

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

PRO MIG-202



СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ИМПУЛЬСНО-ДУГОВОЙ СВАРКИ ПЛАВЯЩИМСЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЭЛЕКТРОДОМ В СРЕДЕ ИНЕРТНЫХ / АКТИВНЫХ ГАЗОВ

ВНИМАНИЕ:

Перед началом эксплуатации оборудования необходимо ознакомиться с настоящим руководством пользователя. Сохраните руководство в доступном месте для оперативного обращения. Особое внимание уделите разделу инструкций по безопасности, представленных в данном документе для обеспечения вашей защиты. В случае неполного понимания содержания руководства обратитесь к вашему дистрибьютору.

1. БЕЗОПАСНОСТЬ

Сварка и резка металлов представляют собой технологические процессы, сопряжённые с высоким уровнем опасности для оператора, окружающих лиц и окружающей среды. Для минимизации рисков и обеспечения безопасной при эксплуатации сварочно-режущего оборудования требуется строгое соблюдение установленных правил техники безопасности, норм и инструкций производителя.

- Перед началом работ по установке и эксплуатации сварочного оборудования необходимо тщательно ознакомиться с содержанием данного руководства по эксплуатации.
- Переключение режимов сварочного оборудования в процессе выполнения сварочных работ может привести к выходу из строя оборудования, травмам оператора и другим негативным последствиям.
- После завершения процесса сварки в целях безопасности требуется отключить кабель электрододержателя от сварочного аппарата.
- Для предотвращения нежелательных утечек тока рекомендуется установить устройство защитного отключения (УЗО).
- Сварочные инструменты должны быть качественными.
- Операторы должны иметь соответствующую квалификацию.

При использовании сварочного оборудования существует риск поражения электрическим током, который может стать причиной серьёзных травм или даже смерти. Для снижения этих рисков необходимо:

- Подключить кабель заземления в соответствии с действующими электротехническими стандартами и нормами.
- Во время проведения сварочных работ избегать прямого контакта с токопроводящими элементами сварочной цепи (электродами и проводами), без использования средств индивидуальной защиты (сухих сварочных перчаток).
- Обеспечить изоляцию рабочей поверхности от тела оператора сварочного оборудования.

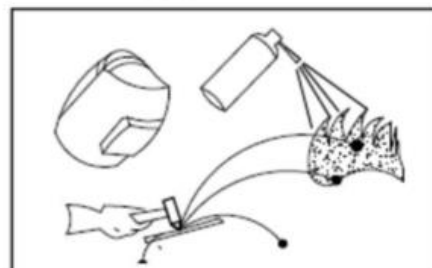
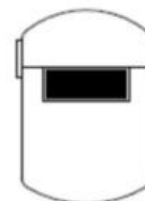
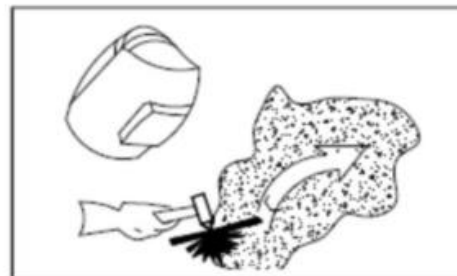
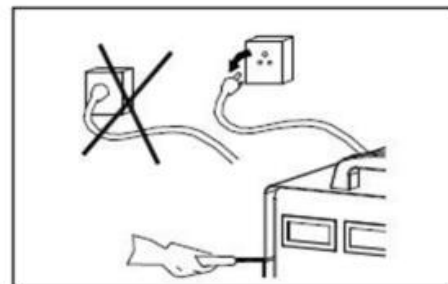
При сварке и резке выделяются дым и пары, способные нанести вред здоровью. Во избежание вдыхания этих веществ требуется обеспечить надлежащего уровня вентиляцию рабочего места сварщика.

Излучение сварочной дуги может представлять опасность для органов зрения и кожи.

- Во время выполнения сварочных работ необходимо пользоваться сварочным щитком, защитными очками и специальными средствами индивидуальной защиты.
- Необходимо принять меры для защиты людей, находящихся в рабочей зоне или рядом с ней.

Сварочные брызги могут привести к возгоранию, поэтому из рабочей зоны необходимо удалить легковоспламеняющиеся материалы. Рядом с местом проведения работ должен находиться огнетушитель, а также человек, который умеет им пользоваться.

Во время сварки и резки возникают шуму, которые могут быть вредны для слуха. При высоком уровне шумов, необходимо



использовать сертифицированные средства защиты органов слуха.

В случае выявления неисправности оборудования следует обратиться к руководству по эксплуатации, либо к вашему региональному дилеру или поставщику за консультацией.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

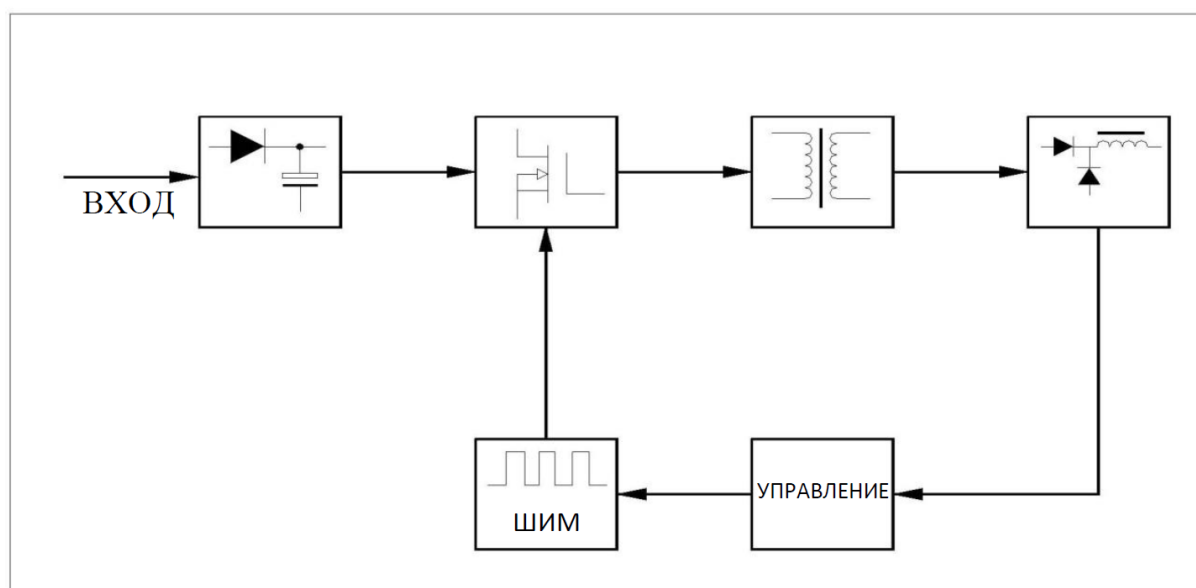
Сварочный аппарат MIG представляет собой современное устройство, предназначенное для выполнения импульсно-дуговой сварки плавящимся металлическим электродом в среде инертных газов. Основой конструкции аппарата служит инверторный источник питания, основанный на применении передовых технологий IGBT транзисторов, разработанных нашей компанией. Благодаря своей мощности инвертор на IGBT транзисторах способен преобразовать постоянное напряжение, получаемое из переменного напряжения частотой 50 Гц/60 Гц, в высокочастотное переменное напряжение частотой 20 кГц; в результате происходит трансформация и выпрямление напряжения. К основным особенностям данного аппарата относятся:

- Инверторная технология на транзисторах IGBT, контроль тока, высокое качество и стабильная работа.
- Замкнутая цепь обратной связи, постоянное выходное напряжение и отличная способность компенсации колебаний напряжения в пределах $\pm 15\%$.
- Электронный контроль реактора: Способствует стабильности процесса сварки, минимизирует разбрызгивание металла, формирует глубокую сварочную ванну и обеспечивает качественное образование сварочного шва.
- Предусмотрена предварительная настройка сварочного напряжения, а в моменты, когда сварка не производится, встроенный вольтметр отображает установленное значение напряжения.
- Предусмотрен одновременный контроль значений сварочного тока и напряжения.
- Медленная скорость подачи проволоки при зажигании дуги устраняет образование капель расплавленного металла, обеспечивая надёжное зажигание дуги.
- Секция подачи проволоки отделена от основного сварочного аппарата, что расширяет возможности применения устройства в различных эксплуатационных условиях и увеличивает радиус действия.
- Компактность и эргономичность: Аппарат характеризуется небольшими габаритами, лёгким весом, простотой в управлении, экономичностью и практичностью, что делает его универсальным инструментом для выполнения широкого круга сварочных задач.

