

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



**СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ СЕРИИ MIG/MAG НА ОСНОВЕ
БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА С ИЗОЛИРОВАННЫМ ЗАТВОРОМ**

СОДЕРЖАНИЕ

1. БЕЗОПАСНОСТЬ.....	2
2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ.....	4
3. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	6
4. Конструкция сварочного аппарата.....	7
5. УСТАНОВКА	8
6. Краткая справочная таблица настроек параметров сварки	12
7. Диапазон сварочного тока и напряжения при сварке в углекислом газе.....	17
8. ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ СВАРКИ	17
9. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	19
10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	20
11. ЕЖЕДНЕВНАЯ ПРОВЕРКА	21
12. СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ АППАРАТА	23
13. ИЗОБРАЖЕНИЕ АППАРАТА В РАЗОБРАННОМ ВИДЕ.....	24

SVARMA ru

Эксперты в сварке

Данный сварочный аппарат для промышленного и профессионального использования соответствует требованиям международного стандарта безопасности МЭК 974.

Настоящим заявляем о предоставлении гарантии на данный сварочный аппарат с даты покупки сроком на один год.

Прежде чем приступать к установке и эксплуатации этого аппарата внимательно ознакомьтесь с данным руководством.

Содержание данного руководства может быть изменено без предварительного уведомления.

Данное руководство опубликовано в январе 2019 года.

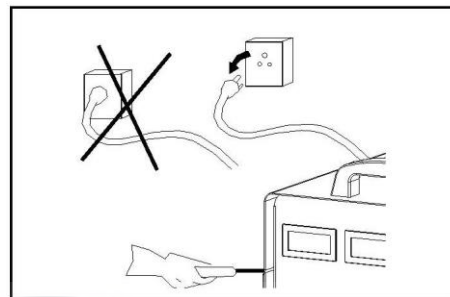
1. БЕЗОПАСНОСТЬ

При неправильной эксплуатации сварка и резка являются опасными для оператора, лиц, находящихся в рабочей зоне или рядом с ней, а также для окружающего пространства. Следовательно, сварку/резку необходимо выполнять только при строгом и полном соблюдении всех соответствующих правил техники безопасности. Прежде чем приступать к установке и работе внимательно ознакомьтесь с данным руководством по эксплуатации.

SVARMA ru

Эксперты в сварке

- Переключение режимов работы в процессе сварки может привести к повреждению аппарата.
- По завершении сварочных работ отсоединяйте кабель электрододержателя от аппарата.
- Защитный выключатель необходим для предотвращения утечки тока на аппарат.
- Сварочные инструменты должны быть качественными.
- Операторы должны иметь соответствующую квалификацию.



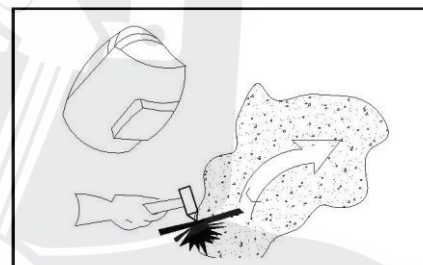
Поражение электрическим током: может быть смертельным!

- Подсоединяйте кабель заземления в соответствии со стандартными правилами.
- Не прикасайтесь голыми руками к токоведущим электрическим частям сварочной цепи, электродам и проводам. При выполнении сварочных работ оператор должен пользоваться сухими перчатками сварщика.
- Оператор должен изолировать заготовку от себя.



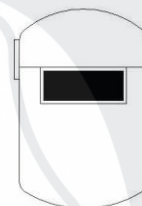
Дым и газ, образующиеся при сварке или резке, вредны для здоровья человека.

- Избегайте вдыхания дыма и газов, образующихся при сварке или резке.
- Обеспечивайте хорошую вентиляцию в рабочей зоне.



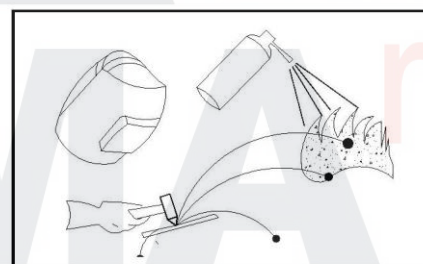
Излучения дуги вредны для глаз и кожи человека.

- При выполнении сварочных работ надевайте сварочную маску, очки для защиты от излучения и рабочую одежду.
- Также необходимо принимать меры для защиты людей в рабочей зоне или рядом с ней.



Пожароопасность

- Сварочные брызги могут вызывать возгорание, поэтому удаляйте горючие материалы с рабочего места.
- Установите поблизости огнетушитель и обучите людей пользоваться им.



Шум: может причинять вред органам слуха человека.

- При сварке/резке образуется шум. При высоком уровне шума используйте одобренные средства защиты органов слуха.



Неисправность аппарата:

- Обратитесь к данному руководству по эксплуатации.
- Для получения дополнительных рекомендаций обратитесь к местному дилеру или поставщику.

