

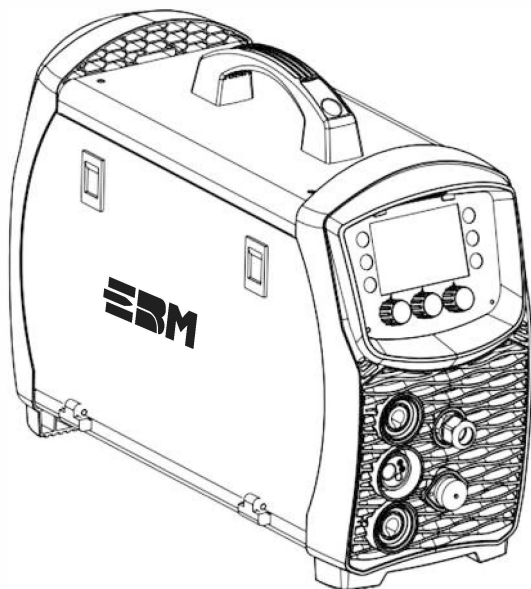


ИНВЕРТОРНЫЙ СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ

MIGACTIVE - 160

MIGACTIVE - 180

MIGACTIVE - 200



Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	4
2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	7
3. ОБЗОР ФУНКЦИЙ	7
4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
5. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	9
6. ОПИСАНИЕ АППАРАТА	9
6.1 ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ	9
6.2 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ	10
6.3 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ АППАРАТА	11
6.3.1 Функции элементов панели управления.....	11
6.3.2 Сохранение программ сварки	13
6.3.3 Синергетический и ручной режим работы	13
6.3.4 Режим работы горелки	14
6.3.5 Протяжка проволоки	16
6.4 НАСТРОЙКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ	16
7. ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ MIG СВАРКИ	19
7.1 НАСТРОЙКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ MIG СВАРКИ.....	20
8. ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ СВАРКИ САМОЗАЩИТНОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ	21
8.1 НАСТРОЙКА АППАРАТА ДЛЯ СВАРКИ САМОЗАЩИТНОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ	22
9. ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ MMA СВАРКИ	24
10. ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ TIG СВАРКИ	25
10.1 НАСТРОЙКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ TIG СВАРКИ	26
11. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ СВАРОЧНЫХ РАБОТ	26



Перед началом эксплуатации аппарата внимательно ознакомьтесь с данным руководством

11.1 МЕСТО ДЛЯ УСТАНОВКИ	26
11.2 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ	27
12. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СВАРКЕ	28
12.1 РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА ММА	28
12.1.1 Процесс ММА сварки	28
12.1.2 Инструменты для ММА сварки	28
12.1.3 Основные операции сварки.....	29
12.2 ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА MIG/MAG И FCAW	32
12.2.1 Оборудование для MIG/MAG сварки	32
12.2.2 Основные операции сварки MIG/MAG	34
12.2.3 Выбор параметров сварки	34
12.2.4 Сварка в различных положениях	37
13.ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	39
14.ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	39
15.УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	42

1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Сварочный аппарат – это оборудование, представляющее определённую степень опасности. Избежать несчастных случаев и уменьшить возможные потери, связанные с неисправностью оборудования, позволяют профессиональное обучение, правильная эксплуатация и необходимые меры защиты.

	Для работы со сварочным оборудованием необходимо пройти специальное обучение. – перед началом эксплуатации сварочного оборудования внимательно прочитайте данное руководство; – при выполнении сварочных работ необходимо использовать средства защиты; – при выполнении сварочных работ необходимо использовать средства защиты; – сварочное оборудование предназначено только для выполнения операций, описанных в данном руководстве.
	Поражение электрическим током может привести к тяжёлым травмам или смерти. Чтобы предотвратить поражение током при работе с электрооборудованием, необходимо: – использовать для подключения аппарата розетки с заземляющим устройством; – не прикасаться к токоведущим частям оголёнными частями тела, в мокрых перчатках или мокрой одежде; – убедиться, что вы изолированы от земли и изделия; – проверить безопасность своего рабочего места; – выключать аппарат, если не используете его.
	Во время сварки образуется большое количество паров и газов, которые могут быть опасны для здоровья. Чтобы обеспечить безопасность, необходимо принять следующие меры: – обеспечить достаточную вентиляцию рабочего места для удаления паров и газов. При недостаточной естественной вентиляции использовать специальные фильтровентиляционные установки; – не проводить работы в замкнутом пространстве; – если во время сварки вы испытываете кратковременное раздражение глаз, носа или горла, это может быть признаком

	недостаточной вентиляции. В таком случае следует немедленно прекратить работу и принять меры для улучшения вентиляции и удаления газов из рабочей зоны.
	Излучение сварочной дуги может повредить глаза и обжечь кожу. – при резке или наблюдении за процессом резки необходимо использовать защитную маску или очки для защиты лица и глаз; – необходимо также защитить людей, находящихся вблизи работ, используя огнестойкие неотражающие экраны или шторы.
	Неправильная эксплуатация может привести к пожару или взрыву. – при сварке образуются искры, которые могут вызвать возгорание. Поэтому перед началом работ необходимо удалить из рабочей зоны все легковоспламеняющиеся материалы; – также необходимо убедиться в наличии средств пожаротушения и провести инструктаж для персонала о том, как ими пользоваться; – категорически запрещено проводить сварочные работы на резервуарах, находящихся под давлением.
	Чтобы избежать ожога, необходимо помнить о следующих правилах: – после сварки нужно дать детали остыть, прежде чем прикасаться к ней; – не следует прикасаться к горячим деталям голыми руками; – по завершении продолжительной работы необходимо охладить сварочную горелку.
	Чрезмерный шум может привести к ухудшению слуха. Если при выполнении интенсивной сварки ежедневный уровень шума выше допустимых значений, необходимо использовать индивидуальные средства защиты органов слуха.
	Электромагнитное поле может представлять опасность для человека. В частности, оно может негативно влиять на некоторые медицинские устройства, такие как кардиостимуляторы и металлические протезы. Перед работой с оборудованием необходимо проконсультироваться с врачом.
	Механические движущиеся части представляют потенциальную опасность. – перед началом сварки необходимо убедиться, что все панели

	и крышки надёжно закрыты; – любые работы на движущихся частях механизма подачи сварочной проволоки, такие как замена направляющих роликов, установка катушки проволоки, очистка роликов, смазка шестерёнок, необходимо выполнять только на аппарате, отключённом от сети питания.
	В случае неудовлетворительной работы оборудования обратитесь в сервисную службу. – если у вас возникли проблемы с установкой или эксплуатацией, проведите проверку в соответствии с инструкциями, приведёнными в данном руководстве; – при невозможности решить проблему самостоятельно, обратитесь к дилеру или в сервисный центр нашей компании для получения профессиональной помощи.



Ремонт и замена компонентов может быть опасной. Необходимо соблюдать меры предосторожности.

- Ремонт неисправного аппарата должен выполняться профессиональными специалистами.
- Перед выполнением ремонта или технического обслуживания убедитесь, что аппарат отключен от сети электропитания.
- Запрещается вносить изменения в устройство без согласования с представителем завода-изготовителя. Это может привести к несчастным случаям.
- После замены печатных плат или других компонентов необходимо подсоединить соединения и кабели так, как они были подсоединены изначально.
- Верните все панели устройства на место и надёжно закрепите их с помощью крепёжных винтов.



Утилизация сварочного аппарата.

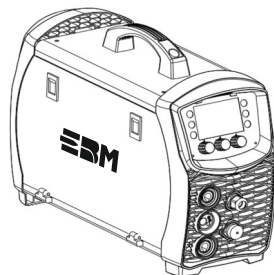
При утилизации сварочного аппарата необходимо соблюдать меры предосторожности:

- В главной цепи или на печатных платах аппарата могут находиться электролитические конденсаторы, которые при перегорании могут взорваться.
- Горение пластиковых деталей, например передней панели, может привести к образованию токсичных газов.
- Утилизируйте сварочный аппарат как промышленные отходы.

2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Инверторный сварочный аппарат серии MIGACTIVE предназначен для выполнения следующих видов сварки:

- полуавтоматическая сварка MIG/MAG в среде защитных газов – углекислого газа (CO_2), аргона (Ar) или смеси аргона и углекислого газа (Ar/ CO_2);
- сварка порошковой проволокой FLUX без применения газа;
- ручная дуговая сварка MMA с использованием покрытых металлических электродов;
- аргонодуговая сварка TIG Lift неплавящимся электродом на постоянном токе DC.



С помощью аппарата можно сваривать углеродистую, низколегированную и нержавеющую сталь, алюминий и его сплавы, а также выполнять сварку-пайку оцинкованных листов и меди. Настройка параметров сварки упрощается благодаря LED-дисплею.

Вентилятор охлаждения функционирует только в двух случаях:

- при включении аппарата;
- когда аппарат нагревается во время сварки.

Это решение позволяет существенно снизить уровень шума и энергопотребление в периоды простоя оборудования, а также продлить срок службы вентилятора.

3. ОБЗОР ФУНКЦИЙ

РЕЖИМ СВАРКИ MIG/MAG

- Синергетический режим MIG: параметры сварки могут быть автоматически заданы в зависимости от типа сварочной проволоки, ее диаметра и типа защитного газа;
- Ручной режим MIG: сварочные параметры устанавливаются вручную;
- 2T/4T/SPOT: выбор режима работы горелки 2-х тактный, 4-х тактный, точечный;
- Функция дожигания проволоки;
- Подача газа до/после сварки;
- Холостая протяжка проволоки.