Условия эксплуатации

- Для эффективной работы системы охлаждения сварочного аппарата необходимо обеспечить достаточную вентиляцию. Устройство должно быть установлено на устойчивой горизонтальной поверхности, где чистый прохладный воздух может свободно проходить через устройство.
- В сварочном аппарате наряду с электрическими компонентами установлены платы управления, которые при чрезмерном воздействии пыли и грязи могут выйти из строя. Поэтому поддержание чистоты в рабочей зоне является обязательным требованием для предотвращения возможных повреждений и обеспечения стабильной работы аппарата.

Блок-схема



3. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

МОДЕЛЬ	PRO MIG-202		
Напряжение источника питания	220±10%		
Номинальная входная мощность (кВА)	9,9	7,4	8,5
Номинальный входной ток (I _{макс.} /I _{эфф.}) (А)	43/19	32/14	37/17
Диапазон выходного тока	50-200	10-200	10-160
Функции	MIG	LIFT TIG	MMA
Рабочий цикл ПВ (40°C 10мин)	20% 200	20% 200	20% 160
	60% 115A	60% 115A	60% 92A
	100% 89A	100% 89A	100% 72A
Напряжение холостого хода (В)	50	1-25	50
Эффективность (%)	83	81	86
Коэффициент мощности	0,6	0,61	0,62
Степень защиты (IP)	21S		
Класс изоляции	H		
Способ охлаждения	ВОЗДУШНОЕ, ВЕНТИЛЯТОР		
Габариты	450X175X315		
Диаметр сварочной проволоки	0.6-0.8-1.0	/	Ø2.5, Ø3.2, Ø4.0
Вес, нетто	8,6		

Примечание: Рабочий цикл сварки (ПВ) — это процентное отношение фактического времени непрерывной сварки за цикл продолжительностью десять минут.

Пример: 15 % при 200 А: означает, что сварщик может непрерывно выполнять сварочные работы при 200 ампер в течение 1,5 минут, после чего необходимо остановить работу аппарата на 8,5 минут.

На рабочий цикл (ПВ) могут оказывать влияние внешние условия среды, в которых эксплуатируется сварочный аппарат. В зонах с температурой выше 40°C рабочий цикл будет меньше заявленного. В зонах с температурой ниже 40 °C достигаются более высокие показатели ПВ.

Все испытания рабочих циклов проводились при 40°C . Таким образом, в фактических эксплуатационных условиях рабочие циклы будут намного больше, чем указано выше.

4. КОНСТРУКЦИЯ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

4.1 Органы управления передней панели

Рис. 1



1. Кнопка выбора режима сварки (MIG/MMA/LIFT TIG)

2. Кнопка выбора функции 2T / 4T / VRD (VRD-функция снижения напряжения)

3. Кнопка выбора типа защитного газа (CO2/MIX Gas/Gasless)
Углекислота (CO2), смесь газов (MIX) или безгазовая сварка (Gasless).

4. Кнопка выбора диаметра проволоки (0.6/0.8/0.9/1.0) и активации ручного режима MIG

5. Функция проверки подачи газа перед началом сварки

6. Функция проверки подачи проволоки перед началом сварки

7. Кнопка выбора функций
Для настройки индуктивности, функции горячий старт (Hot Start) и форсажа дуги (Arc Force)

8. Регулятор для точной регулировка напряжения, тока, скорости подачи проволоки, индуктивности, горячего старта и форсажа дуги.

4.2 Устройство передней и задней панелей аппарата

Рис. 2

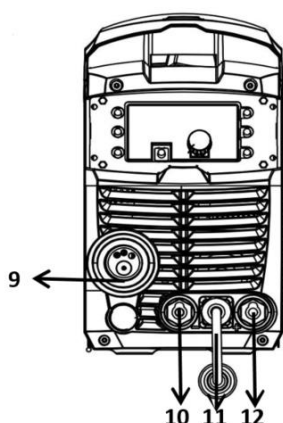
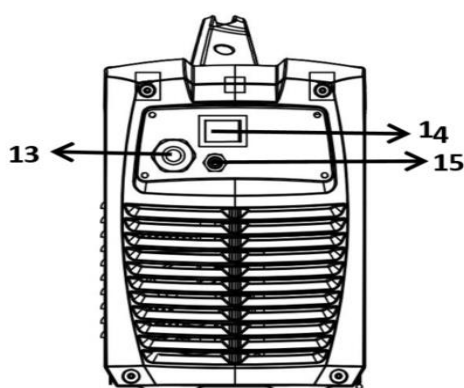
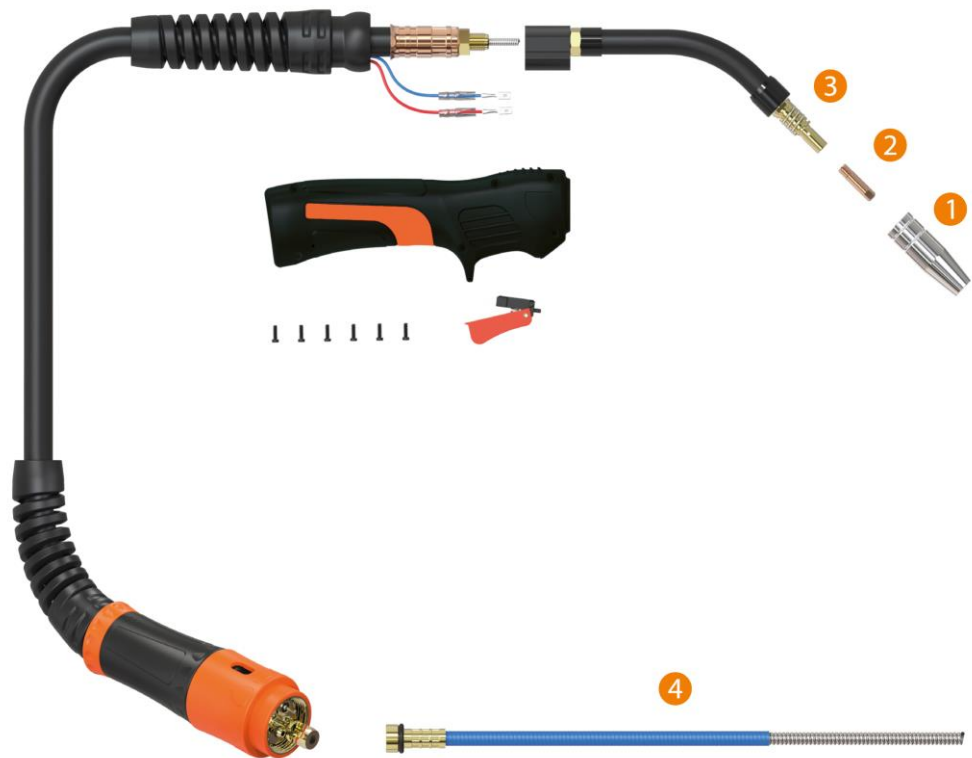


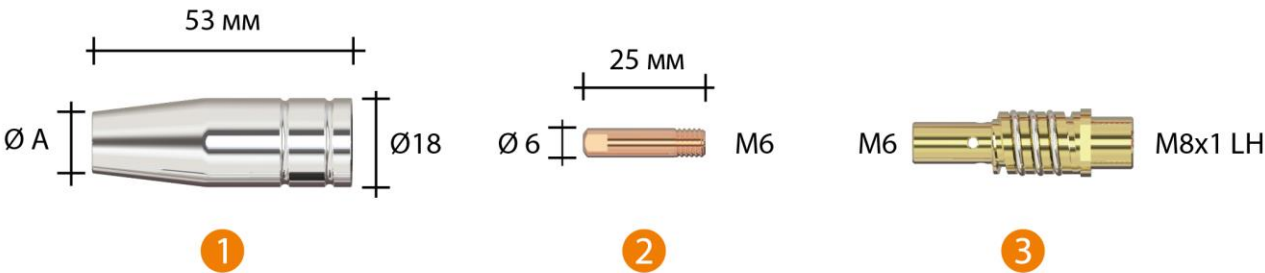
Рис. 3



- 9. Евро-разъем для подключения MIG-горелки
- 10. Отрицательная (-) клемма
- 11. Кабель для смены полярности
- 12. Положительная (+) клемма
- 13. Кабель питания
- 14. Кнопка включения/выключения питания
- 15. Входной штуцер для подачи газа