2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ





Данный сварочный аппарат состоит из инверторного источника питания сварочного аппарата дуговой сварки плавящимся электродом в среде инертного газа с внешними характеристиками постоянного выходного напряжения, изготовленного с использованием передовой инверторной технологии БТИЗ, разработанной нашей компанией. Благодаря мощному компоненту на основе БТИЗ инвертор преобразует постоянное напряжение, выпрямленное из входного переменного напряжения 50/60 Гц, в высокочастотное переменное напряжение 20 кГц; как следствие, напряжение преобразуется и выпрямляется. Данный аппарат имеет следующие характеристики:

- Инверторная технология БТИЗ, контроль тока, высокое качество, стабильная работа;
- Замкнутая цепь обратной связи, постоянное выходное напряжение, отличная способность балансировки напряжения до $\pm 15\%$;
- Контроль с помощью электронного реактора, стабильная сварка, небольшое разбрызгивание, глубокая ванна расплава, отличная форма валика сварного шва;
- Предусмотрена предварительная настройка сварочного напряжения, при этом вольтметр отображает заданное значение напряжения, когда сварка не выполняется.
- Предусмотрен одновременный контроль сварочного тока и сварочного напряжения.
- Регулируемое время отжига проволоки.
- Медленная подача проволоки во время зажигания дуги, удаление плавящегося шарика после сварки, стабильное возбуждение дуги;
- Секция подачи проволоки отделена от сварочного аппарата, широкое разнообразие сварочных работ.
- Компактность, легкость, простота в эксплуатации, экономичность, практичность.

Распаковка аппарата

При распаковке внимательно осмотрите аппарат на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Внимательно проверьте состояние всего содержимого из нижеприведенного списка.

Комплектация:

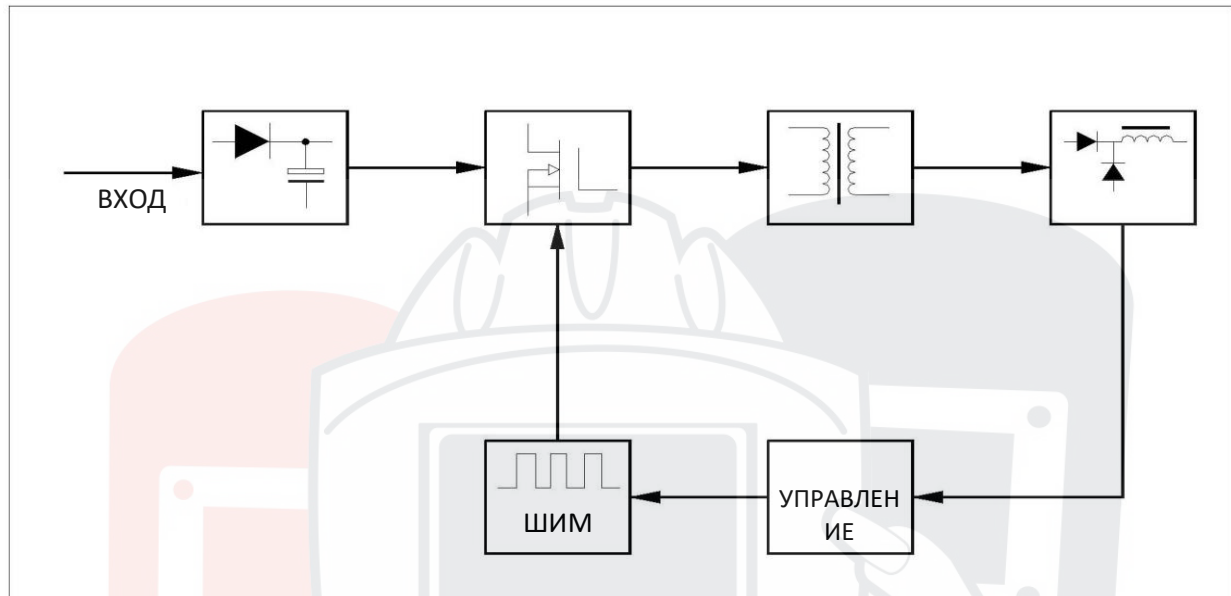
№ п/п	Описание	Кол-во	Ед. изм.
1	Сварочный аппарат серии MIG	1 компл.	
2	Руководство пользователя	1 шт.	
3	Электрододержатель	1 шт.	
4	Зажим заземления	1 шт.	
5	Горелка для сварки металлическим электродом в среде инертного газа с кабелем длиной 3 метра	1 шт.	

Рабочая среда

Для обеспечения надлежащего охлаждения аппарата серии MIG-E требуется соответствующая вентиляция.

Убедитесь, что аппарат установлен на устойчивой ровной поверхности, где чистый прохладный воздух может беспрепятственно проходить через него. Аппарат серии MIG-E имеет электрические компоненты и платы управления, повреждение которых может быть вызвано присутствием избыточного количества пыли и грязи, поэтому чистая рабочая среда имеет важное значение.