РЕЖИМ СВАРКИ MMA

- Горячий старт: облегчает и повышает надежность зажигания дуги при сварке MMA;
- Форсаж дуги: обеспечивает стабилизацию дуги, кратковременно увеличивая

сварочный ток в нужный момент и предотвращает прилипание электрода;

- Antistick: функция, которая срабатывает при слишком долгом коротком замыкании и предотвращает прилипание электрода;
- VRD: устройство снижения напряжения, уменьшает риск поражения электрическим током при работе во влажных средах.

РЕЖИМ СВАРКИ TIG

- TIGDC – сварка постоянным током;
- TIG LIFT – зажигание дуги касанием.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Технические характеристики аппаратов MIGACTIVE

Технические параметры	Ед.изм.	Модель		
		MIGACTIVE-160	MIGACTIVE-180	MIGACTIVE-200
Номинальное входное напряжение	В	1~AC230V±15%50/60HZ		
Потребляемая мощность	кВА	5,9	6,9	8
Потребляемый ток	А	26,2	30,9	35,8
Диапазон сварочного тока (MMA)	А	20 - 140	20 - 160	20 - 180
Диапазон сварочного тока (TIG)	А	20 - 160	20 - 180	20 - 200
Диапазон сварочного тока (MIG)	А	30 - 160	30 - 180	30 - 200
Диапазон сварочного напряжения (MIG)	В	11 - 26	11 - 26	11 - 28
Скорость подачи проволоки	м/мин	2 - 14	1,5 - 15	1,5 - 16
ПВ на максимальном токе (40°C)	%	25	25	20
Напряжение холостого хода	В	64		
КПД	%	85		
Степень защиты	IP	21S		
Коэффициент мощности	COSφ	0,72		
Класс изоляции		H		
Стандарт		IEC60974-1/EN60974-1		
Габаритные размеры	мм	553 x 214 x 393		
Вес	кг	9,8	10,8	10,8
Диаметр электродов	мм	1,6 – 3,2	1,6 – 4,0	1,6 – 4,0
Диаметр проволоки	мм	0,6 / 0,8 / 0,9 / 1,0		

5. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

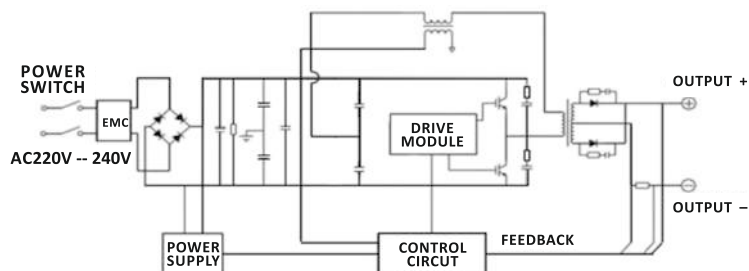


Рисунок 1 – Принципиальная схема аппаратов MIGACTIVE

6. ОПИСАНИЕ АППАРАТА

6.1 ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

1. LED дисплей
2. Кнопка настройки времени точечной сварки, сохранения программ сварки, сварочного напряжения
3. Кнопка выбора процесса сварки
4. Кнопка выбора диаметра сварочной проволоки
5. Ручка регулировки сварочного напряжения и времени точечной сварки
6. Ручка регулировки тока и скорости подачи проволоки
7. Розетка аппаратная 35-50 (-)
8. Евроразъем для подключения горелки
9. Розетка аппаратная 35-50 (+)
10. Кнопка выбора синергетического режима, настройки сварочного тока и скорости подачи проволоки
11. Кнопка выбора режима работы горелки
12. Кнопка выбора свариваемого материала/газа
13. Ручка регулировки индуктивности
14. Кабель переключения полярности
15. Разъем для горелки Spool Gun (опция не доступна для стандартной комплектации)

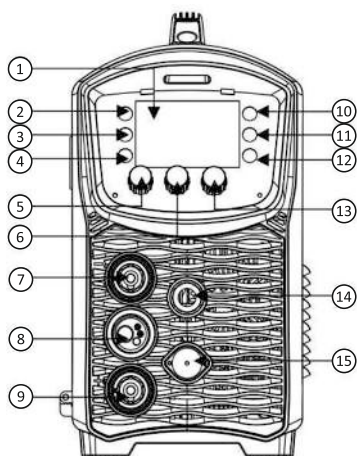


Рисунок 2 – Вид аппарата спереди

- 16. Сетевой кабель
- 17. Кнопка включения
- 18. Разъем для подключения газа
- 19. Вентилятор

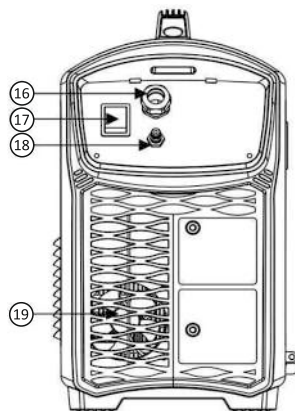


Рисунок 3 –
Вид аппарата сзади

- 20. Держатель катушки сварочной проволоки
- 21. Ручка для переноски
- 22. Механизм подачи сварочной проволоки

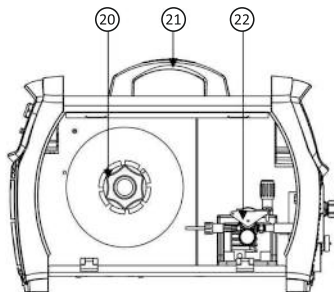


Рисунок 4 –
Вид аппарата сбоку

6.2 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

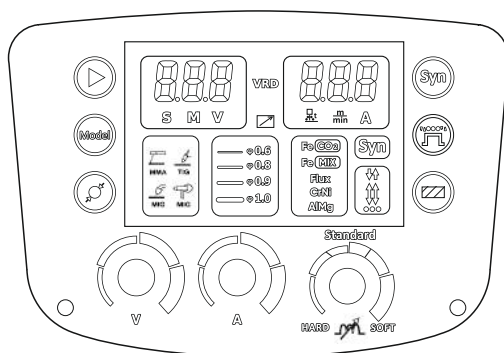
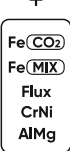
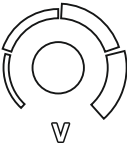
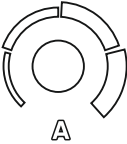
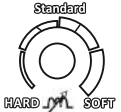


Рисунок 5 – Панель управления аппарата

6.3 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ АППАРАТА

6.3.1 Функции элементов панели управления

Индикатор функции VRD и дистанционного управления	VRD	VRD	Индикатор функции VRD
			Индикатор дистанционного управления
Область установки и отображения параметров времени точечной сварки, сохранения программ сварки и сварочного напряжения	 + 		Кнопка переключения параметров
		S	Индикатор настройки времени точечной сварки
		M	Индикатор сохранения программ сварки
		V	Индикатор настройки сварочного напряжения
		888	Индикация установленного значения
Область установки и отображения параметров скорости подачи проволоки и сварочного тока			Индикатор функции отжига проволоки (опция не доступна для стандартной комплектации)
		m/min	Индикатор настройки скорости подачи проволоки
		A	Индикатор настройки сварочного тока
		888	Индикация установленного значения
Область установки синергетического или ручного режима работы	 + Syn		Кнопка переключения между ручным и синергетическим режимом работы
		Syn	Индикатор работы в синергетическом режиме
Область выбора процесса сварки	 + 		Кнопка выбора процесса сварки
			Индикатор режима MMA сварки
			Индикатор режима TIG сварки
			Индикатор режима MIG сварки
			Индикатор режима MIG – SPOOL GUN (опция не доступна для стандартной комплектации)
Область выбора режима работы горелки	 + 		Кнопка выбора режима работы горелки
			2Т – двухтактный режим (рекомендуется использовать при длине шва до 500 мм)

			4Т – четырех (рекомендуется для протяженных швов свыше 500 мм)
			Режим точечной сварки
Область выбора диаметра сварочной проволоки	 		Кнопка выбора диаметра сварочной проволоки
			Диаметр проволоки 0,6 мм.
			Диаметр проволоки 0,8 мм.
			Диаметр проволоки 0,9 мм.
			Диаметр проволоки 1,0 мм.
Область выбора свариваемого материала	 		Кнопка выбора свариваемого материала
			Углеродистая сталь. Защитный газ CO ₂ 100%. Проволока ER50S-6/ER70S-6
			Углеродистая сталь. Защитный газ Ar80%CO ₂ 20%. Проволока ER50S-6/ER70S-6
			Сварка самозащитной порошковой проволокой без газа (E71T-GS)
			Нержавеющая сталь CrNi. Защитный газ Ar98%CO ₂ 2%. Проволока ER308LSi/ER309LSi
			Алюминено-магниевый сплав AlMg. Защитный газ Ar100%. Проволока ER5356
Ручка регулировки сварочного напряжения времени точечной сварки			Регулировка сварочного напряжения в синергетическом режиме MIG
			Регулировка сварочного напряжения в ручном режиме MIG
			Регулировка времени точечной сварки. Нажмите кнопку выбора режима работы горелки, чтобы загорелся индикатор s, и настройте время точечной сварки
Ручка регулировки тока и скорости подачи проволоки			Регулировка сварочного тока в синергетическом режиме MIG
			Регулировка скорости подачи проволоки в ручном режиме MIG
			Регулировка сварочного тока в режиме MMA
			Регулировка сварочного тока в режиме TIG
Ручка регулировки индуктивности			Регулировка индуктивности (настройка более мягкой или жесткой дуги) в синергетическом и ручном режиме MIG



При выборе режима сварки необходимо учитывать требования, предъявляемые к сварке конкретного изделия. Важно правильно подобрать процесс и параметры сварки, чтобы обеспечить высокое качество сварного соединения. В противном случае могут возникнуть проблемы, такие как нестабильная сварочная дуга, повышенное разбрызгивание металла и залипание сварочной проволоки и электрода.