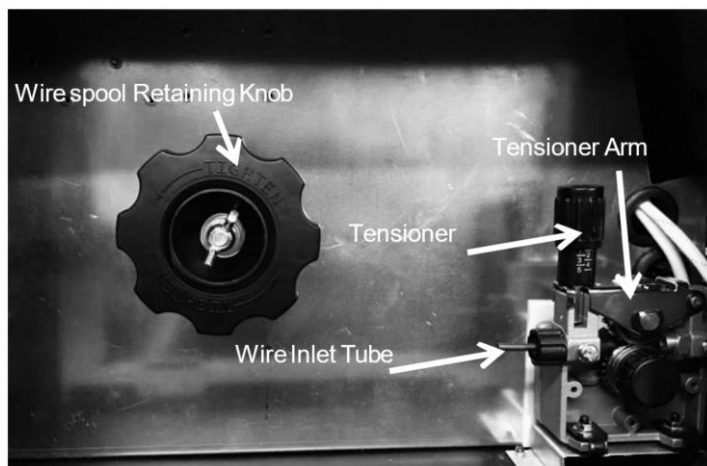
№	Наименование	Артикул для заказа
1	сопло коническое (MIG-15) Ø 12 мм, L53*D18, E-Cu 1.0	GS2.15.12
2	наконечник контактный M6: Ø 0,8 E-Cu (6*25)	GS2.M6.08.25
2	наконечник контактный M6: Ø 1,0 E-Cu (6*25)	GS2.M6.10.25
3	адаптер с пружиной M6*42/MIG-15 (держатель конт. наконечника)	GS2.15.42.M6
4	канал направляющий 0,8-1,0 мм 3 м синий сталь	GS2.0810.3
4	канал направляющий 0,8-1,0 мм 5 м синий сталь	GS2.0810.5



5. МОНТАЖ

5.1 Настройка и эксплуатация аппарата для MIG-сварки

5.1.1 Установка катушки с проволокой и регулировка натяжения подающего механизма



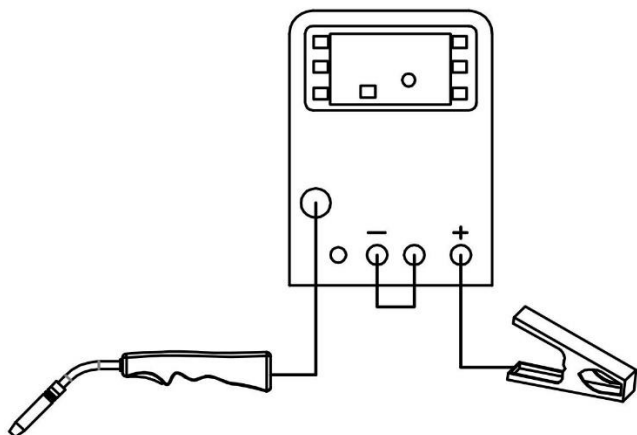
- Откройте дверцу сварочного аппарата и снимите фиксирующую гайку с вала катушки сварочной проволоки.
- Установите катушку сварочной проволоки на вал. Убедитесь в том, что приводной вал зафиксирован в отверстии катушки.
- Установите фиксирующую гайку на своё место.
- Для регулировки натяжения катушки постепенно затягивайте фиксирующую гайку до тех пор, пока катушка не начнет вращаться с небольшим сопротивлением.
- Если натяжение слишком слабое, катушка будет свободно вращаться на валу, что может привести к разматыванию всей проволоки.
- При избыточном натяжении, приводной ролик будет испытывать трудности при протягивании проволоки, что может вызвать проскальзывание.

⚠ Предупреждение! - Перед заменой подающего ролика или бобины с проволокой убедитесь, что питание электроэнергии отключено.

⚠ Предупреждение! - Чрезмерное натяжение подачи проволоки вызовет быстрый и преждевременный износ подающего ролика, опорного подшипника и приводного двигателя.

5.1.2 Настройка аппарата для выполнения сварки MIG без газа

Примечание: При выполнении работ руководствуйтесь Разделом 4, стр. 5



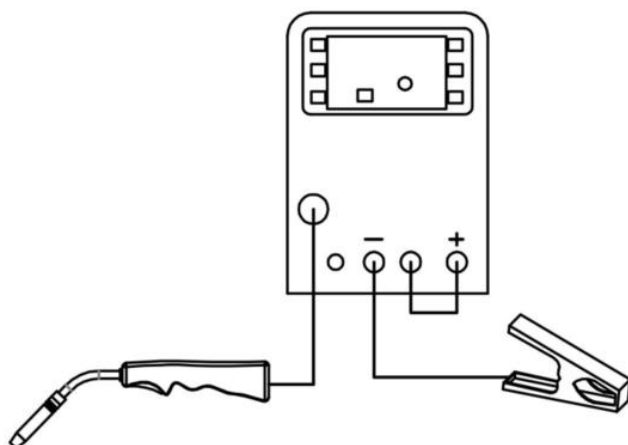
- Подключите евро-разъем MIG-горелки к разъему, установленному на передней панели сварочного аппарата. Закрепите соединение, плотно закрутив резьбовую муфту на разъеме MIG-горелки по часовой стрелке вручную.
- Убедитесь в том, что для сварки без газа выбрана «порошковая проволока», установлен соответствующий подающий ролик и выбран соответствующий контактный наконечник.
- Подключите кабель горелки к отрицательному (-) выходному разъему.
- Подключите быстросъемный соединитель кабеля заземления к положительному (+) выходному разъему.
- Подключите клемму заземления к заготовке. Убедитесь, что контакт с деталью осуществляется на чистом, незагрязненном металле без коррозии, следов окрашивания или окалины в месте контакта.



Предупреждение! Для выполнения дуговой сварки в среде защитных газов вам потребуется защитный газ, газовый редуктор и проволока MIG, предназначенная для сварки в среде защитного газа. Эти материалы не входят в стандартную комплектацию сварочного аппарата MIG. Для получения подробной информации, пожалуйста, обратитесь к своему региональному дилеру.

5.1.3 Настройка аппарата под сварку MIG в среде защитных газов

Примечание: При выполнении работ руководствуйтесь Разделом 4, стр. 5

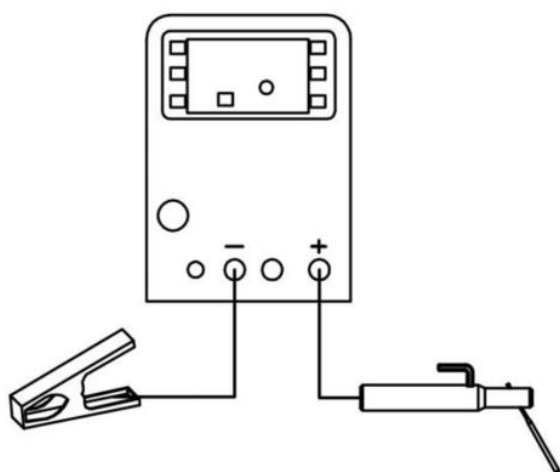


- Подключите евро-разъем горелки MIG к разъему горелки на передней панели сварочного аппарата. Закрепите соединение, плотно закрутив резьбовую муфту на разъеме MIG-горелки по часовой стрелке вручную.
- Убедитесь в том, что подобрана подходящая проволока MIG, предназначенная для сварки в среде защитного газа, соответствующий подающий ролик и контактный наконечник.
- Подключите провод питания горелки к положительному (+) выходному разъему.
- Подключите быстросъемный соединитель кабеля заземления к отрицательному (-) выходному разъему. См. Рис.
- Подключите клемму заземления к заготовке. При установке клеммы на заготовку необходимо обеспечить надежный контакт с чистым, оголенным металлом, без следов коррозии, окраски или окалины в месте контакта.
- Подключите регулятор расхода газа (не входит в комплект) и газовый шланг к штуцеру, установленному на задней панели сварочного аппарата. Если регулятор оснащен манометром, расход должен быть установлен в пределах 8–15 л/мин в зависимости от условий эксплуатации.

Если регулятор расхода газа не оборудован расходомером, отрегулируйте давление так, чтобы было слышно, как газ выходит из конического сопла горелки. Рекомендуется повторно проверить расход газа непосредственно перед началом сварки. Это можно сделать при включенном аппарате, нажав курок горелки MIG.

5.1.4 Настройка аппарата под сварку MMA/STICK

Примечание: При выполнении работ руководствуйтесь Раздел 4, стр. 5



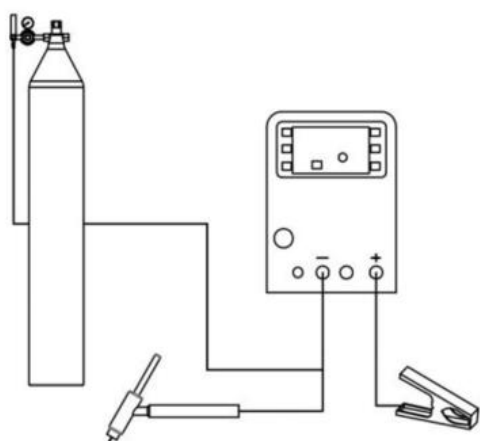
- Подключите быстросъемное соединение электрододержателя к положительному (+) выходному разъему.
- Подключите быстросъемное соединение кабеля заземления к отрицательному (-) выходному разъему. См. Рис.