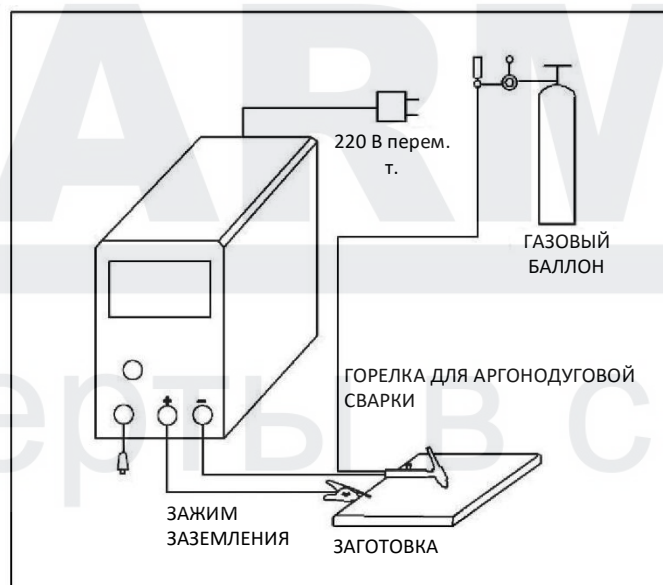
Схема соединений



Зажигание дуги точечным касанием электрода сварочной поверхности также называется аргонодуговой сваркой контактного типа.

Необходимые компоненты: инверторный сварочный аппарат с функцией зажигания дуги точечным касанием электрода сварочной поверхности, горелкой аргонодуговой сварки контактного типа с одним выходным силовым кабелем и одной воздушной трубкой.

Ниже приведен способ эксплуатации с зажиганием дуги точечным касанием электрода сварочной поверхности: Соедините выходной силовой кабель с минусовой выходной клеммой, а воздушную трубку с газовым расходомером на баллоне с аргоном. На воздушной трубке предусмотрена гайка, которая может соединяться с газовым расходомером. Характеристики резьбы газового расходомера и гайки должны совпадать. После открытия клапана баллона с аргоном и клапана газового расходомера поток газа можно регулировать с помощью регулирующего клапана на пистолете для аргонодуговой сварки. Прикоснитесь вольфрамовым электродом к заготовке, немного приподнимите пистолет для аргонодуговой сварки, и вы увидите искрение.



3. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

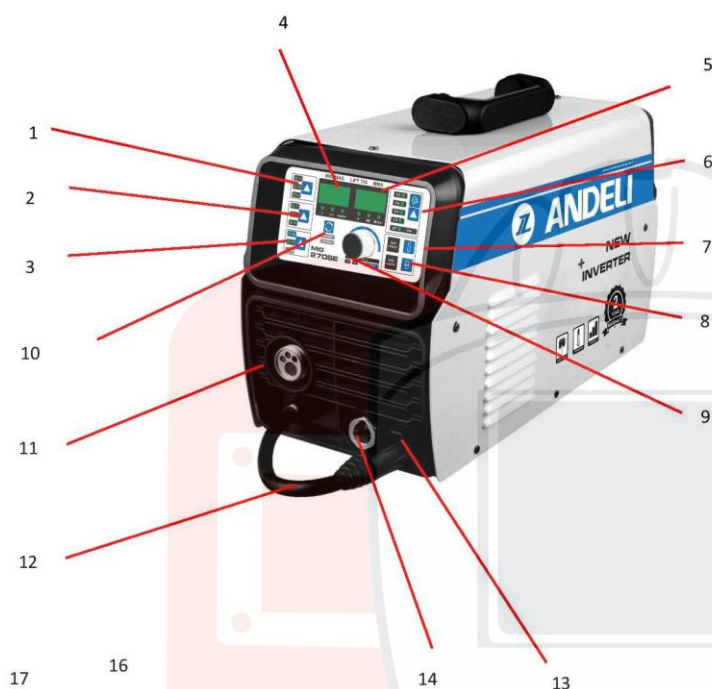
МОДЕЛЬ	MIG-270SE	MIG-270SE
Напряжение питания	110±10 %	220±10 %
Номинальная входная мощность	4,7	7,8
Частота (инвертированная)	45	45
Номинальный входной ток	43/27	35/20
Диапазон выходного тока	50–140	50–200
Функция	Дуговая сварка плавящимся электродом в среде инертного газа	Дуговая сварка плавящимся электродом в среде инертного газа
Рабочий цикл (40 °С в течение 10 мин)	40 % при 140 А	20 % при 200 А
	60 % при 114 А	60 % при 150 А
	100 % при 89 А	100 % при 105 А
Напряжение холостого хода	51	51
КПД	85	85
Коэффициент мощности	0,76	0,76
Класс защиты	21S	21S
Класс изоляции	Н	Н
Способ охлаждения	Вентилятор и воздух	Вентилятор и воздух
Размеры	460x170x310	460x170x310
Диаметр проволоки	0,6–0,8–1,0	0,6–0,8–1,0
Вес нетто	10	

Примечание: Рабочий цикл сварки — это процентное отношение фактического времени непрерывной сварки за цикл продолжительностью десять минут. Пример: 15 % при 200 А: это означает, что сварщик может непрерывно выполнять сварочную работы при 200 амперах в течение 1,5 минут, после чего необходимо приостановить эксплуатацию аппарата на 8,5 минут.