6.3.2 Сохранение программ сварки

Сварочный аппарат имеет функцию сохранения настроенных программ сварки «М». Функция поддерживает 10 ячеек памяти. Каждая ячейка охватывает все регулируемые параметры на панели аппарата, включая режим сварки и связанные с ним настройки. При повторном включении аппарата в нём сохраняются последние используемые параметры.

Чтобы сохранить параметры сварки, необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажать кнопку переключения параметров , чтобы на дисплее загорелся индикатор «М».
2. С помощью ручки регулировки сварочного напряжения , выбрать номер ячейки.
3. Установить необходимые сварочные параметры и приступить к сварке.
4. Параметры автоматически сохраняются в выбранной ячейке через 20 секунд.

6.3.3 Синергетический и ручной режим работы

Сварочный аппарат имеет два режима сварки MIG: синергетический и ручной. Они используются для настройки параметров сварки.

Ручной режим

В ручном режиме скорость подачи проволоки и сварочное напряжение не связаны между собой. Пользователь должен устанавливать значения этих параметров отдельно.

Синергетический режим

В синергетическом режиме параметры тока и напряжения настраиваются в зависимости от типа сварочной проволоки, её диаметра и типа защитного газа. Кроме того, при одинаковом сварочном токе скорость подачи проволоки и напряжение могут отличаться.

На дисплее сварочного аппарата в правом окне отображается заданный ток, а в левом — заданное напряжение. База данных синергетических параметров автоматически подбирает оптимальное напряжение на основе заданного тока. Пользователь может вручную скорректировать установленное напряжение в диапазоне $\pm 3,0$ В. и индуктивность в соответствии с требованиями процесса сварки.

В синергетическом режиме для работы с различными материалами необходимо выбирать соответствующую сварочную проволоку, защитный газ и тип подающих роликов в соответствии с приведённой ниже таблицей 2.

Таблица 2 – Соответствие типа сварочной проволокой, защитного газа и подающих роликов для сварки различных материалов

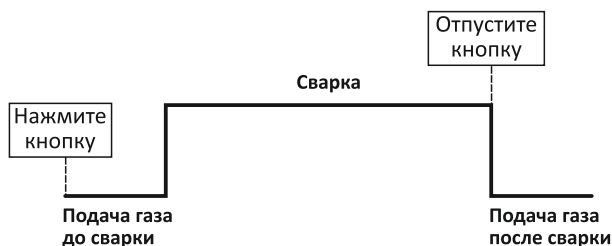
	FeCO ₂	FeMIX	Flux	CrNi	AlMg
Материал	Сталь	Сталь	Сталь	Нержавею- щая сталь	Алюминие- вый сплав
Тип проволоки	ER70S-6 CB08Г2C	ER70S-6 CB08Г2C	E71T-GS самозащитная	ER308 CB04X19H9	ER5356 ALMg5
Тип подающего ролика	V-образный	V-образный	V-образный с насечками	V-образный	U-образный
Полярность	Обратная	Обратная	Прямая	Обратная	Обратная
Тип защитного газа	100% CO ₂	20%CO ₂ + 80%Ar ₂	БЕЗ ГАЗА	2%CO+ 98%Ar ₂	100% Ar

6.3.4 Режимы работы горелки

Данный сварочный аппарат имеет три режима работы горелки: 2Т, 4Т, Точечная сварка. Выбор режима осуществляется кнопкой .

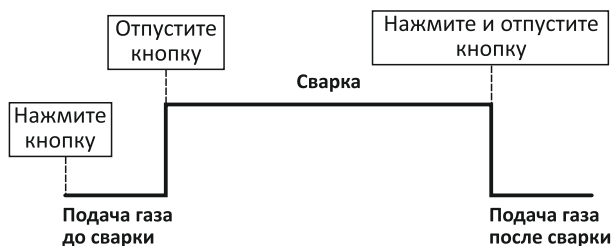
Режим  – 2-х тактный режим:

Нажмите и удерживайте кнопку горелки, чтобы выполнить операцию сварки. После нажатия кнопки начнется подача газа в течение установленного времени (Газ до сварки), затем будет подан установленный сварочный ток (Сварка). Отпустите кнопку горелки, чтобы завершить сварку. После этого защитный газ будет подаваться в течение установленного времени (Газ после сварки).



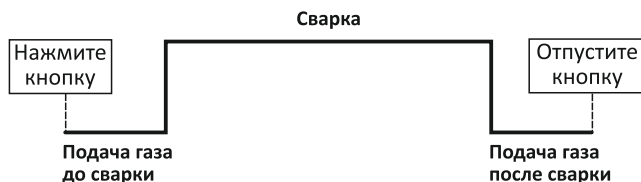
Режим $\updownarrow$ – 4-х тактный режим:

Нажмите кнопку горелки. Начнется подача газа в течение установленного времени (Газ до сварки). После зажигания дуги отпустите кнопку. Выполните сварку установленным сварочным током (Сварка). Ток будет подаваться все время до следующего нажатия на кнопку. Для завершения сварки повторно нажмите и отпустите кнопку горелки. После этого защитный газ будет подаваться в течение установленного времени (Газ после сварки).



Режим ●●● – точечная сварка:

Нажмите кнопку горелки и удерживайте ее, чтобы выполнить операцию точечной сварки. После нажатия кнопки начнется подача газа в течение установленного времени (Газ до сварки), затем будет подан сварочный ток (Сварка) в течение установленного времени. По истечении этого времени сварка будет завершена. Отпустите кнопку горелки.



6.3.5 Протяжка проволоки

Для перехода сварочного аппарата в режим протяжки проволоки без подачи напряжения и защитного газа, необходимо в режиме MIG нажать и удерживать кнопку на горелке в течение 3 секунд или более. Отпустите кнопку, чтобы прекратить протяжку проволоки.

На дисплее в правом окне отображается значение сварочного тока, а на дисплее в левом окне — значение сварочного напряжения в процессе сварки. В таблице ниже приведены значения, отображаемые на дисплеях в режиме ожидания, в зависимости от выбранного процесса сварки.

Таблица 3 – Значения на дисплее в зависимости от выбранного процесса сварки

Процесс сварки	Индикатор напряжения	Индикатор тока
MMA	Напряжение разомкнутой цепи или Напряжение VRD(V)	Предварительно установленное значение тока (A)
TIG	Напряжение разомкнутой цепи или Напряжение VRD(V)	Предварительно установленное значение тока (A)
MIG	Предварительно установленное значение напряжения (V)	Предустановленная скорость подачи проволоки (м/мин)

6.4 НАСТРОЙКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Меню аппарата позволяет настроить дополнительные параметры сварки и скорректировать параметры, установленные по умолчанию. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажмите и не отпускайте кнопку выбора режима работы горелки .
2. Включите кнопку питания сварочного аппарата.
3. Как только на дисплее появится «P1», отпустите кнопку , чтобы войти в интерфейс просмотра дополнительных параметров.
4. Выберите процесс сварки MIG, TIG или MMA, нажав кнопку выбора процесса сварки .
5. Выберите параметр, который необходимо изменить, вращая ручку регулировки сварочного напряжения . Значение и описание дополнительных параметров указаны ниже в таблице 4.
6. Измените значение выбранного параметра, вращая ручку регулировки сварочного тока .

7. Чтобы сохранить новое значение выбранного параметра, нажмите кнопку переключения между синергетическим и ручным режимами работы .

8. После того как параметры были изменены, необходимо повторно нажать кнопку выбора режима работы горелки , чтобы выйти из режима настройки дополнительных параметров.

Таблица 4 - Значения дополнительных параметров

MIG					
Код	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Ед. изм.	Описание
P1	Сброс к заводским настройкам	0	0/1	—	Выберите «1», чтобы восстановить заводские настройки аппарата.
P2	Время работы аппарата	0	0-999	день	Калькуляция времени работы аппарата. Каждый процесс сварки считает время работы отдельно.
P3	Время отжига проволоки	200	0-400	мс	Настройка времени, в течение которого сохраняется выходное напряжение после остановки подачи сварочной проволоки. Это позволяет отрегулировать вылет проволоки и подготовить кончик проволоки к новому зажиганию сварочной дуги.
P4	Время подачи газа после сварки	0,2	0 - 2	с	Настройка времени подачи защитного газа после завершения подачи проволоки, обеспечивая защиту зоны сварки от образования пор и других дефектов, а также охладить горелку и сварочный шов.
P5*	Нерегулируемый параметр	—	—	—	—
P6	Напряжение отжига проволоки	12	10,0 – 18,0	В	Настройка напряжения, которое будет подаваться после остановки подачи проволоки.
P7	Время подачи газа до сварки	5	0 - 30	мс	Настройка времени, в течение которого защитный газ будет подаваться до начала подачи сварочной проволоки, обеспечивая защиту зоны сварки от образования пор и других дефектов в момент зажигания дуги.
P8*	Нерегулир. параметр	—	—	—	—
P9*	Нерегулир. параметр	—	—	—	—

*:Функция не активна у данных моделей аппаратов

MMA					
Код	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Ед. изм.	Описание
P1	Сброс к заводским настройкам	0	0/1	—	Выберите «1», чтобы восстановить заводские настройки аппарата.
P2	Время работы аппарата	0	0-999	день	Калькуляция времени работы аппарата. Каждый процесс сварки считает время работы отдельно.
P3	Функция VRD	0	0/1	—	Функция VRD: «1» – VRD включен «0» – VRD выключен
P4	Форсаж дуги	50	20-80	A	Настройка значения тока, когда напряжение на выходе станет ниже 14 В. Применяется для стабилизации дуги при сварке на малых токах и уменьшает вероятность прилипания электрода к свариваемой детали.
P5	Горячий старт	60	20-100	A	Настройка значения тока в начале сварки для облегчения зажигания дуги.
P6	Время горячего старта	400	300-999	мс	Настройка времени подачи тока горячего старта.