Предупреждение! Для выполнения сварки в режиме MMA/STICK требуется комплект кабелей MMA.

5.1.5 Настройка аппарата под сварку LIFT TIG

Примечание: При выполнении работ руководствуйтесь Разделом 4, стр. 5



- Подключите быстросъемное соединение горелки LIFT TIG к отрицательному (-) выходному разъему.
- Подключите быстросъемный разъем кабеля заземления к положительному (+) выходному разъему.
- Подключите воздушный шланг горелки LIFT TIG к разъему аргонного расходомера. Схему соединения см. на Рис.



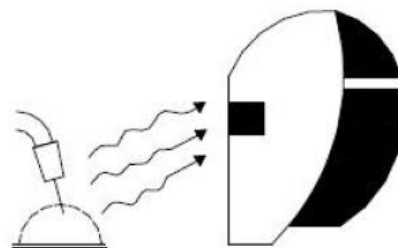
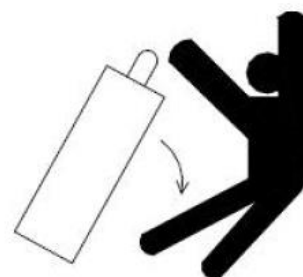
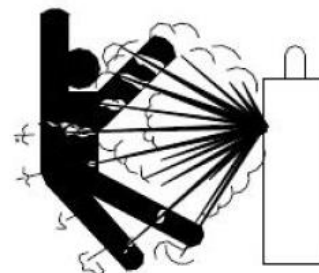
Предупреждение! Для выполнения TIG сварки вам потребуется газ (Аргон), горелка TIG, газовый редуктор и расходные материалы, которые не входят в стандартную комплектацию сварочного аппарата MIG. Для получения подробной информации, пожалуйста, обратитесь к своему региональному дилеру.

Подключение защитного газа

Подключите шланг CO₂, идущий от механизма подачи проволоки, к медному соплу газового баллона. В систему подачи газа входит газовый баллон, редуктор и газовый шланг. Кабель нагревателя следует вставить в разъем на задней панели аппарата и затянуть его с помощью хомута во избежание утечки или попадания воздуха, чтобы обеспечить защиту места сварки.

Примечание:

- 1) Утечки защитного газа могут негативно сказаться на качестве сварного шва.
- 2) Необходимо следить за тем, чтобы на газовый баллон не попадали прямые солнечные лучи, так как это может привести к повышению давления газа внутри баллона вследствие его нагрева, и потенциально к взрыву.
- 3) Газовый баллон нельзя укладывать горизонтально и наносить по нему удары. Перед тем как открыть или закрыть подачу газа, необходимо убедиться в том, что перед регулятором подачи газа никого нет.
- 4) Перед подачей или перекрытием выпуска газа убедитесь, что перед регулятором никого нет.
- 5) Для аппарата с выходной мощностью нагревателя вставьте вилку питания нагревателя в розетку 36 В переменного тока (5 А) на задней панели сварочного аппарата. При использовании нагревателя, работающего от сети переменного тока с напряжением 220 В, подключение нагревателя осуществляется непосредственно к бытовой электросети.
- 6) Для обеспечения точного измерения измеритель объема выхода газа должен быть установлен в вертикальном положении.
- 7) Перед началом использования регулятора расхода газа рекомендуется несколько раз открыть и закрыть подачу газа, чтобы удалить возможные отложения пыли на сетке и обеспечить нормальную подачу газа.



Предупреждение! Поскольку дуга, образующаяся при сварке MIG намного интенсивней, чем дуга сварки MMA, обязательно используйте сварочный шлем и защитную одежду.

6. ВЫБОР МАТЕРИАЛА СВАРИВАЕМОЙ ДЕТАЛИ, ДИАМЕТРА ПРОВОЛОКИ, РЕЖИМА СВАРКИ И ЗАЩИТНОГО ГАЗА

Краткая справочная таблица настроек параметров сварки										
Параметры сварки					Толщина материала					
Сварочный материал	Тип проволоки	Полярность	Диаметр	Защитный газ	1,0мм	2,0мм	3,0мм	4,0мм	5,0мм	6,0мм
					Клавиша настроек: Напряжение / скорость подачи проволоки					
Низкоуглеродистая	Самозащитная	Горелка Отрицат. (-)	0,8мм	н/п	-	14.0/2.7	16.2/3.0	18.5/6.1	24.5/9.0	-
Низкоуглеродистая	Самозащитная	Горелка Отрицат. (-)	0,9мм	н/п	-	16.3/2.0	18.8/3.6	20.2/4.1	21.0/7.5	21.6/9.0
Низкоуглеродистая	ER70S-6	Горелка Положит. (+)	0,6мм	75%Аргон+25% CO2	15.9/3.4	19.5/7.8	-	-	-	-
Низкоуглеродистая	ER70S-6	Горелка Положит. (+)	0,8мм	75% Аргон+25% CO2	12.8/2.0	14.1/3.3	17.5/6.6	20.0/8.2	21.0/9.0	21.0/9.0
Низкоуглеродистая	ER70S-6	Горелка Положит. (+)	0,6мм	100%CO2	14.2/2.1	19.8/8.1	-	-	-	-
Низкоуглеродистая	ER70S-6	Горелка Положит. (+)	0,8мм	100%CO2	13.6/2.3	14.4/3.6	18.4/4.2	21.1/8.5	22.6/9.0	-
Данная таблица носит исключительно рекомендательный характер, так как оптимальные настройки зависят от типа шва и навыков оператора. Незаполненные ячейки не являются рекомендуемой конфигурацией.										

Базовые рекомендации по выполнению сварочных работ

Основные методы дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитного газа (сварка стальным электродом в среде защитного газа/механизированная сварка порошковой проволокой в среде защитного газа) (GMAW/FCAW)

В этом разделе представлены технические характеристики и описание двух методов сварки: GMAW (Gas Metal Arc Welding) и FCAW (Flux Core Arc Welding). Описаны основные принципы работы в режиме дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитного газа. При использовании данных методов сварочная горелка удерживается в руке, электрод (сварочная проволока) подаётся в сварочную ванну. Защита дуги обеспечивается за счёт подачи защитного инертного газа или смеси защитных инертных газов.

СВАРКА СТАЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОДОМ В СРЕДЕ ЗАЩИТНОГО ГАЗА (GMAW, MIG):

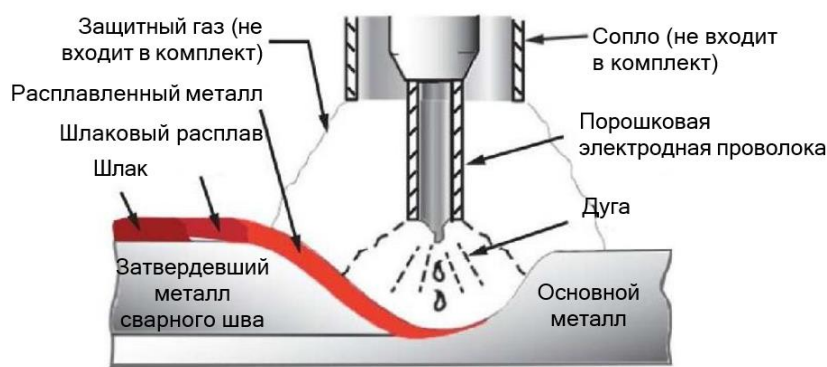
Данный процесс, также известный как: «дуговая сварка плавящимся электродом в среде защитного газа (MIG)», «сварка в защитной среде углекислого газа», «сварка короткой дугой», «сварка проволокой» и т. д., представляет собой процесс электродуговой сварки, при котором соединение деталей производится путем нагрева их электрической дугой, образующейся между твердым плавящимся электродом и заготовкой. Защита сварного шва обеспечивается за счет подачи защитного газа. Сварка, как правило, выполняется во всех пространственных положениях в полуавтоматическом режиме; при этом используются довольно толстые стальные заготовки, а также некоторые цветные металлы.



Метод сварки GMAW

ДУГОВАЯ СВАРКА САМОЗАЩИТНОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ (FCAW):

Данный метод представляет собой технологию электродуговой сварки, при которой соединение свариваемых деталей производится посредством нагрева дугой низкой интенсивности между плавящимся порошковым электродом и заготовкой. Защита сварного шва обеспечивается за счет разложения флюса внутри присадочной проволоки. Дополнительное экранирование может быть реализовано за счёт подачи защитного газа или газовой смеси извне. Сварка с использованием данного метода, как правило, выполняется в полуавтоматическом режиме; при этом, данный метод может применяться и в автоматическом режиме, либо с использованием роботизированного сварочного станка. Метод широко используется для сварки электродами большого диаметра в нижнем и горизонтальном положении, а также электродами малого диаметра во всех положениях. Применение метода для сварки нержавеющей стали и наплавки менее распространено.