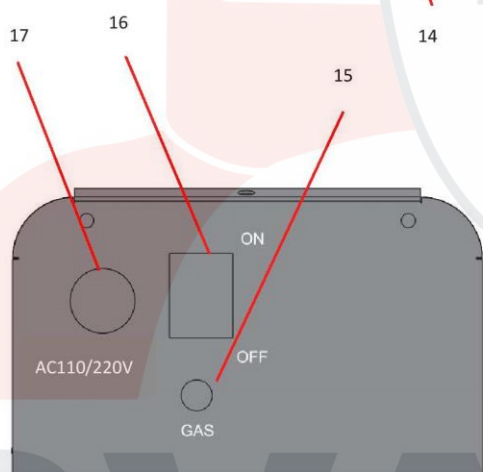
На рабочий цикл может влиять среда, в которой используется сварочный аппарат. В зонах с температурой выше 40 °С рабочий цикл будет меньше заявленного. В зонах с температурой ниже 40 °С достигаются более высокие рабочие циклы.

Все испытания рабочих циклов проводились при 40 °С с погрешностью 50 %. Таким образом, в практических рабочих условиях рабочие циклы будут намного больше, чем указано выше.

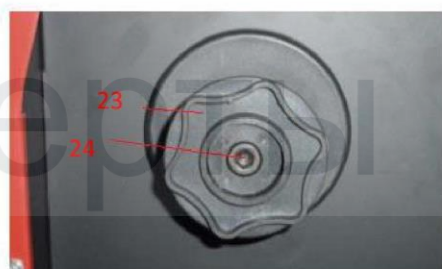
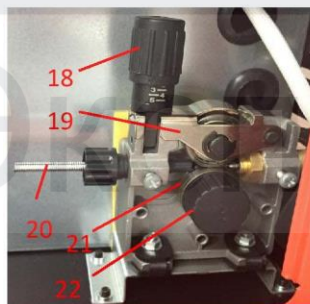
4. Конструкция сварочного аппарата



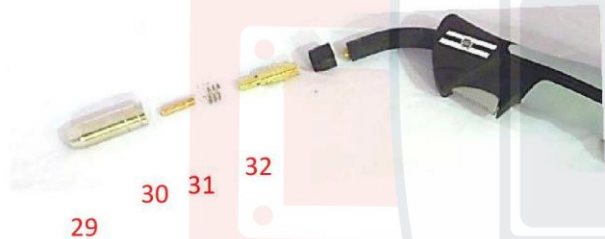
1. Выбор газа
2. Функция выбора VRD/2T/4T
3. Кнопка выбора режима сварки: MMA/LIFT TIG/MIG
4. Цифровой дисплей напряжения/настройки напряжения/индикации ошибок
5. Цифровой дисплей тока/индуктивности/скорости подачи проволоки
6. Выбор диаметра проволоки (синергетический режим управления)/раздельный режим
7. Проверка газа
8. Проверка проволоки
9. Ручка регулировки параметров сварки
10. Функциональная кнопка: регулировка индуктивности в режиме MIG; настройка пуска после кратковременной остановки и форсирования дуги в режиме MMA.
11. Разъем для подключения горелки MIG «европейского стандарта»
12. Положительный (+) выходной сварочный разъем
13. Отрицательный (-) выходной сварочный разъем
14. Разъем с инвертированной полярностью



15. Входной разъем сварочного газа
16. Выключатель питания
17. Шнур питания



18. Регулятор натяжения проволоки
19. Рычаг натяжения проволоки и опорный ролик
20. Входная направляющая проволоки
21. Ролик подачи проволоки
22. Стопор подающего ролика
23. Держатель бобины для проволоки
24. Регулировка тормоза бобины



- | | |
|-----|---|
| 18. | Курковый выключатель горелки |
| 19. | Штекер горелки «европейского стандарта» |
| 20. | Зажим заземления заготовки |
| 21. | Быстроразъемный соединитель кабеля заземления |
| 22. | Коническое газовое сопло/кожух |
| 23. | Наконечник сварочной горелки |
| 24. | Пружина кожуха |
| 25. | Сменный наконечник |

5. УСТАНОВКА

5.1. Настройка и эксплуатация сварочного аппарата MIG

5.1.1 Установка бобины

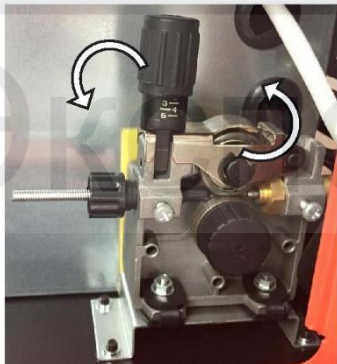
5.1.1.1 Откройте крышку отсека подачи проволоки. Снимите держатель бобины для проволоки (23), открутив его против часовой стрелки.