TIG					
Код	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Ед. изм.	Описание
P1	Сброс к заводским настройкам	0	0/1	—	Выберите «1», чтобы восстановить заводские настройки аппарата.
P2	Время работы аппарата	0	0-999	день	Калькуляция времени работы аппарата. Каждый процесс сварки считает время работы отдельно.
P3	Стартовый ток (мод. MIG-160)	35	20 - 50	A	Настройка значения стартового тока TIG сварки.
	Стартовый ток (мод. MIG-180/200)	28	20 - 50	A	Настройка значения стартового тока TIG сварки.
P4	Нерегулир. параметр	—	—	—	—

7. ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ MIG СВАРКИ

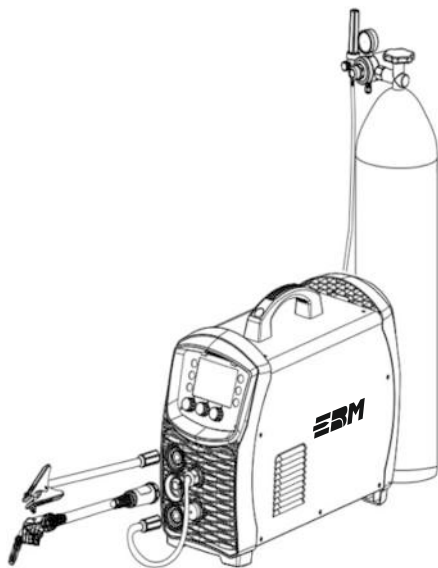


Рисунок 6 – Схема подключения кабелей для MIG сварки

1. Вставьте сварочную горелку в разъем EURO на передней панели аппарата и надёжно зафиксируйте её.
2. Подсоедините газовый баллон с регулятором расхода газа (редуктором) к аппарату с помощью газового шланга и соответствующего разъёма на задней панели.
3. Вставьте разъем кабеля с массовым зажимом в разъем «-» на передней панели сварочного аппарата и плотно закрутите его по часовой стрелке.
4. Вставьте разъем кабеля переключения полярности в разъем «+» на передней панели и плотно закрутите его по часовой стрелке.
5. Установите катушку с проволокой на держатель катушки и закрутите фиксирующую гайку. При необходимости отрегулируйте тормозное усилие катушки с помощью затяжного винта.
6. Убедитесь, что размер и тип канавки подающего ролика, а также тип и внутренний диаметр контактного наконечника горелки соответствуют типу и диаметру применяемой проволоки.
7. Чтобы пропустить проволоку через направляющую, в канавку прижимного ролика и затем в направляющую EURO-разъёма, необходимо поднять прижимной ролик, для этого потяните прижимной винт механизма подачи проволоки на себя.

8. Закройте прижимной ролик механизма подачи проволоки и поднимите прижимной винт. Отрегулируйте силу прижима ролика таким образом, чтобы исключить проскальзывание проволоки. Чрезмерное давление может привести к деформации проволоки, что повлияет на ее подачу.
9. Снимите токопроводящий наконечник и сопло с горелки.
10. Нажмите кнопку горелки, чтобы протянуть сварочную проволоку. Удерживайте кнопку до тех пор, пока проволока не выйдет из горелки. Отпустите кнопку, чтобы остановить протяжку проволоки.
11. Закрутите токопроводящий наконечник и наденьте сопло на горелку.

7.1 НАСТРОЙКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ MIG СВАРКИ

1. После подключения кабелей и горелки переведите выключатель питания на задней панели сварочного аппарата в положение «ВКЛ». Загорится монофункциональная панель аппарата, а вентилятор начнет вращаться. Откройте вентиль баллона и установите необходимый расход газа на регуляторе расхода газа /редукторе.

2. С помощью кнопки  выберите режим **MIG** на многофункциональной панели аппарата.

3. Выберите режим работы горелки (**2T** или **4T**), нажав кнопку .

2T: для начала сварки необходимо нажать кнопку на горелке, чтобы активировать подачу сварочной проволоки. После зажигания дуги следует приступить к сварке с заданной скоростью подачи проволоки и напряжением. Для завершения сварки и остановки подачи проволоки нужно отпустить кнопку на горелке. Подача газа прекратится через 0,2 секунды.

4T: для начала сварки необходимо активировать подачу сварочной проволоки, нажав кнопку на горелке. После зажигания дуги начните сварку с заданной скоростью подачи проволоки. Отпустите кнопку — проволока будет подаваться автоматически до следующего нажатия. Чтобы завершить сварку, снова нажмите и отпустите кнопку горелки. Подача защитного газа прекратится через 0,2 секунды.

Время отжига проволоки и время подачи газа после сварки можно настроить индивидуально (см. таблицу 4).

4. Выберите **ручной** или **синергетический** режим работы аппарата.

В ручном режиме необходимо самостоятельно настроить значение скорости подачи проволоки и напряжения.

В синергетическом режиме дополнительно нужно выбрать диаметр сварочной проволоки, нажав кнопку , и тип свариваемого материала, нажав кнопку .

5. Для начала сварки необходимо установить значение сварочного тока (скорости подачи проволоки) и напряжения исходя из типа и толщины свариваемого материала. Рекомендуемые значения указаны в таблице 5.

8. ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ СВАРКИ САМОЗАЩИТНОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ

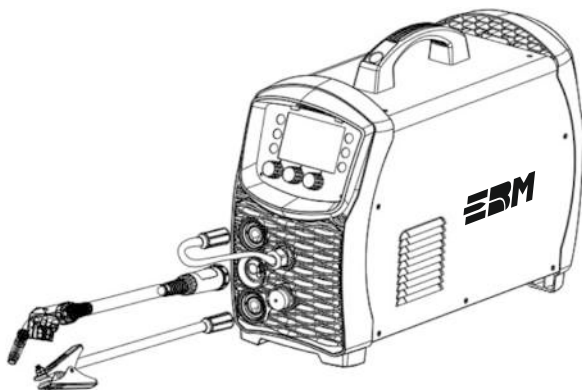


Рисунок 7 – Схема подключения кабелей для сварки самозащитной порошковой проволокой

1. Установите сварочную горелку в EURO-разъем на передней панели и затяните его.
2. Вставьте разъем кабеля с массовым зажимом в разъем «+» на передней панели сварочного аппарата и до упора затяните его по часовой стрелке.
3. Вставьте разъем кабеля переключения полярности на передней панели в разъем «-» и до упора затяните его по часовой стрелке.
4. Установите катушку с проволокой на держатель катушки и закрутите фиксирующую гайку. При необходимости отрегулируйте тормозное усилие катушки с помощью затяжного винта.
5. Убедитесь, что размер и тип канавки подающего ролика, а также тип и внутренний диаметр контактного наконечника горелки соответствуют типу и диаметру применяемой проволоки. Для сварки самозащитной порошковой проволокой необходимо использовать V-образные ролики с насечками.
6. Чтобы пропустить проволоку через направляющую, в канавку прижимного ролика и затем в направляющую EURO-разъёма, необходимо поднять прижимной ролик, для этого потяните прижимной винт механизма подачи проволоки на себя.

7. Закройте прижимной ролик механизма подачи проволоки и поднимите прижимной винт. Отрегулируйте силу прижима ролика таким образом, чтобы исключить проскальзывание проволоки. Чрезмерное давление может привести к деформации проволоки, что повлияет на ее подачу.
8. Снимите токопроводящий наконечник и сопло с горелки.
9. Нажмите кнопку горелки, чтобы протянуть сварочную проволоку. Удерживайте кнопку до тех пор, пока проволока не выйдет из горелки. Отпустите кнопку, чтобы остановить протяжку проволоки.
10. Закрутите токопроводящий наконечник и наденьте сопло на горелку.

8.1 НАСТРОЙКА АППАРАТА ДЛЯ СВАРКИ САМОЗАЩИТНОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ

Настройка аппарата для сварки самозащитной порошковой проволокой выполняется аналогично с настройкой аппарата для MIG сварки, за исключением подачи газа. Рекомендуемые значения сварочного тока (скорости подачи проволоки) указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Рекомендуемые значения сварочного тока (скорости подачи проволоки) MIG сварки в зависимости от типа и толщины свариваемого материала.