Дуговая сварка самозащитной порошковой проволокой

Положение горелки MIG

Угол наклона горелки MIG относительно сварного шва влияет на ширину сварного шва.



Сварочную горелку следует держать под углом относительно сварного шва. (См. «Второстепенные параметры настройки» ниже) Держите горелку так, чтобы сварочный шов был виден постоянно. Всегда надевайте сварочную маску с подходящими фильтрующими линзами и используйте соответствующие средства защиты.

ОСТОРОЖНО

При образовании дуги не отводите сварочную горелку назад. Это приведет к чрезмерному удлинению проволоки (вылету) и некачественному сварному шву.

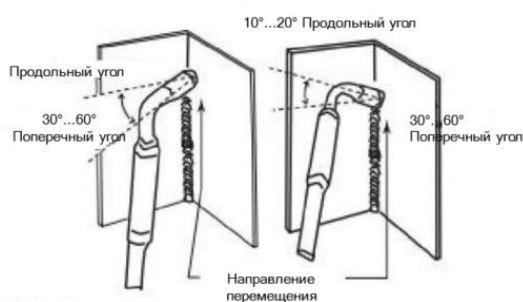
Напряжение на электродную проволоку не подается до тех пор, пока не будет нажат курок горелки. Поэтому проволоку можно прикладывать ко шву или стыку до опускания маски.



Рисунок 1-4



Рисунок 1-5



Вертикальные угловые швы

Рисунок 1-6



Рисунок 1-7

Расстояние от сопла горелки MIG до заготовки

Вылет электродной проволоки из сопла горелки MIG должен составлять от 10 мм до 20,0 мм. Данное расстояние может варьироваться в зависимости от типа свариваемого соединения.

Скорость подачи

Скорость, с которой движется сварочная ванна, влияет на ширину сварного шва и проплавление при проходе.

Параметры сварки MIG (GMAW)

Большинство сварочных работ, выполняемых всеми методами, проводятся на углеродистой стали. В нижеприведенных пунктах приводится описание сварочных параметров для сварки короткой дугой мягких листов или листов толщиной от 24 (0,024 дюйма, 0,6 мм) до ¼ дюйма (6,4 мм). Применяемые способы и конечные результаты сварки методом GMAW, регулируются данными параметрами.

Предустанавливаемые параметры

Предустанавливаемые параметры зависят от типа свариваемого материала, его толщины, положения сварного шва, скорости наплавки и механических свойств. Такими параметрами являются:

Тип электродной проволоки

Размер электродной проволоки

Тип газа (не применяется к самозащитным видам проволоки для сварки методом FCAW)

Расход газа (не применяется к самозащитным видам проволоки для сварки методом FCAW)

Основные регулируемые параметры

Такие параметры управляют процессом после нахождения предустанавливаемых параметров. Они контролируют проплавление, ширину валика, высоту валика, стабильность дуги, скорость наплавки и прочность сварного шва. К ним относятся:

Напряжение дуги

Сварочный ток (скорость подачи проволоки)

Скорость подачи

Второстепенные регулируемые параметры

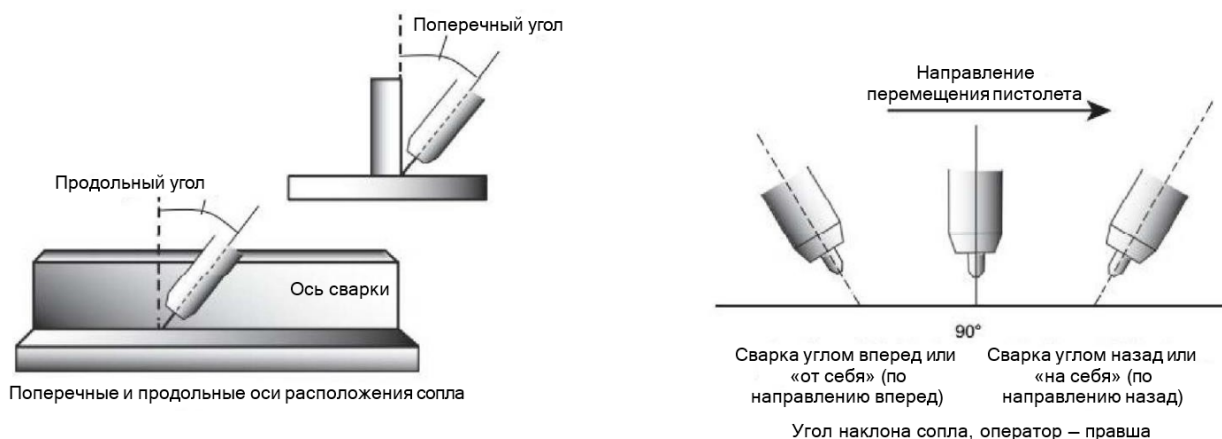
Такие параметры вызывают изменения в основных регулируемых параметрах, которые, в свою очередь, вызывают необходимое изменение в образуемом валике. К ним относятся:

1. **Вылет** (расстояние между концом мундштука (наконечника) и концом электродной проволоки). Вылет должен составлять около 10 мм.
2. **Скорость подачи проволоки**. Увеличение скорости подачи проволоки повышает сварочный ток, а уменьшение скорости подачи проволоки понижает сварочный ток.
- 3.



4.

5. **Угол наклона сопла**. Это касается положения сварочного пистолета по отношению к стыку. Поперечный угол, как правило, составляет половину угла между листами, образующими стык. Продольный угол — это угол между осевой линией сварочного пистолета и линией, перпендикулярной оси сварного шва. Продольный угол обычно называется углом наклона сопла и может выполняться по направлению назад (на себя) или вперед (от себя). Чтобы понять влияние каждого угла на направление движения, следует учитывать, является ли оператор левой или правой.



Создание дуги и выполнение сварных швов

Прежде чем приступить к сварке готовой детали, рекомендуется выполнить пробные сварные швы на образце металла из того же материала, что и готовая деталь.

Самым простым методом дуговой сварки плавящимся электродом в среде инертного газа для начинающих является сварка в нижнем положении. Оборудование может работать в нижнем, вертикальном и потолочном положениях.

Для практического выполнения дуговой сварки плавящимся электродом в среде инертного газа закрепите несколько кусков листа из стали размером 6 x 6 дюймов (150 x 150 мм) калибра 16 или 18 (0,06 дюйма, 1,5 мм или 0,08 дюйма 2,0 мм). Используйте порошковую проволоку для сварки без газа размером 0,030 дюйма (0,8 мм) или сплошную проволоку для сварки в среде защитного газа.

Настройка источника питания

Настройка источника питания и механизма подачи проволоки требует от оператора некоторых практических знаний, поскольку в сварочном аппарате предусмотрены две настройки управления, которые нуждаются в балансировке. Это регулировка скорости подачи проволоки и сварочного напряжения. Регулировка сварочного тока выполняется с

помощью регулятора скорости подачи проволоки: ток повышается с увеличением скорости подачи проволоки, в результате чего дуга становится короче. Уменьшение скорости подачи проволоки приведет к понижению тока и увеличению сварочного напряжения. Повышение сварочного напряжения практически не изменяет величину тока, однако увеличивает длину дуги. При уменьшении напряжения образуется более короткая дуга с небольшим изменением величины тока.

При переходе на другой диаметр электродной проволоки требуются другие настройки управления. Использование более тонкой электродной проволоки требует увеличения скорости подачи проволоки для достижения той же величины тока.

Удовлетворительный сварной шов не может быть получен, если настройки скорости подачи проволоки и напряжения не отрегулированы в соответствии с диаметром электродной проволоки и размерами заготовки.

Если скорость подачи проволоки слишком высока для сварочного напряжения, возникает «погасание», поскольку проволока погружается в ванну расплава и не плавится. При сварке в таких условиях обычно получается плохой сварной шов из-за отсутствия плавления. Однако, если сварочное напряжение слишком высокое, на конце проволоки образуются большие капли, вызывающие разбрызгивание. Правильность настройки напряжения и скорости подачи проволоки определяется по форме наплавленного металла и равномерному звуку дуги. Информацию по настройке см. в Руководстве по сварке, закрепленном на внутренней стороне дверцы отсека подачи проволоки.