5.1.1.2 Установите бобину с проволокой диаметром 200 мм на держатель бобины, убедившись, что конец проволоки выходит в сторону механизма подачи проволоки из нижней части бобины. Установите держатель бобины для проволоки (23) на место и затяните его вручную.

5.1.1.3 Отрегулируйте усилие тормоза бобины, поворачивая регулировочный винт (24) с помощью шестигранного ключа. Поворачивайте винт по часовой стрелке, чтобы увеличить тормозное усилие, и против часовой стрелки для уменьшения тормозного усилия. Усилие торможения бобины следует отрегулировать так, чтобы бобина могла свободно вращаться, а после прекращения подачи проволоки останавливалась. Данная регулировка может требоваться по мере расхода проволоки и уменьшения веса бобины.

5.1.2 Заправка механизма подачи проволоки

5.1.2.1 Освободите рычаг натяжения механизма подачи проволоки (19), повернув регулятор натяжения механизма подачи проволоки (18), как показано на рисунке ниже.



5.1.2.2 Убедитесь, что канавка ролика подачи проволоки (21) соответствует выбранному типу и размеру проволоки MIG. В подающем ролике предусмотрены две канавки разного размера, при этом размер используемой канавки указан на боковой стороне подающего ролика. Для «мягкой» порошковой проволоки, например, такой, которая используется при сварке MIG без газа, канавка подающего ролика имеет зубчатый профиль. Для использования сплошной «твердой» проволоки MIG канавка ролика имеет V-образный профиль.

5.1.2.3 Снятие приводного ролика (21) выполняется путем выкручивания стопора подающего ролика (22) против часовой стрелки. Выбрав подающий ролик подходящего профиля, установите его на место.

5.1.2.4 Пропустите проволоку MIG с бобины через входную направляющую трубку (20), канавку ролика и в выходную направляющую трубку.

5.1.2.5 Установите на место натяжной рычаг (19) и регулятор натяжения. (18). Дважды проверьте правильность расположения проволоки в канавке подающего ролика.

5.1.2.6 Регулировка натяжения подачи проволоки: выполняется путем вращения ручки на рычаге регулировки натяжения проволоки (18). Вращайте по часовой стрелке, чтобы увеличить натяжение, и против часовой стрелки для уменьшения натяжения. На натяжителе предусмотрена шкала с оцифрованными делениями, указывающая положение. Идеальное натяжение должно быть как можно меньшим при постоянной подаче проволоки без проскальзывания подающих роликов. Прежде чем приступить к натяжению подачи, убедитесь в отсутствии всех остальных возможных причин проскальзывания, например: неподходящий/изношенный подающий ролик, изношенные/поврежденные расходные детали горелки, блокировка/повреждение направляющего канала резака.



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



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

5.1.3 Настройка для выполнения сварки MIG без газа

5.1.3.1 Подсоедините разъем горелки MIG европейского стандарта (26) к разъему горелки на передней панели сварочного аппарата (11). Зафиксируйте, плотно затянув резьбовое кольцо на разъеме горелки MIG европейского стандарта от руки по часовой стрелке.

5.1.3.2 Убедитесь, что установлена подходящая порошковая проволока, проволока для сварки без газа, соответствующий подающий ролик (21) и сварочный наконечник (30).

5.1.3.3 Подсоедините провод питания горелки (14) к отрицательному (-) выходному сварочному разъему (13).

5.1.3.4 Подсоедините быстроразъемный соединитель кабеля заземления (28) к положительному (+) выходному сварочному разъему (12). См. изображение ниже.



5.1.3.5 Подсоедините кабель заземления (27) к заготовке. При соединении с заготовкой необходимо обеспечивать надежный контакт с чистым, оголенным металлом, без коррозии, краски или окалины в местах контакта.

5.1.4 Настройка для выполнения сварки MIG в среде защитного газа

Примечание: для выполнения сварки дуговой сварки в среде защитного газа требуется подача защитного газа, регулятор расхода газа и проволока MIG, предназначенная для сварки в среде защитного газа. Эти принадлежности не входят в стандартную комплектацию аппарата RW1500MP. Для получения подробной информации обращайтесь в местный филиал компании Repco.

5.1.4.1 Подсоедините разъем горелки MIG европейского стандарта (26) к разъему горелки на передней панели сварочного аппарата (11). Зафиксируйте, плотно затянув резьбовое кольцо на разъеме горелки MIG европейского стандарта от руки по часовой стрелке.

5.1.4.2 Убедитесь, что установлена подходящая проволока для сварки в среде защитного газа, соответствующий подающий ролик (21) и сварочный наконечник (30).

5.1.4.3 Подсоедините провод питания горелки (14) к положительному (+) выходному сварочному разъему (12).

5.1.4.4 Подсоедините быстроразъемный соединитель кабеля заземления (28) к отрицательному (-) выходному сварочному разъему (13). См. изображение ниже.