Толщина свариваемых деталей, мм:							1	2	3	4	5
Материал	Тип проволоки	Тип подающего ролика	Полярность	Тип защитного газа	Расход защитного газа, л/мин.	Диаметр проволоки, мм	Напряжение, В / Скорость подачи проволоки, м/мин.				
Сталь	ER70S-6 CB08G2C	V-образ- ный	Обратная	CO ₂	8 – 12	0,6	18,8/9,3	22,0/16,0	–	–	–
						0,8	18,4/4,7	21,2/8,7	25,3/12,5	26,5/14,9	–
						0,9	18,0/3,5	21,5/7,3	23,7/10,0	26,1/11,7	28,0/14,0
						1,0	17,9/2,8	20,3/4,8	22,3/7,3	26,0/8,8	28,0/10,9
						0,6	17,5/10,0	20,0/16,0	–	–	–
		0,8	16,5/5,0	18,5/9,0	20,0/11,5	24,5/14,5	27,0/16,0				
		0,9	15,6/3,5	17,4/6,7	19,7/9,0	21,3/11,3	28,0/15,0				
		1,0	16,4/2,9	17,8/5,2	18,4/6,7	21,0/8,0	25,0/10,0				
		0,8	15,7/3,3	17,6/6,0	20,0/9,0	21,0/11,0	22,0/13,0				
		0,9	16,0/2,3	19,0/4,5	20,0/6,5	21,0/7,5	22,0/8,5				
Нержаве- ющая сталь	ER308LSI CB04X19H9	V-образ- ный	Обратная	ArCO ₂	8 – 12	1,0	15,5/2,0	17,3/3,8	18,8/5,3	21,0/7,0	22,5/8,5
						0,8	16,2/6,3	18,3/11,6	23,3/15,3	24,0/16,0	–
						0,9	15,5/4,2	17,1/7,8	17,9/10,5	22,5/12,5	25,5/14,5
Алюминий	ER5356 AlMg5	U-образ- ный	Обратная	Ar		1,0	15,0/3,6	17,2/6,6	18,2/8,5	19,6/10,3	24,0/12,0
						0,9	13,5/8,5	15,7/14,0	17,0/16,0	–	–
						1,0	14,0/7,0	15,7/11,2	18,0/14,0	19,0/16,0	–

9. ПОДГОТОВКА АППАРАТА К РАБОТЕ В РЕЖИМЕ ММА СВАРКИ

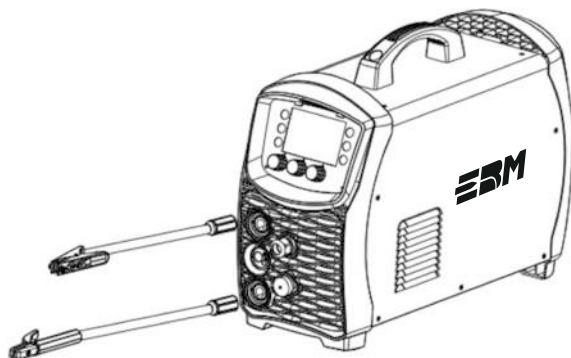


Рисунок 8 - Схема подключения кабелей для ММА сварки

1. Подключите кабель питания аппарата к электросети соответствующей мощности. Убедитесь, что вилка кабеля питания плотно и надежно соединена с сетевой розеткой.

2. При подключении кабелей обращайте внимание на полярность. Существует два способа подключения сварочного аппарата постоянного тока:

- Прямая полярность – электрододержатель подключается к «-», а заготовка (массовый зажим) к «+»;

- Обратная полярность - электрододержатель подключается к «+», а заготовка (массовый зажим) к «-»;

Выберите подходящий способ подключения в соответствии с типом свариваемого материала и рекомендациями производителей сварочных электродов. Обычно используется подключение с обратной полярностью. Если полярность выбрана неправильно, это может привести к нестабильности дуги, разбрызгиванию металла и залипанию электрода. В таком случае следует поменять полярность.

3. Вставьте силовой разъем кабеля с электрододержателем в разъем «+» на передней панели сварочного аппарата и до упора затяните его по часовой стрелке.

4. Вставьте разъем кабеля с массовым зажимом в разъем «-» на передней панели сварочного аппарата и до упора затяните его по часовой стрелке.

5. Если вы планируете выполнять сварку на значительном расстоянии от сварочного аппарата, рекомендуется использовать кабель с большим сечением, чтобы предотвратить падение напряжения.

6. После подключения кабелей переведите выключатель питания, расположенный на задней панели сварочного аппарата, в положение «ВКЛ».

В результате этих действий включится монофункциональная панель аппарата и начнёт вращаться вентилятор.

С помощью кнопки  выберите режим **MMA** на многофункциональной панели аппарата.

7. Установите электрод в электрододержатель, а зажим массы — на заготовку, расположив его как можно ближе к месту сварки.

8. Для начала сварки необходимо установить требуемое значение сварочного тока в соответствии с типом и размером электрода. Рекомендуемые значения тока указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Рекомендуемые значения сварочного тока MMA сварки

Диаметр электрода (мм)	Рекомендуемый сварочный ток (А)	Рекомендуемое сварочное напряжение(В)
1,0	20 - 6	20,8 - 22,4
1,6	40 - 80	21,7 – 23,3
2,0	60 - 100	22,4 – 24,0
2,5	80 - 120	23,2 – 24,8
3,2	100 - 150	23,3 – 24,9
4,0	120 - 180	24,6 – 27,2
5,0	150 - 230	27,2 – 28,8

Примечание: в таблице приведены значения для сварки низкоуглеродистой стали. Для сварки других материалов рекомендуется обратиться к информации, указанной на упаковке электродов.

10. ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ TIG СВАРКИ

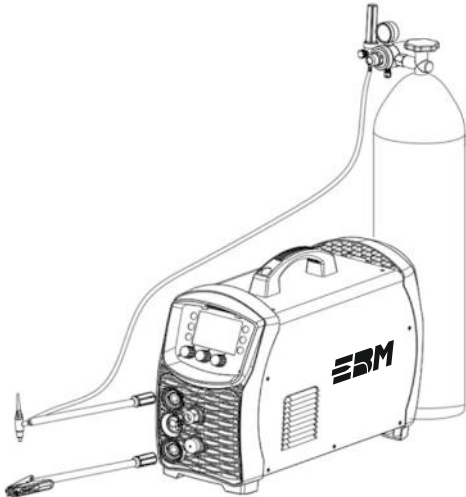


Рисунок 9 – Схема подключения кабелей для TIG сварки

1. Как показано на рисунке, силовой разъем кабеля горелки TIG подключается к разъёму «-» на передней панели сварочного аппарата, а разъем кабеля с массовым зажимом в разъем «+». Обратите внимание, что быстроразъемные соединения должны быть надежно затянуты, иначе возможно выгорание аппаратных розеток.

2. Подключите баллон с аргонном, оснащенный регулятором расхода газа (редуктором), напрямую к газовому впускному шлангу вентильной горелки TIG (не входит в стандартный комплект поставки). Убедитесь в надежности соединения, чтобы предотвратить утечку газа.

Примечание: в режиме TIG сварки подача газа не контролируется встроенным газовым клапаном, поэтому газовый шланг вентильной горелки TIG должен быть подключен напрямую к регулятору расхода газа (редуктору).

10.1 НАСТРОЙКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ TIG СВАРКИ

1. После подключения кабелей и горелки переведите выключатель питания, расположенный на задней панели сварочного аппарата, в положение «ВКЛ». В результате этих действий на аппарате загорится монофункциональная панель и начнёт вращаться вентилятор.

2. Отверните вентиль баллона и установите требуемый расход газа с помощью регулятора расхода газа (редуктора).

3. С помощью кнопки  выберите режим **TIG** на многофункциональной панели аппарата.

4. В зависимости от толщины свариваемой детали и диаметра электрода установите необходимое значение сварочного тока.

3. Откройте вентиль горелки и прикоснитесь кончиком электрода к свариваемой детали.

4. Плавно поднимите горелку на несколько миллиметров, чтобы появилась сварочная дуга.

11. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

11.1 МЕСТО ДЛЯ УСТАНОВКИ

1. Установка аппарата должна производиться на просторной плоской поверхности из однородного материала, способного выдержать его вес и обеспечивающей доступ к панели управления и сетевой розетке. Также допускается установка аппарата на специальную тележку, предназначенную для подобного оборудования.

2. Не устанавливайте аппарат на поверхность, угол наклона которой превышает 15°.
3. Установка и эксплуатация сварочного аппарата должна производиться в защищенном от дождя, сухом и вентилируемом помещении с относительной влажностью не более 90% и температуре воздуха от -10 °С до 40 °С.
4. Сварка не должна проводиться под дождем или снегом, а также в пыльном помещении.

11.2 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Сварочный аппарат имеет защиту от перегрузки по току и перегрева. Когда сварочный ток и внутренняя температура превысят допустимые значения, аппарат автоматически остановится. Чрезмерное использование в таких режимах может привести к повреждению сварочного аппарата. Поэтому, пожалуйста, обратите внимание на следующее:

1. Обеспечьте хорошую вентиляцию.

Сварочный аппарат генерирует значительный ток для сварки, что требует эффективного охлаждения. Естественной вентиляции в таких случаях недостаточно, поэтому аппарат оснащён внутренним вентилятором. Для стабильной работы важно, чтобы входные и выходные отверстия для воздуха были открыты и не заблокированы. Также необходимо соблюдать минимальное расстояние в 30 см между аппаратом и окружающими предметами. Хорошая вентиляция критически важна для корректной работы и продления срока службы аппарата.

2. Перегрузка запрещена.

Сварочный аппарат должен работать в соответствии с допустимым рабочим циклом – «ПВ» (см. таблицу 1). Необходимо следить за тем, чтобы сварочный ток не превышал максимальный ток нагрузки. В противном случае перегрузка может привести к преждевременному износу аппарата или его поломке.

3. Важно соблюдать требования по максимально допустимому напряжению.

В таблице 1 «Технические характеристики» вы можете найти информацию о напряжении питания. В этом аппарате предусмотрена автоматическая компенсация напряжения, которая поддерживает сварочный ток в допустимом диапазоне. Однако если напряжение питания превысит допустимое значение, это может привести к повреждению аппарата. Оператору необходимо быть внимательным и принимать необходимые меры предосторожности.

12. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СВАРКЕ

12.1 РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА ММА

Ручная дуговая сварка металлов (ММА) — это метод дуговой сварки с использованием покрытого металлического электрода.

Оборудование для ММА сварки отличается простотой, удобством и гибкостью в использовании, а также высокой адаптивностью. Этот метод применяется для сварки различных материалов толщиной более 2 мм и разнообразных конструкций. В частности, ММА сварка подходит для заготовок сложной структуры и формы, коротких сварных швов или изогнутых поверхностей. Также ММА используется для сварки в различных пространственных положениях.

12.1.1 Процесс ММА сварки

Для выполнения сварки необходимо подключить две выходные клеммы сварочного аппарата к заготовке и электрододержателю соответственно. Затем следует зажать электрод в электрододержателе.

При сварке между электродом и заготовкой образуется электрическая дуга, которая нагревает их до температуры плавления. В результате конец электрода и часть заготовки сплавляются, образуя сварочную ванну.

После завершения сварки ванна быстро охлаждается, образуя сварное соединение, которое прочно соединяет две части заготовки. Покрытие электрода при этом расплавляется, образуя шлак, который покрывает сварочную ванну. Остывший шлак может образовать шлаковую корку для защиты сварного соединения. В конце процесса сварки шлаковая корка удаляется.

12.1.2 Инструменты для ММА сварки

Для ММА сварки обычно используют такие инструменты: электрододержатель, сварочную маску, молоток для удаления шлака, металлическую щётку, сварочный кабель и средства защиты.



Рисунок 10 – Инструменты для ММА сварки

а. Электрододержатель: инструмент, который используется для зажима электрода и проведения тока. В основном применяются модели, рассчитанные на силу тока 300 А и 500 А.

б. Сварочная маска: это средство индивидуальной защиты, которое оберегает глаза и лицо от травм, вызванных сварочной дугой и брызгами металла.

Существуют разные типы масок: ручные щитки и в форме шлема. На смотровом окне маски установлено затемненное стекло, которое фильтрует ультрафиолетовые и инфракрасные лучи. Это позволяет сварщику наблюдать за состоянием горения дуги и сварочной ванны во время работы. Благодаря этому сварщик может выполнять работу с комфортом и безопасностью для глаз.

с. Молоток для удаления шлака: инструмент предназначен для удаления шлаковой корки, которая образуется на поверхности сварного соединения.

д. Металлическая щетка: используется для удаления грязи, ржавчины и других загрязнений со стыков заготовок перед сваркой. Также она применяется для очистки поверхности сварного шва и брызг металла, образующихся после сварки.

12.1.3 Основные операции сварки

1. Зачистка деталей

Перед сваркой необходимо полностью удалить ржавчину, грязь и масло с поверхности металла. Это обеспечит удобное зажигание и стабильное горение дуги, а также высокое качество сварного соединения. Если требования к удалению загрязнений невысоки, подойдет металлическая щётка. Если же при сварке ответственных конструкций загрязнение нужно удалить более тщательно, можно использовать шлифовальную машинку с зачистным кругом.

2. Положение при сварке

Пример: выполнение стыкового соединения в нижнем положении слева направо. В этом случае оператор должен располагаться справа от направления сварки. В правой руке держатель электрода. Левый локоть оператора должен опираться на левое колено, чтобы верхняя часть тела не наклонялась вниз. Рука должна быть отделена от плеча, чтобы обеспечить свободное движение.



Сварка в нижнем положении Сварка в вертикальном положении

Рисунок 11 – Положение при сварке

3. Зажигание дуги

Зажигание дуги – это процесс создания стабильной электрической дуги между электродом и изделием для осуществления сварки.

Существует два основных способа зажигания дуги: касанием и чирканьем. Для возбуждения дуги нужно коснуться поверхности заготовки концом электрода и отвести его на расстояние 2-4 мм.

При попытке зажечь дугу не стоит сильно стучать электродом по рабочей поверхности, так как это может привести к отслаиванию покрытия электрода.

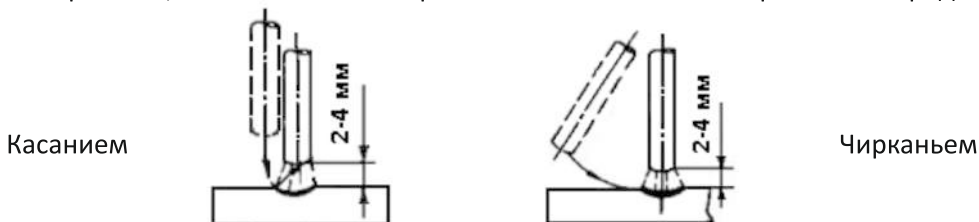


Рисунок 12 – Способы зажигания дуги

4. Прихваточный шов

Для фиксации взаимного расположения двух частей сварного изделия и обеспечения удобства сварки через определённые промежутки выполняют короткие сварные швы длиной 30–40 мм. Это позволяет зафиксировать взаимное расположение заготовок в процессе сборки. Этот технологический процесс называется «прихватка».

5. Манипуляции с электродами

Манипуляция электродом представляет собой результирующее движение, при котором электрод перемещается одновременно в трёх направлениях:

- К сварочной ванне.
- Вдоль направления сварки.
- Поперечные колебания.

Эти манипуляции выполняются после зажигания дуги.

При сварке стыкового соединения в нижнем и горизонтальном положении необходимо контролировать **три параметра**:

- Угол наклона электрода: электрод должен быть наклонен вперед на 70° – 80° , как показано на рисунке ниже.
- Длину дуги: расстояние от конца электрода до изделия должно быть приблизительно равно диаметру электрода.
- Скорость сварки: правильная скорость сварки обеспечивает оптимальное качество сварного шва. Ширина шва должна быть примерно в два раза больше диаметра электрода, а поверхность сварочного шва должна быть ровной с мелкими чешуйками.

Если скорость сварки слишком высокая, сварочный шов получается узкий и высокий, может возникнуть непровар и несплавление. При слишком низкой скорости сварки шов будет чрезмерно широкий, и деталь можно прожечь насквозь. Кроме того, необходимо выбрать правильный ток, выровнять электрод, поддерживать низкую дугу и равномерную скорость сварки в течение всего процесса.



- 1 – к сварочной ванне
- 2 – вдоль направления сварки
- 3 – поперечные колебания



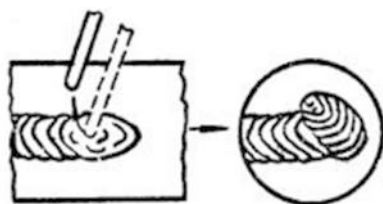
Углы наклона электрода при сварке в нижнем положении

Рисунок 13 – Перемещение и углы наклона электрода

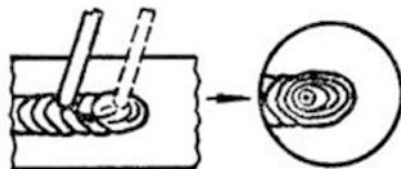
6. Завершение сварки

Гашение (обрыв) дуги в конце сварки или при замене электрода может привести к образованию неглубокого сварочного кратера. Это ухудшает плотность и прочность металла шва, в результате чего могут возникнуть трещины, поры, шлаковые включения и т. п.

Чтобы избежать таких дефектов, как трещины и поры, необходимо выполнять заварку кратера в конце сварки. Для этого дугу укорачивают без перемещения электрода и медленно поднимают электрод до обрыва дуги. Также можно выполнить заварку кратера на основном металле, как это показано на рисунке ниже, или же переместить дугу вверх по уже сформированному шву и вернуть его обратно в конец шва.



Гашение дуги на внешней стороне сварочного шва



Гашение дуги на сварочном шве

Рисунок 14 – Гашение дуги

7. Зачистка сварных швов

После сварки очистите сварочный шлак и брызги с помощью металлической щетки или шлифовальной машинки с шлифовальным кругом.

12.2. ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА MIG/MAG И FCAW

MIG/MAG — это вид дуговой полуавтоматической сварки, при котором осуществляется непрерывная подача сварочной проволоки. В качестве защитной среды для дуги и зоны сварки используется газ. Тепло, необходимое для сварки, создается электрической дугой, которая возникает между свариваемой деталью и непрерывно подаваемой в зону сварки проволокой. Для этого используется специальная горелка, которая также направляет поток защитного газа или газовой смеси. Это необходимо для защиты проволоки, сварочной ванны, дуги и прилегающих участков основного материала от окисления.

В зависимости от типа защитного газа различают следующие способы сварки:

- MIG - сварка в среде инертных газов (например, аргона или гелия).
- MAG - сварка в среде активных газов (например, углекислого газа или газовой смеси).
- FCAW – сварка без газа порошковой самозащитой проволокой.

Особенности MIG/MAG и FCAW сварки:

• Полуавтоматическая MIG/MAG и FCAW сварка может использоваться для сварки большинства металлов и сплавов. Этот метод особенно хорошо подходит для соединения деталей из углеродистой стали, низколегированной стали, нержавеющей стали, алюминия, алюминиевых сплавов, меди, медных сплавов и магниевых сплавов.

• Для металлов с высокой температурой плавления, таких как высокопрочная сталь и высокопрочный алюминиевый сплав, перед сваркой необходимо провести соответствующую обработку.

• MIG/MAG сварка не подходит для сварки металлов с низкой температурой плавления.

• Минимальная толщина сварки составляет 0,5 мм.

• Данный способ сварки обладает высокой производительностью и позволяет выполнять сварку в различных положениях.