Выбор размера электродной проволоки

Выбор диаметра электродной проволоки и используемого защитного газа зависит от следующих факторов:

Толщина свариваемого металла

Производительность устройства подачи проволоки и мощность источника питания

Требуемая глубина проникновения

Требуемая скорость наплавки

Необходимый профиль валика

Сварочное положение

Стоимость проволоки

7. ДИАПАЗОН СВАРОЧНОГО ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ СВАРКЕ В УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ

Диаметр проволоки (мм)	Переход с последовательного возбуждения на параллельное		Переход на гранулированный флюс	
	Ток (А)	Напряжение (В)	Ток (А)	Напряжение (В)
0,6	40~70	17~19	160~400	25~38
0,8	60~100	18~19	200~500	26~40
1,0	80~120	18~21	200~600	27~40

- Выбор скорости сварки

При выборе скорости сварки следует учитывать качество и производительность сварки. Увеличение скорости сварки снижает эффективность защиты и ускоряет процесс охлаждения. Как следствие, это не является оптимальным для выполнения швов. Слишком низкая скорость вызовет быстрое повреждение заготовки и шов будет не идеальным. На практике скорость сварки не должна превышать 1 м/мин.

- Длина протяжки проволоки

Длина протягивающего проволоку сопла должна быть соответствующей. Увеличение длины проволоки, выходящей из сопла, может повысить производительность, однако при значительном увеличении длины в процессе сварки будет возникать чрезмерное разбрызгивание. Длина проволоки, выходящей из сопла, как правило, должна быть в 10 раз больше диаметра сварочной проволоки.

- Настройка расхода CO₂

Основное внимание следует уделять эффективности защиты. Кроме того, сварка по внутреннему углу имеет лучшую защиту в отличие от сварки по наружному углу. Информация об основных параметрах приводится на следующем рисунке.

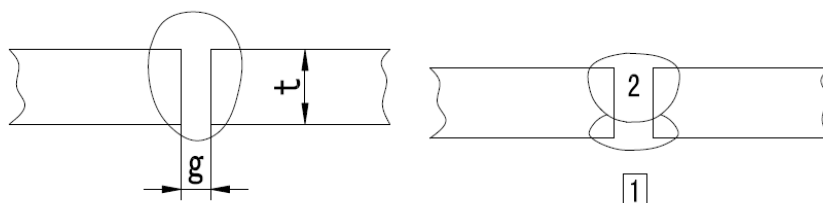
Возможность измерения расхода CO₂

Режим сварки	Сварка тонкой проволокой в углекислом газе	Сварка толстой проволокой в углекислом газе	Сварка толстой проволокой в углекислом газе при большом токе
CO ₂ (л/мин)	5~15	15~25	25~50

8. ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ СВАРКИ

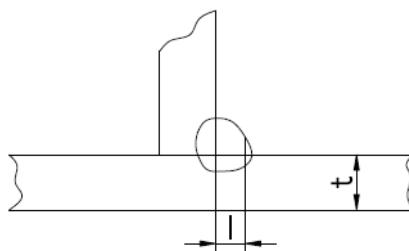
Выбор сварочного тока и сварочного напряжения напрямую влияет на стабильность, качество и производительность сварочных работ. Для получения качественного сварного шва следует оптимально настроить сварочный ток и напряжение. Настройка условий сварки, как правило, должна соответствовать диаметру сварной точки и форме плавления, а также технологическим требованиям. Следующий параметр приводится для информации.

Параметры стыкового сварного соединения (см. следующий рисунок).



Толщина металла, t (мм)	Зазор, g (мм)	Диаметр проволоки ф (мм)	Сварочный ток (А)	Сварочное напряжение (В)	Скорость сварки (см/мин.)	Расход газа (л/мин.)
0.8	0	0.8~0.9	60~70	16~16.5	50~60	10
1.0	0	0.8~0.9	75~85	17~17.5	50~60	10~15
1.2	0	1.0	70~80	17~18	45~55	10
1.6	0	1.0	80~100	18~19	45~55	10~15
2.0	0~0.5	1.0	100~110	19~20	40~55	10~15
2.3	0.5~1.0	1.0 or 1.2	110~130	19~20	50~55	10~15
3.2	1.0~1.2	1.0 or 1.2	130~150	19~21	40~50	10~15
4.5	1.2~1.5	1.2	150~170	21~23	40~50	10~15

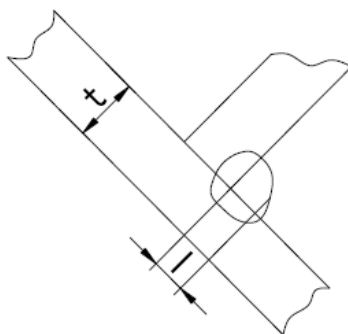
Параметры нормального углового шва (см. следующий рисунок).



Толщина металла t (мм)	Размер угла, l (мм)	Диаметр проволоки ф (мм)	Сварочный ток (А)	Сварочное напряжение (В)	Скорость сварки (см/мин.)	Расход газа (л/мин.)
1.0	2.5~3.0	0.8~0.9	70~80	17~18	50~60	10~15
1.2	2.5~3.0	1.0	70~100	18~19	50~60	10~15
1.6	2.5~3.0	1.0 ~ 1.2	90~120	18~20	50~60	10~15
2.0	3.0~3.5	1.0 ~ 1.2	100~130	19~20	50~60	10~20
2.3	2.5~3.0	1.0 ~ 1.2	120~140	19~21	50~60	10~20

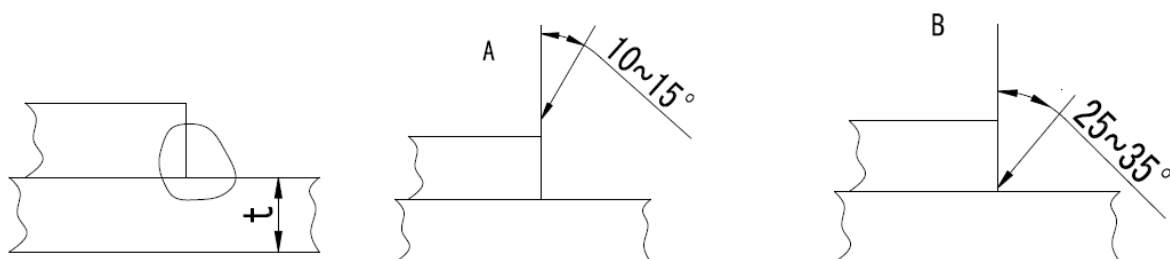
3.2	3.0~4.0	1.0 ~ 1.2	130~170	19~21	45~55	10~20
4.5	4.0~4.5	1.2	190~230	22~24	45~55	10~20

Параметры углового сварного шва в вертикальном положении (см. следующий рисунок).



Толщина металла t (мм)	Размер угла, l (мм)	Диаметр проволоки φ (мм)	Сварочный ток (А)	Сварочное напряжение (В)	Скорость сварки (см/мин.)	Расход газа (л/мин.)
1.2	2.5~3.0	1.0	70~100	18~19	50~60	10~15
1.6	2.5~3.0	1.0 ~ 1.2	90~120	18~20	50~60	10~15
2.0	3.0~3.5	1.0 ~ 1.2	100~130	19~20	50~60	10~20
2.3	3.0~3.5	1.0 ~ 1.2	120~140	19~21	50~60	10~20
3.2	3.0~4.0	1.0 ~ 1.2	130~170	22~22	45~55	10~20
4.5	4.0~4.5	1.2	200~250	23~26	45~55	10~20

Параметры сварного соединения внахлест (см. следующий рисунок).



Толщина металла t (мм)	Размер угла, l (мм)	Диаметр проволоки φ (мм)	Сварочный ток (А)	Сварочное напряжение (В)	Скорость сварки (см/мин.)	Расход газа (л/мин.)
0.8	A	0.8~0.9	60~70	16~17	40~45	10~15
1.2	A	1.0	80~100	18~19	45~55	10~15
1.6	A	1.0 ~ 1.2	100~120	18~20	45~55	10~15
2.0	A or B	1.0 ~ 1.2	100~130	18~20	45~55	15~20
2.3	B	1.0 ~ 1.2	120~140	19~21	45~50	15~20

3.2	B	1.0 ~ 1.2	130~160	19~22	45~50	15~20
4.5	B	1.2	150~200	21~24	40~45	15~20

9. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

9.1 Рабочая среда

- 1) Сварочные работы следует проводить в относительно сухой среде с влажностью не более 90 %.
- 2) Температура рабочей среды должна быть в пределах от -10 °С до +40 °С.
- 3) Избегайте выполнения сварочных работ на открытом воздухе при отсутствии укрытия для защиты от воздействий солнечного света и дождя, и никогда не допускайте попадания дождя или воды в аппарат.
- 4) Избегайте выполнения сварочных работ в местах с большим скоплением пыли или в среде, содержащей коррозионно-активный химический газ.
- 5) Избегайте выполнения дуговой сварки в среде защитных газов в местах присутствия сильных воздушных потоков.