5.1.4.5 Подсоедините кабель заземления (27) к заготовке. При соединении с заготовкой необходимо обеспечивать надежный контакт с чистым, оголенным металлом, без коррозии, краски или окалины в местах контакта.

5.1.4.6 Подсоедините регулятор расхода газа (не входит в комплект) и газовый шланг к входному разъему на задней панели (15). Если регулятор оснащен манометром, расход должен быть установлен в пределах 8–15 л/мин в зависимости от условий применения. Если регулятор расхода газа не оборудован расходомером, отрегулируйте давление так, чтобы было слышно, как газ выходит из конического сопла горелки (29). Рекомендуется еще раз проверить поток газа непосредственно перед началом сварки. Это можно сделать, включив горелку MIG при включенном аппарате.

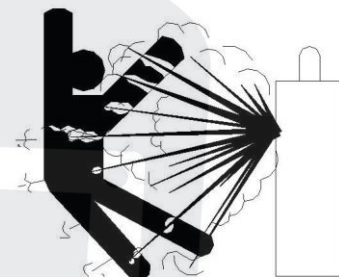
Подключение защитного газа

Подсоедините шланг CO₂, идущий от механизма подачи проволоки, к медному соплу газового баллона. Система подачи газа включает в себя газовый баллон, регулятор расхода воздуха 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 сварочной точки.

Примечание:

- 1) Утечка защитного газа влияет на качество дуговой сварки.
- 2) Избегайте попадания солнечных лучей на газовый баллон, чтобы исключить возможный взрыв газового баллона, вызванный повышением давления газа в результате нагрева.
- 3) Категорически запрещается наносить удары по газовому баллону и укладывать его в горизонтальном положении.
- 4) Перед подачей или перекрытием выпуска газа убедитесь, что никто не находится перед регулятором.
- 5) Для MIG-250GW и MIG-250GF вставьте вилку источника питания нагревателя в розетку 36 В переменного тока (5 А) на задней панели сварочного аппарата.
- 6) Для обеспечения точного измерения измеритель объема выхода газа должен быть установлен вертикально.
- 7) Перед установкой регулятора расхода газа несколько раз выполните подачу и перекрытие подачи газа, чтобы удалить возможные отложения пыли на сетке и обеспечить выход газа.

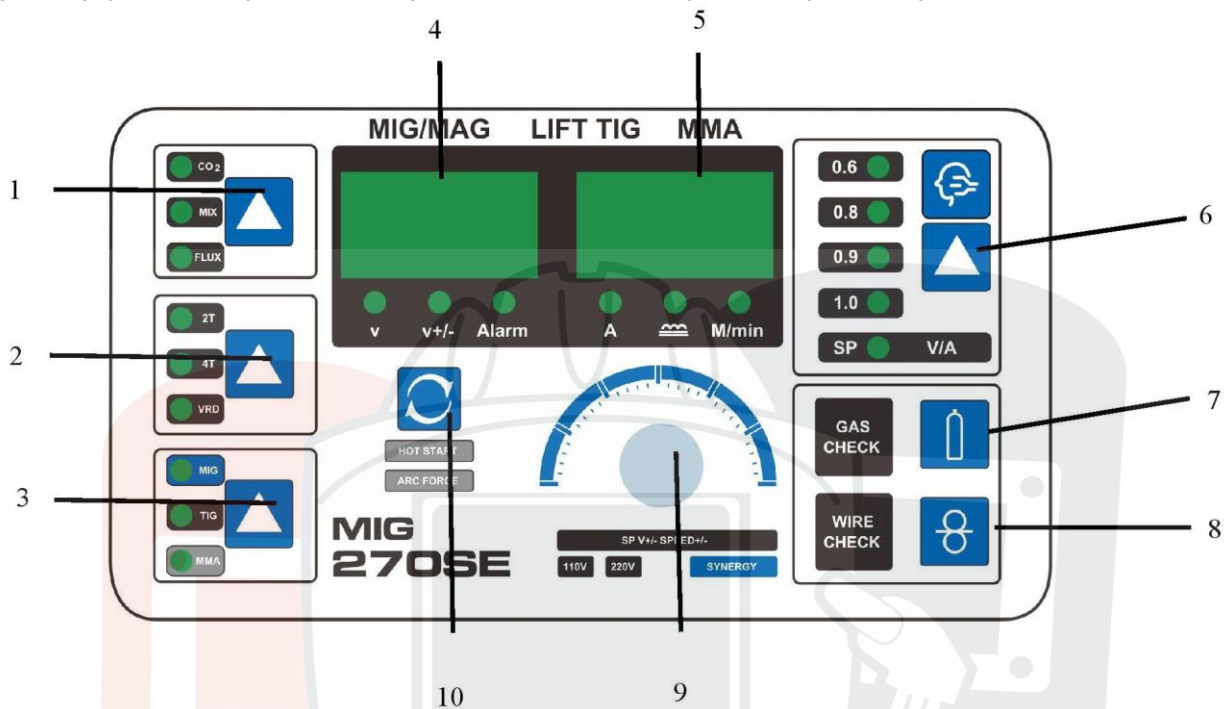
Примечание: Поскольку дуга при сварке MIG (сварка плавящимся электродом в среде инертного газа) намного сильнее дуги при сварке MMA (ручная дуговая сварка покрытым электродом), надевайте защитную сварочную маску и защитную одежду.