12.2.1 Оборудование для MIG/MAG сварки

1. Источник тока: для сварки MIG/MAG обычно используют сварочный источник постоянного тока. Его мощность определяется диапазоном тока, который требуется для работы с металлами разной толщины.

2. Устройство подачи проволоки: состоит из механизма подачи проволоки (включая двигатель, редуктор, прижимной и подающий ролик, прижимной винт), шланга подачи проволоки, держателя катушки проволоки и других компонентов. Устройство приводится в действие двигателем и проталкивает проволоку с заданной скоростью через сварочную горелку в зону сварки.

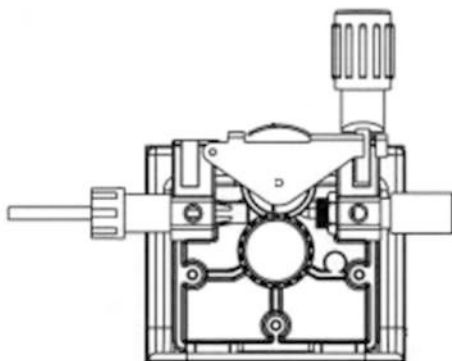


Рисунок 15 – Механизм подачи проволоки

3. Сварочная горелка: Горелка для MIG/MAG сварки имеет изолированный корпус, внутри которого проходит сварочная проволока, защитный газ и электрический ток. На рукоятке горелки расположена кнопка, которая отвечает за включение тока, подачу газа и сварочной проволоки. Для работы на токах до 300 А обычно используют горелку с воздушным охлаждением, более 300 А – с жидкостным охлаждением.

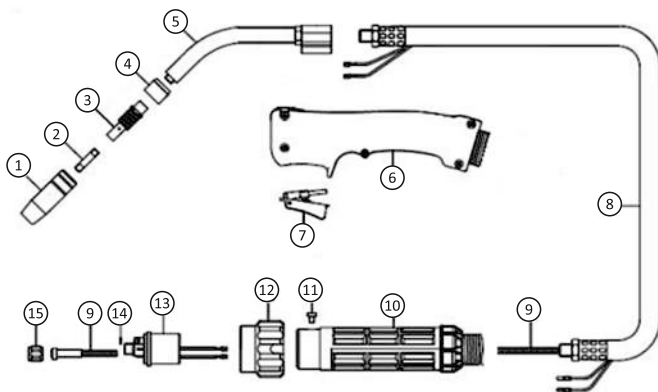


Рисунок 16 – Схема горелки для MIG/MAG сварки

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Сопло | 9. Спираль под проволоку |
| 2. Наконечник токопроводящий | 10. Кожух изоляции |
| 3. Свеча (латунная вставка под наконечник) | евроразъема горелки |
| 4. Диффузор (газовый распределитель) | 11. Винт |
| 5. Гусак | 12. Гайка для фиксации горелки |
| 6. Рукоятка (корпус горелки) | в евроразъеме |
| 7. Кнопка горелки | 13. Центральный евроразъем |
| 8. Шланговый пакет | 14. Уплотнительное кольцо |
| | 15. Гайка для фиксации ниппеля |

12.2.2 Основные операции сварки MIG/MAG

1. Очистка поверхности металла перед сваркой:

- Механическая очистка: к методам механической очистки относятся шлифовка, очистка ручным механическим инструментом (металлические щетки, зубила, рубильные молотки) и пескоструйная обработка. Эти методы используются для подготовки под сварку, удаления мелких инородных частиц, окалины и удаления окислительной плёнки с поверхности металла.

- Химическая очистка: для удаления загрязнений, краски, ржавчины, оксидов и окалины применяют специальные химические растворы или растворители. Методы химической очистки зависят от типа материала.

2. Проверка оборудования:

- Осмотрите сварочный аппарат и убедитесь в отсутствии явных следов повреждений на его корпусе.

- Проверьте целостность всех компонентов сварочного аппарата (кабели, разъёмы).

- Убедитесь, что параметры электросети соответствуют номинальной мощности аппарата.

- Проверьте герметичность всех соединений и целостность газового рукава.

3. Средства индивидуальной защиты:

Во время сварки необходимо использовать соответствующие средства индивидуальной защиты: сварочную маску, защитную огнестойкую одежду и обувь, сварочные перчатки (краги). Также необходимо соблюдать меры предосторожности, чтобы избежать: воздействия сварочных брызг, поражения электрическим током, ожогов, воздействия открытого огня.

12.2.3 Выбор параметров сварки

Основные параметры MIG/MAG сварки включают: сварочный ток, сварочное напряжение, скорость сварки, угол наклона сварочной проволоки, диаметр

проволоки, вылет проволоки, положение сварки, полярность, тип и расход защитного газа.

1. Сварочный ток и напряжение

Как правило в начале выбирают подходящий диаметр проволоки в зависимости от толщины заготовки, а затем определяют сварочный ток и напряжение дуги.

2. Скорость сварки

Скорость сварки — это скорость перемещения сварочной горелки вдоль центральной линии сварного соединения. Если прочие параметры сварки остаются неизменными, то при уменьшении скорости сварки увеличивается проплавление основного металла. И наоборот, при увеличении скорости сварки уменьшаются глубина и ширина расплавленной сварочной ванны.

3. Вылет проволоки

Оптимальным считается вылет проволоки в диапазоне от 5 до 10 мм.

Увеличение вылета сварочной проволоки приводит к снижению стабильности электрической дуги и увеличению разбрызгивания расплавленного металла. Кроме того, снижается эффективность газовой защиты, поскольку увеличивается расстояние между соплом и сварочной ванной. В результате повышается вероятность образования пор в сварном шве, а сам катет шва приобретает выпуклую форму.

Если вылет проволоки будет слишком коротким, это может привести к быстрому износу контактного наконечника. В этом случае катет шва будет вогнутой формы.

4. Направление сварки

Угол перемещения и положение сварочной горелки влияют на форму сварочного шва и глубину проплавления.

5. Угол перемещения

Для обеспечения хорошего проплавления и предотвращения образования шлаковых включений рекомендуется выполнять сварку углом назад. В этом случае сварочный шов будет более узким, усиление шва увеличится, а горение дуги будет более стабильным с незначительным количеством брызг. При сварке углом вперёд проплавление может быть недостаточным, шов широкий. Обычно максимальное проплавление можно получить углом перемещения 25°. Для того чтобы лучше контролировать расплавленную ванну, угол перемещения обычно составляет 5°~15°.

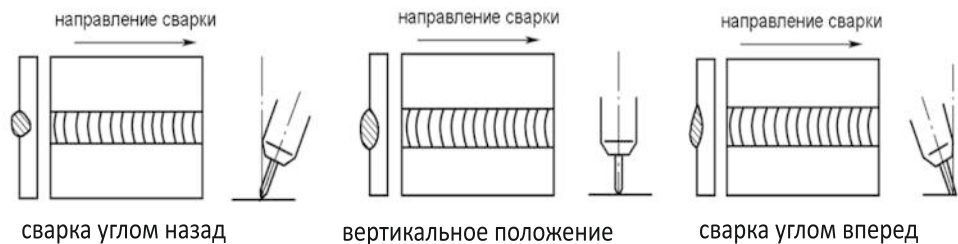


Рисунок 17 – Углы перемещения горелки

6. Рабочий угол

При сварке стыкового соединения рабочий угол наклона горелки составляет от 5° до 30° . Для угловых швов в горизонтальном положении рабочий угол обычно составляет 45° . Меньший угол наклона может привести к образованию наплыва. Слишком большой угол наклона может привести к подрезу.

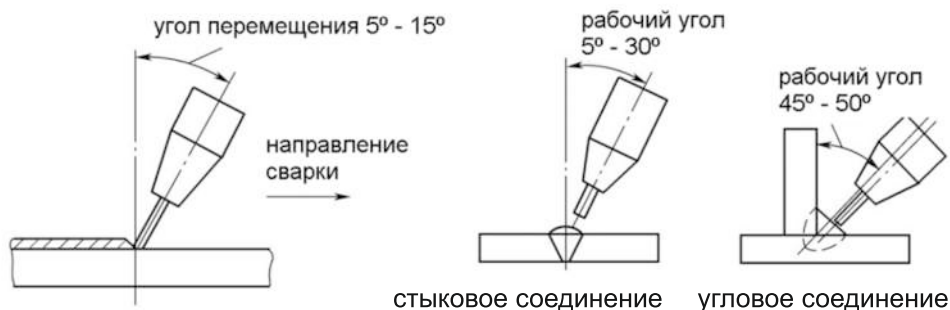


Рисунок 18 – Рабочие углы наклона горелки

7. Типы сварных соединений

В металлических конструкциях используются различные типы сварных соединений: стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые и торцовые.

В зависимости от положения в пространстве сварные швы могут быть нижними, горизонтальными, вертикальными и потолочными.

По протяжённости швы могут быть сплошными или прерывистыми.

8. Защитный газ

Защитный газ играет важную роль в процессе сварки, влияя на качество сварного шва и производительность. Для полуавтоматической сварки используются различные газы, такие как углекислый газ, гелий, аргон и их смеси. Расход защитного газа зависит от диаметра сварочной проволоки и силы

сварочного тока. Обычно расход газа составляет от 8 до 15 л/мин. При работе на открытом воздухе расход газа может быть увеличен до 20 л/мин.

9. Зажигание дуги

После нажатия кнопки горелки происходит активация механизма подачи сварочной проволоки. Скорость подачи устанавливается заранее. Одновременно с этим подаются ток и защитный газ. При касании проволокой поверхности изделия происходит короткое замыкание, в результате чего загорается сварочная дуга.