9.2 Информация по технике безопасности

В данном сварочном аппарате установлена схема защиты от перегрузки по току/перегрева. Работа сварочного аппарата останавливается автоматически в случае чрезмерного увеличения тока или перегрева его внутренних компонентов. Однако неправильное использование все равно приведет к повреждению аппарата, поэтому уделяйте внимание следующему:

(1) Вентиляция

При выполнении сварочных работ образуется ток большой величины, поэтому естественная вентиляция не может обеспечивать достаточное охлаждение сварочного аппарата. Обеспечивайте хорошую вентиляцию через вентиляционные решетки сварочного аппарата. Минимальное расстояние между данным сварочным аппаратом и любыми другими объектами в рабочей зоне или рядом с ней должно составлять 30 см. Хорошая вентиляция имеет решающее значение для нормальной работы и срока службы данного сварочного аппарата.

(2) Отсутствие перегрузки.

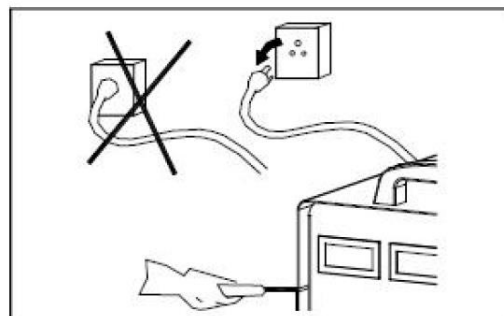
Очевидно, что перегрузка по току может сократить срок службы сварочного оборудования или даже привести к его повреждению. Внезапная остановка может произойти во время выполнения сварочных работ, когда сварочный аппарат находится в состоянии перегрузки. В этом случае необходимость в перезапуске сварочного аппарата отсутствует. Для снижения температуры внутри сварочного аппарата поддерживайте работоспособность встроенного вентилятора.

(3) Избегайте поражения электрическим током.

Для данного сварочного аппарата предусмотрена клемма заземления. Во избежание образования статического электричества и поражения электрическим током подсоединяйте данную клемму к заземляющему кабелю.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

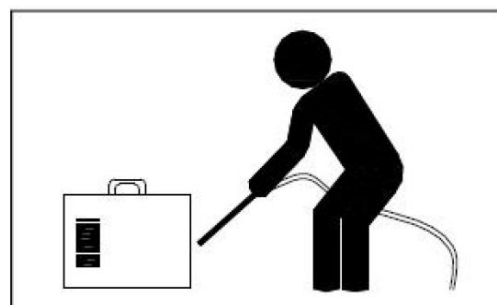
1. Перед обслуживанием или ремонтом аппарата отключите штекер питания от сети.
2. Проверьте правильность соединения заземляющего кабеля с клеммой заземления.
3. Проверьте корректность выполненных газовых и электрических соединений (особенно штепсельных разъемов), и затяните ослабленные соединения; при наличии следов окислений, удаляйте их с помощью наждачной бумаги и выполните подключение повторно.



4. При включении сварочного аппарата крайне важно соблюдать осторожность и избегать соприкосновения с движущимися или находящимися под напряжением компонентами. Руки, волосы, свободно свисающие элементы одежды и инструменты не должны находиться поблизости от вращающихся элементов, таких как вентиляторы, а также от проводов и других электрических частей.

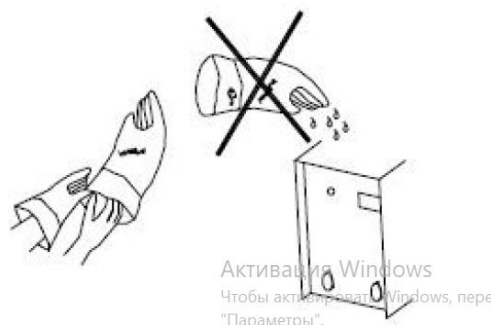


5. Регулярно удаляйте пыль при помощи очищенного и осушенного сжатого воздуха; при сильном задымлении и присутствии большого количества загрязняющих факторов в воздухе в рабочей зоне контроль за состоянием чистоты сварочного аппарата следует производить ежедневно.



6. Во избежание повреждения мелких деталей сварочного аппарата давление сжатого воздуха следует уменьшать до необходимого уровня.

7. Во избежание негативных воздействий от попадания воды и дождя (если таковые присутствуют), своевременно выполняйте просушку сварочного аппарата и проверяйте состояние изоляции (включая изоляцию между соединениями, а также между корпусом и соединениями) при помощи мегаомметра. Продолжение сварочных работ допускается только при отсутствии нехарактерных признаков.



8. На период длительных перерывов между сварочными работами сварочный аппарат следует помещать обратно в оригинальную упаковку, предварительно выполнив мероприятия по его просушке.

11. ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ

Ежедневная проверка имеет большую важность для обеспечения оптимальной эксплуатации аппарата. Во время ежедневной проверки проверяйте исправность горелки, устройства подачи проволоки, все печатные платы, отверстие выхода газа т. д. Удаляйте пыль или при необходимости выполняйте замену некоторых деталей. Для поддержания чистоты аппарата используйте оригинальные сварочные детали.

ВНИМАНИЕ: Только квалифицированные специалисты имеют право выполнять ремонт и проверку данного сварочного аппарата в случае возникновения его неисправности.

1. Питание

Деталь	Проверка	Примечания
Панель управления	1. Работа, замена и установка выключателя.	
	2. Включите питание и убедитесь, что индикатор питания горит.	
Вентилятор	1. Убедитесь в том, что вентилятор работает и звук является нормальным.	Если вентилятор не работает или присутствуют посторонние шумы, выполните проверку внутренних компонентов.
Питание	1. Включите питание и убедитесь в отсутствии нехарактерной вибрации, нагрева корпуса данного аппарата, изменения цвета корпуса или гудения.	
Прочие детали	1. Убедитесь, что газ подсоединен, корпус и другие соединения находятся в хорошем состоянии.	

2. Сварочная горелка

Деталь	Проверка	Примечания
Сопло	1. Убедитесь в надежности крепления сопла и отсутствии перегиба наконечника.	Возможная утечка газа обусловлена неправильно выполненным креплением сопла.
	2. Убедитесь, что на сопло нет брызг.	Присутствие брызг может привести к повреждению горелки. Во избежание образования брызг используйте антипригарный состав.
Контактный наконечник	1. Проверьте надежность фиксации контактного наконечника.	Недостаточная фиксация контактного наконечника может привести к образованию нестабильной дуги.
	2. Проверьте контактный наконечник на предмет физических повреждений.	Физические повреждения контактного наконечника могут привести к образованию нестабильной дуги и автоматическому её исчезновению.
Шланг подачи проволоки.	1. Убедитесь, что проволока и трубка подачи проволоки совмещены как следует.	Несоответствие диаметров проволоки и трубки подачи проволоки может привести к образованию нестабильной дуги. Замените её/их при необходимости.
	2. Убедитесь в отсутствии изгиба или растяжения трубки подачи проволоки.	Изгиб и удлинение трубки подачи может привести к нестабильной подаче проволоки и ухудшению стабильности дуги. Замените её при необходимости.
	3. Убедитесь, что внутри трубки подачи проволоки отсутствуют скопления пыли или брызг, способных заблокировать её.	При обнаружении пыли или брызг удалите их.

	4. Проверьте трубку подачи проволоки и круглого уплотнительного кольца на наличие физических повреждений.	Физические повреждения трубки подачи проволоки или уплотнительного кольца могут привести к чрезмерному разбрызгиванию. При необходимости замените трубку подачи проволоки или круглое уплотнительное кольцо.
--	---	--

Деталь	Проверка	Примечания
Диффузор	1. Убедитесь, что диффузор с подходящими характеристиками установлен и не заблокирован.	Получение несоответствующего сварного шва или даже повреждение горелки возникают вследствие отсутствия или неправильно выполненной установки диффузора.