SVARMA.ru

Эксперты в сварке

5.1.5 Органы управления процессом сварки плавящимся электродом в среде инертного газа



5.1.5.1 Выбор газа: CO₂ — обычный газ CO₂; MIX — 20 % CO₂, 80 % аргона; FLUX — порошковая проволока

5.1.5.2 Выбор функции: 2T в режиме MIG/4T в режиме MIG; VRD (устройство снижения напряжения) в режиме MMA

5.1.5.3 Выбор режима сварки: Режим сварки MIG; Режим сварки TIG; Режим сварки MMA

5.1.5.4 Измеритель напряжения: в режиме MIG показывает установленное напряжение и напряжение при сварке; в других режимах напряжение отображаться не будет.

⚠ Предупреждение! - Отключите источник питания, если загорелся индикатор аварийной сигнализации.

5.1.5.5 Измеритель тока: в режиме MIG показывает скорость подачи проволоки, сварочный ток, индуктивность; в режиме MMA показывает ток, ток при запуске после кратковременной остановки, ток форсирования дуги.

5.1.5.6 Выбор диаметра проволоки: в синергетическом режиме выберите диаметр проволоки, нажмите ручку регулировки 9, напряжение можно отрегулировать в пределах ± 1 В; в раздельном режиме сварочный ток и сварочное напряжение можно регулировать по отдельности: нажмите кнопку один раз, чтобы выбрать раздельную регулировку напряжения или тока; в режиме MMA или TIG данная кнопка неактивна.

5.1.5.7 Проверка газа: функция проверки газа, в режиме MMA или TIG данная кнопка неактивна.

5.1.5.8 Проверка проволоки: кнопка быстрой подачи проволоки — кратковременно нажмите на эту кнопку.

5.1.5.9 Ручка регулировки: В режиме MIG — регулировка напряжения, регулировка индуктивности, регулировка скорости подачи проволоки, регулировка тока; в режиме MMA — регулировка индуктивности, регулировка тока запуска после кратковременной остановки; в режиме TIG — регулировка тока.

5.1.5.10 Выбор режима: Функция запуска после кратковременной остановки, функция форсирования дуги, выбор индуктивности (функция запуска после кратковременной остановки, измеритель напряжения показывает HОL; форсирование дуги, измеритель напряжения показывает FО Г)

Примечание: данный аппарат дуговой сварки плавящимся электродом в среде инертного газа может работать как в синергетическом, так и в раздельном режимах. При выборе скорости подачи проволоки согласование параметра напряжения выполняется автоматически.

Выбирайте диаметр проволоки в зависимости от типа используемой проволоки.

Значение инициализации настройки напряжения равно 0. Настраивайте напряжение с шагом ± 1 В в зависимости от типа газа.

В синергетическом режиме основным используемым газом является CO₂, в связи с чем для смешанного газа напряжение необходимо снизить на 2–3 В.

Значение инициализации индуктивности равно 0, диапазон регулировки составляет ± 10 .

Примечание: при использовании порошковой проволоки подсоедините линию преобразования полярности к отрицательному (-) выходному сварочному разъему, а заземляющий зажим — к положительному (+) выходному сварочному разъему; при использовании обычной проволоки подсоедините линию преобразования полярности к положительному (+) выходному сварочному разъему, а заземляющий зажим — к отрицательному (-) выходному сварочному разъему.

6. Краткая справочная таблица настроек параметров сварки

Краткая справочная таблица настроек параметров сварки модели RPWMI G1400I										
Параметры сварки					Толщина материала					
Сварочный	Тип проволоки	Полярность	Размер	Защитный газ	1,0 мм	2,0 мм	3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм
					Клавиша настроек: Напряжение/скорость подачи проволоки					
Низкоуглеродиста	Самозащитная	Горелка,	0,8 мм	н.п.	-	14,0/2,7	16,2/3,0	18,5/6,1	24,5/9,0	-
Низкоуглеродиста	Самозащитная	Горелка,	0,9 мм	н.п.	-	16,3/2,0	18,8/3,6	20,2/4,1	21,0/7,5	21,6/9,0
Низкоуглеродиста	Проволока	Горелка,	0,6 мм	75 % аргон + 25 % CO ₂	15,9/3,4	19,5/7,8	-	-	-	-
Низкоуглеродиста	Проволока	Горелка,	0,8 мм	75 % аргон + 25 % CO ₂	12,8/2,0	14,1/3,3	17,5/6,6	20,0/8,2	21,0/9,0	21,0/9,0
Низкоуглеродиста	Проволока	Горелка,	0,6 мм	100 % CO ₂	14,2/2,1	19,8/8,1	-	-	-	-
Низкоуглеродиста	Проволока	Горелка,	0,8 мм	100 % CO ₂	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. Ячейки, оставленные пустыми, не являются рекомендуемой конфигурацией.