При зажигании сварочной дуги необходимо контролировать положение сварочной проволоки. Она не должна быть расположена слишком близко или слишком далеко от изделия. Рекомендуемое расстояние между концом сварочной проволоки и изделием — 3–5 мм.

10. Завершение сварки

По завершении сварки не следует резко обрывать дугу и отводить горелку, так как это может привести к образованию глубокого кратера в конце шва и дефектов, таких как трещины и поры.

Чтобы избежать этих проблем, при гашении дуги необходимо некоторое время удерживать горелку у кратера. После заполнения кратера следует медленно поднять горелку, обеспечивая надёжную защиту расплавленной ванны до её застывания.

11. Перемещение горелки

Существует два режима перемещения сварочной горелки: прямолинейное и поперечное.

При прямолинейном перемещении получается узкий сварной шов. Этот режим используется в основном для сварки тонколистового металла.

Поперечное перемещение (колебание) означает, что горелка движется не только вдоль направления сварки, но и в поперечном направлении относительно центральной линии сварного шва. Траектория перемещения может быть зигзагообразной, полукруглой или треугольной.

Манипуляции горелкой при поперечном перемещении аналогичны манипуляциям при ручной дуговой сварке ММА

12.2.4 Сварка в различных положениях

1. Сварка в нижнем положении

При сварке в нижнем положении обычно используется техника сварки углом вперёд. Угол перемещения составляет 10–15°. Для сварки тонколистового

металла за один проход рекомендуется прямолинейное перемещение горелки. Для заполнения разделки кромок или облицовочного слоя можно использовать поперечное перемещение горелки.

2. Сварка Т-образных и нахлесточных соединений

При сварке Т-образных соединений могут возникнуть дефекты, такие как подрез, неполное проплавление и наплывы. Чтобы избежать их, необходимо контролировать угол наклона горелки в зависимости от толщины листа и размера сварного шва во время сварки.

Если вы выполняете горизонтальную сварку Т-образных соединений, образованных пластинами разной толщины, то следует наклонять дугу в сторону более толстой пластины. Это позволит обеим пластинам нагреваться равномерно.

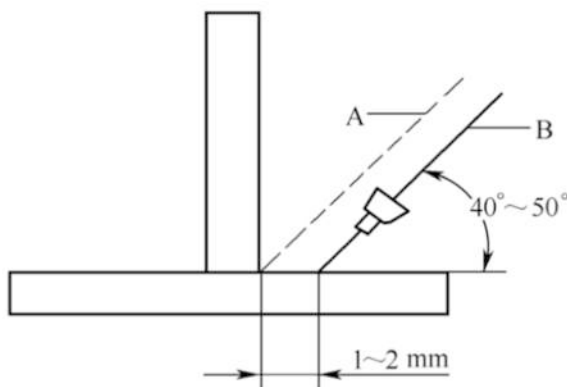


Рисунок 19 – Угол наклона горелки при сварки Т-образных швов

3. Сварка в вертикальном положении

При сварке MIG/MAG в вертикальном положении есть два метода: сварка снизу вверх и сварка сверху вниз. Следует учитывать, что под действием силы тяжести при сварке вертикальных швов расплавленный металл может стекать вниз. Чаще применяется метод сварки снизу вверх.

4. Сварка в горизонтальном положении

Параметры сварки в горизонтальном положении в целом аналогичны параметрам сварки в вертикальном положении, но сварочный ток следует установить несколько выше.

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



ВНИМАНИЕ! Перед проведением операций технического обслуживания убедитесь, что аппарат отключен от сети питания.

Удаление пыли

- Для обеспечения безопасной и бесперебойной работы аппарата необходимо проверять внутренние части и удалять пыль и металлические частицы сухим сжатым воздухом каждые 3-6 месяцев. Периодичность зависит от условий эксплуатации.
- Не направляйте струю сжатого воздуха на электрические платы. Очистку плат можно произвести мягкой щеткой или специальными растворителями.
- Проверить при очистке, что электрические соединения хорошо закручены, а кабели не повреждены.
- После окончания операций техобслуживания верните панели аппарата и хорошо закрутите все крепежные винты.

Проверка кабелей и проводов

Перед каждой операцией сварки необходимо проверить изоляцию кабелей на предмет повреждений, а также убедиться в том, что соединения не ослаблены и не подверглись окислению. В случае обнаружения ослабленных соединений их необходимо подтянуть. Участки с коррозией и окислением следует обработать наждачной бумагой, после чего плотно соединить компоненты.

Горелка и механизм подачи проволоки

Перед началом сварки необходимо проверить степень износа и надёжность крепления расходных частей горелки, таких как сопло и токопроводящий наконечник.

Также следует периодически проверять степень износа роликов подающего механизма и удалять металлическую пыль из зоны протяжки проволоки. Если планируется, что устройство не будет использоваться в течение продолжительного времени, следует поместить его в оригинальную упаковку и хранить в сухом месте.

14. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ



Для выполнения данной операции требуются достаточные профессиональные знания в области электротехники и технике безопасности. Операторы должны иметь действующие квалификационные удостоверения, подтверждающие их навыки и знания. Перед тем как снять панели сварочного аппарата, убедитесь, что входной кабель аппарата отключен от электросети.

Распространенные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Не горит индикатор работы	Напряжение сети не доходит до аппарата	Проверьте линию питания (кабель, вилку/розетку)
	Аппарат неисправен	Обратитесь в сервисный центр
Во время сварки не работает вентилятор	Кабель питания вентилятора плохо подключен	Подключите кабель питания вентилятора
	Неисправен вспомогательный источник питания	Обратитесь в сервисный центр

Коды ошибок

Код ошибки	Ошибка	Решение
E10	Защита от перегрузки по току	Отключите и снова включите аппарат. Если после этого проблема не будет решена, обратитесь в сервисный центр.
E14	Защита от тока короткого замыкания	Отключите и снова включите аппарат. Если после этого проблема не будет решена, обратитесь в сервисный центр.
E15	Защита ограничения мощности	Отключите и снова включите аппарат. Если после этого проблема не будет решена, обратитесь в сервисный центр.
E20	Защита от перегрузки по току механизма подачи проволоки	Отключите и снова включите аппарат. Если после этого проблема не будет решена, обратитесь в сервисный центр.
E60	Защита от перегрева	Не отключайте аппарат. После того как сварочный аппарат остынет, он снова будет готов к работе.

Неисправности в режиме MIG/MAG и способы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Устранение
После нажатия на кнопку горелки проволока не подается	Горелка неправильно подключена к евровыключателю	Проверьте подключение горелки и целостность контактов. Заново подключите горелку в евровыключатель аппарата
	Неисправен переключатель кнопки горелки	Проверьте и почистите контакты переключателя кнопки горелки
		Замените горелку
После нажатия на кнопку горелки проволока и газ подаются, ток нет	Кабель с массовым зажимом не подключен к аппаратной розетке или изделию	Проверьте подключение кабеля с массовым зажимом к изделию и к аппаратной розетке
	Неисправность механизма подачи проволоки	Отремонтируйте механизм подачи проволоки или обратитесь в сервисный центр
После нажатия на кнопку горелки газ и ток подается, проволока нет	Заклинило механизм подачи проволоки	Разблокируйте устройство подачи проволоки
	Высокое давление на прижимном ролике	Отрегулируйте давление на прижимном ролике
	Неверный тип направляющего канала и/или токопроводящего наконечника	Проверьте размер направляющего канала и/или наконечника и замените их
	Механизм подачи проволоки неисправен	Отремонтируйте механизм подачи проволоки или обратитесь в сервисный центр
	Плата управления аппарата неисправна	Обратитесь в сервисный центр
Нестабильная сварочная дуга	Проскальзывание проволоки	Отрегулируйте давление на прижимных роликах. Замените изношенные ролики
	Неверный тип направляющего канала и/или наконечника	Подобрать верный типоразмер

Нестабильная сварочная дуга	Неверное значение напряжения для выбранной скорости подачи на источнике	Скорректируйте параметры
	Размыкание соединения на сварочной горелке или зажиме обратного провода	Проверьте все соединения
	Плохое состояние горелки или размыкание соединения	Отремонтируйте или замените горелку
Нет подачи защитного газа	Отсутствует газ в баллоне	Заменить баллон
	Загрязнено сопло	Очистить или заменить сопло
	Перекрыт вентиль газового баллона или настроен не верный расход газа на редукторе	Откройте вентиль баллона, настройте уровень подачи газа
	Газовый клапан загрязнен или не исправен	Замените газовый клапан

15. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

1. Комплектация

Стандартная комплектация аппарата для полуавтоматической сварки включает в себя следующие принадлежности:

- Сварочный полуавтомат MIGACTIVE 200 – 1 шт.
- Горелка MIG 15, 3 м – 1 шт.
- Массовый зажим 300 А с кабелем, 2,5 м. – 1 шт.
- Ролик подающий под сталь 0,8-1,0 мм. – 1 шт.
- Ролик подающий под сталь 0,6-0,8 мм. – 1 шт.
- Наконечник Ø 0,8мм – 1 шт.
- Наконечник Ø 1,0 мм – 1 шт.
- Ключ – 1 шт.
- Инструкция по эксплуатации – 1 шт.

2. Транспортировка

Оборудование во время транспортировки следует беречь от сильных ударов. Также необходимо защитить его от сырости и дождя.

3. Хранение

Условия хранения:

- температура: от -25°C до $+50^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность: не более 90 %;
- место хранения: крытое помещение с вентиляцией, без воздействия агрессивных газов.



Mail
info@ewm.ru

Phone
[+7 \(343\) 287-86-89](tel:+7(343)287-86-89)