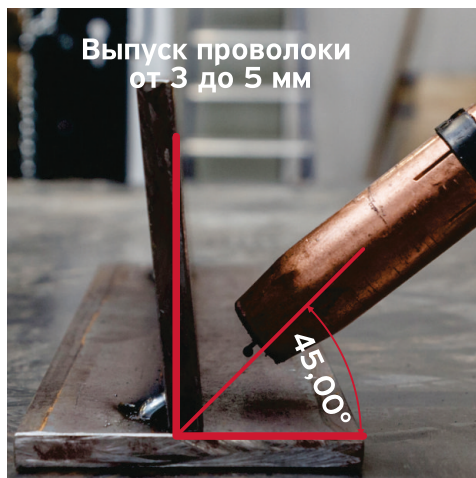
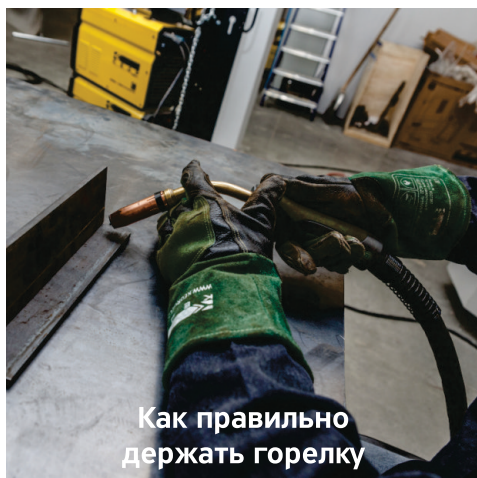


**8. Кнопка выбора материала сварочной проволоки** (только для режима «Синергетика» MIG/MAG). Нажмите эту кнопку, чтобы выбрать материал сварочной проволоки. Выбранный вариант будет отображен индикатором. Сталь – защитный газ смесь 10%-25%Ar/CO2 или 100% CO2. Нержавеющая сталь - защитный газ смесь Ar/CO2 в комбинации 98%/2%. Алюминий - защитный газ 100% Ar. Медь - защитный газ 100% Ar.

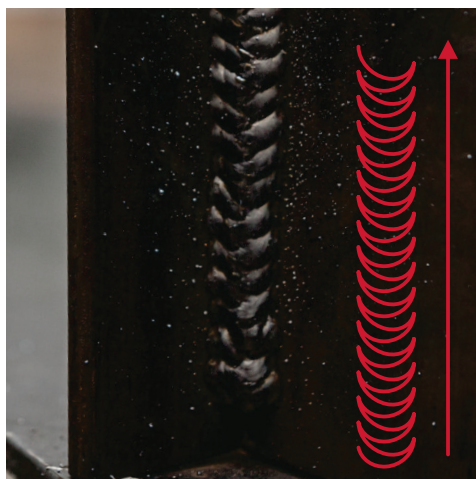
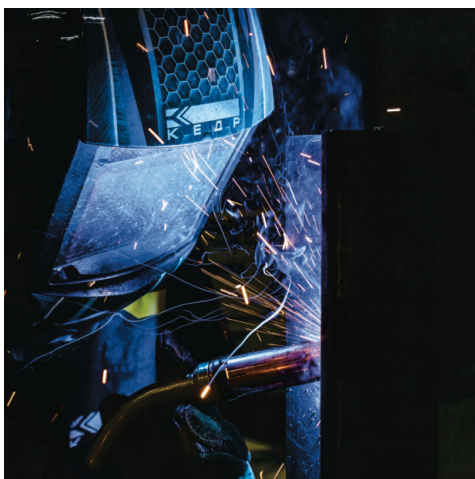
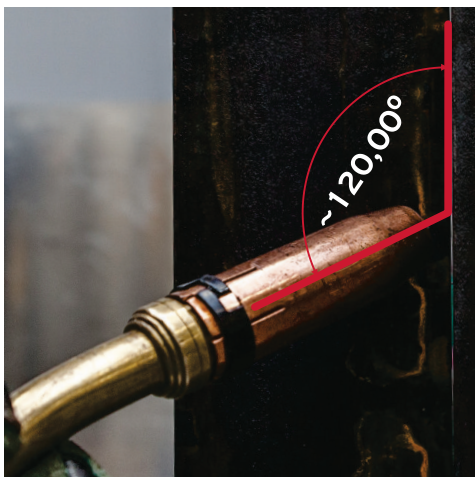
**9. Кнопка выбора диаметра проволоки:** (только для режима «Синергетика» MIG/MAG). Нажмите эту кнопку, чтобы выбрать диаметр сварочной проволоки. Выбранный диаметр будет отображен индикатором.

**10. Выбор режима работы кнопки горелки:** (только для режима MIG/MAG). В режиме MIG/MAG используется для выбора режима 2Т, 4Т работы кнопки горелки. В режиме MMA используется для включения/выключения функции VRD.

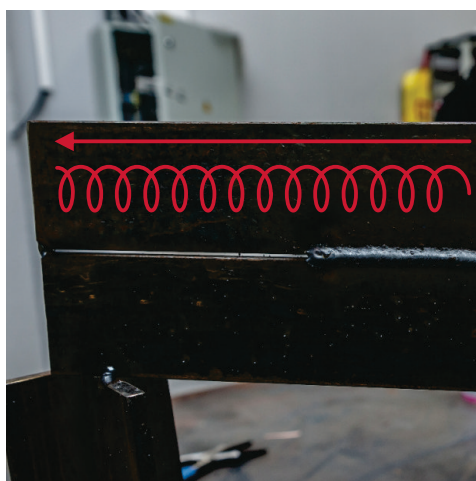
## Нижнее пространственное положение.



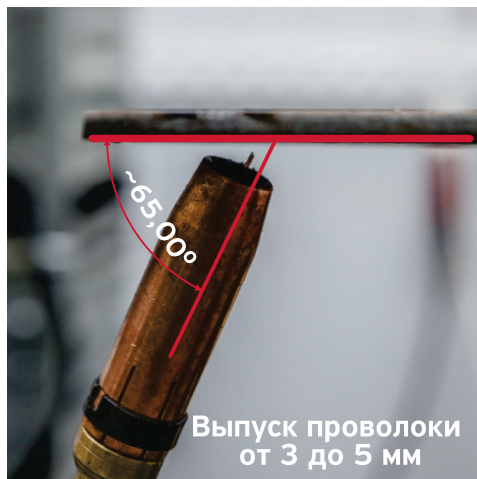
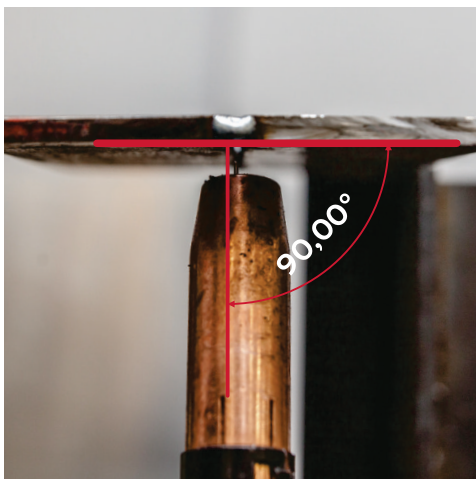
## Вертикальное пространственное положение.



## Горизонтальное пространственное положение.



## Потолочное пространственное положение.



**Хороших швов, сварные!**