3. Механизм подачи проволоки

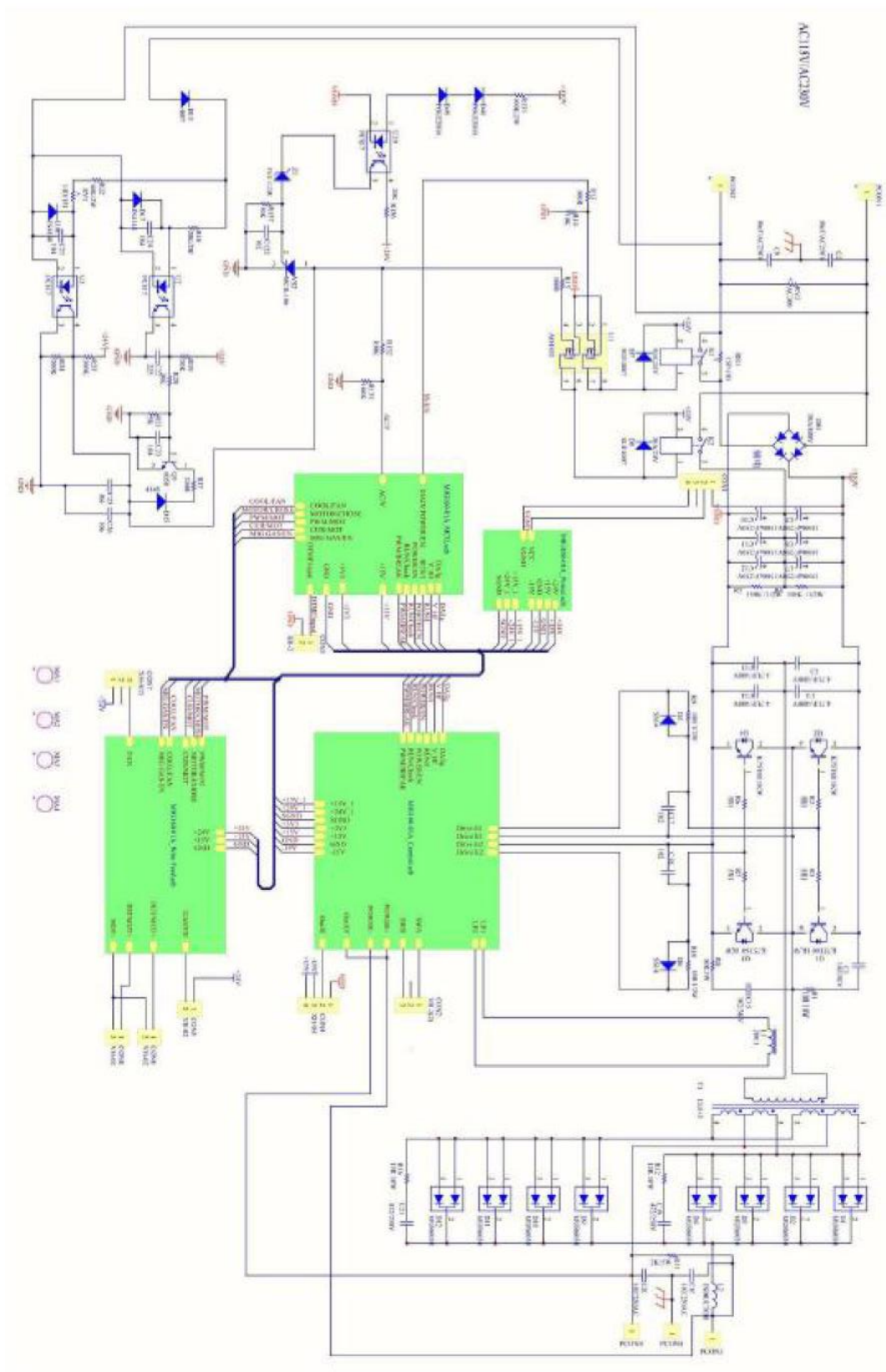
Деталь	Проверка	Примечания
Ручка регулировки давления	1. Убедитесь, что ручка регулировки давления закреплена и установлена в нужном положении.	Плохое крепление ручки регулировки давления приводит к нестабильным результатам сварочных работ.
Шланг подачи проволоки	2. Убедитесь в отсутствии пыли или брызг внутри шланга или рядом с бобиной подачи проволоки.	Удаляйте пыль.
	3. Убедитесь, что диаметры проволоки и шланга подачи проволоки совпадают.	Несоответствие диаметров проволоки и шланга подачи проволоки может привести к чрезмерному разбрызгиванию и образованию нестабильной дуги.
	4. Проверьте соосность стержня и канавки подачи проволоки.	Может возникнуть нестабильность дуги.
Бобина подачи проволоки	1. Убедитесь, что диаметры проволоки и бобины подачи проволоки совпадают.	Несоответствие диаметров проволоки и бобины подачи проволоки может привести к чрезмерному разбрызгиванию и образованию нестабильной дуги.
	2. Убедитесь, что канавка для проволоки не заблокирована.	Замените её при необходимости.
Ручка регулировки давления	1. Убедитесь, что ручка регулировки давления вращается плавно и не имеет физических повреждений.	Нестабильное вращение или физическое повреждение ручки могут привести к перебоям в подаче проволоки и образованию нестабильной дуги.

4. Кабели

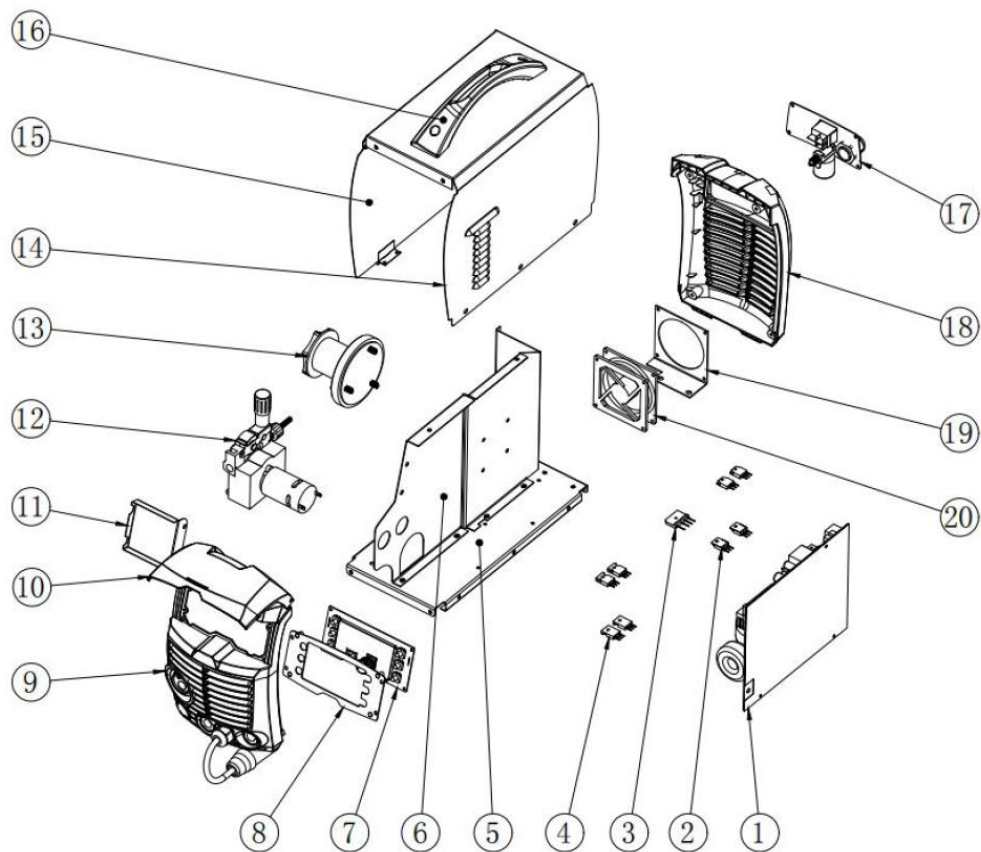
Деталь	Проверка	Примечания
Кабель горелки	1. Убедитесь, что кабель горелки не перекручен.	Перекручивание кабеля горелки приводит к перебоям в подаче проволоки и образованию нестабильной дуги.
	2. Убедитесь в отсутствии неплотного соединения штепсельной вилки.	
Выходной кабель	1. Убедитесь в отсутствии физических повреждений кабеля.	Необходимо принимать соответствующие меры для получения стабильного сварного шва и предотвращения возможного поражения электрическим током.
	2. Убедитесь в отсутствии повреждений изоляции или неплотного соединения.	
Входной	1. Убедитесь в отсутствии физических повреждений кабеля.	

кабель	2. Убедитесь в отсутствии повреждений изоляции или неплотного соединения.	Необходимо принимать соответствующие меры для предотвращения возможного поражения электрическим током.
Кабель заземления	1. Убедитесь, что заземляющие кабели надежно закреплены и не замкнуты накоротко.	
	2. Убедитесь, что данный сварочный аппарат надежно заземлен.	

12. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СВАРОЧНОГО АППАРАТА



13. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЁЖ СВАРОЧНОГО АППАРАТА



№	Наименование компонента	Расходные материалы	№	Наименование компонента	Расходные материалы
1	Плата управления	ДА	11	Металлическая панель Защитный кожух	
2	Биполярный транзистор с изолированным затвором	ДА	12	Двигатель подающего механизма	
3	Выпрямительный мост	ДА	13	Вал подающего механизма	
4	Импульсный диод	ДА	14	Корпус аппарата	
5	Основание		15	Боковая панель	
6	Перегородка		16	Ручка	
7	Плата панели управления	ДА	17	Задняя металлическая панель	
8	Передняя металлическая панель		18	Задняя пластиковая панель	

9	Передняя пластиковая панель		19	Опора вентилятора	
10	Прозрачная передняя пластиковая панель		20	Вентилятор	ДА