Основное руководство 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)

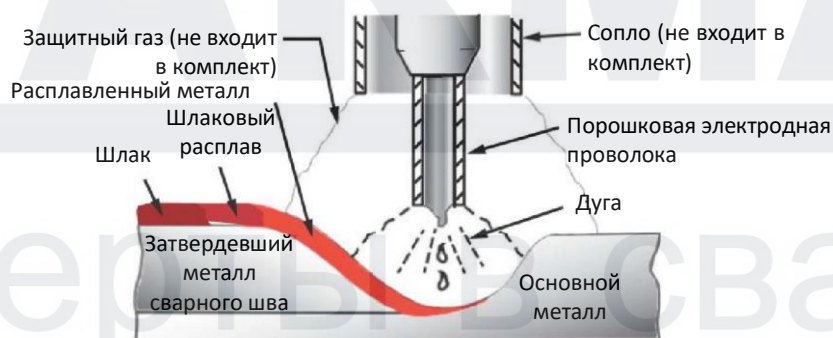
В данном разделе приводится описание двух различных методов сварки GMAW и FCAW, предназначенное для ознакомления с основными понятиями использования режима дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитного газа, когда сварочная горелка находится в руке, электрод (сварочная проволока) подается в сварочную ванну, а защита дуги обеспечивается защитным инертным газом для сварки или смесью защитных инертных газов для сварки.

СВАРКА СТАЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОДОМ В СРЕДЕ ЗАЩИТНОГО ГАЗА (GMAW): Этот процесс, также известный как дуговая сварка плавящимся электродом в среде защитного газа (MIG), сварка в защитной среде углекислого газа, сварка микропроволокой, сварка короткой дугой, дуговая сварка с периодическими замыканиями дугового промежутка, сварка проволокой и т. д., представляет собой процесс электродуговой сварки, при котором детали, подлежащие сварке, соединяются путем нагрева их дугой между твердым плавящимся электродом и заготовкой. Экранирование обеспечивается за счет поступающего извне защитного газа сварочного качества или смеси защитного газа сварочного качества. Процесс, как правило, выполняется в полуавтоматическом режиме; при этом во всех режимах используются довольно толстые стальные заготовки, а также некоторые цветные металлы.



Метод сварки GMAW

ДУГОВАЯ СВАРКА ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ (FCAW): Это метод электродуговой сварки, при котором свариваемые детали соединяются друг с другом путем нагрева их слабой дугой между плавящейся порошковой электродной проволокой и заготовкой. Экранирование обеспечивается за счет разложения флюса внутри присадочной проволоки. Присутствие или отсутствие дополнительного экранирования может быть обеспечено за счет поступающего извне газа или газовой смеси. Сварка с использованием данного метода, как правило, выполняется в полуавтоматическом режиме; при этом, данный метод может применяться в автоматическом режиме или с использованием станка. Он широко используется для сварки электродами большого диаметра в нижнем и горизонтальном положении, а также электродами малого диаметра во всех положениях. Данный метод в меньшей степени используется для сварки нержавеющей стали и наплавки.



Дуговая сварка порошковой проволокой

Положение горелки MIG

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



Сварочный пистолет следует держать под углом относительно сварного шва. (См. «Второстепенные параметры настройки» ниже) Держите пистолет 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 сварочный пистолет назад. Это приведет к чрезмерному удлинению проволоки (вылету) и плохому сварному шву.

Напряжение на электродную проволоку не подается до тех пор, пока не будет нажат курковый выключатель пистолета. В связи с этим проволоку можно прикладывать ко шву или стыку до опускания маски.

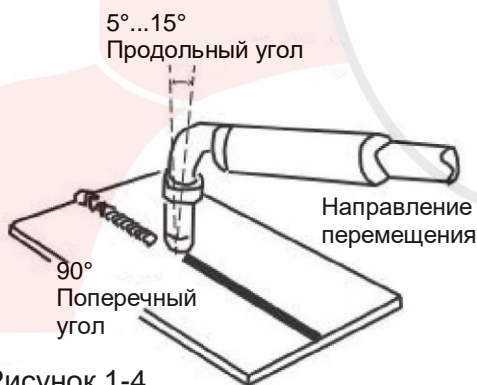
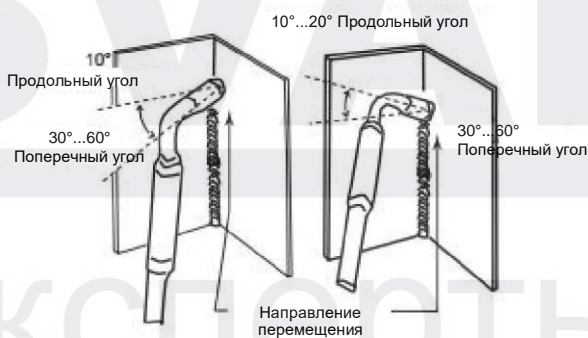


Рисунок 1-4



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)

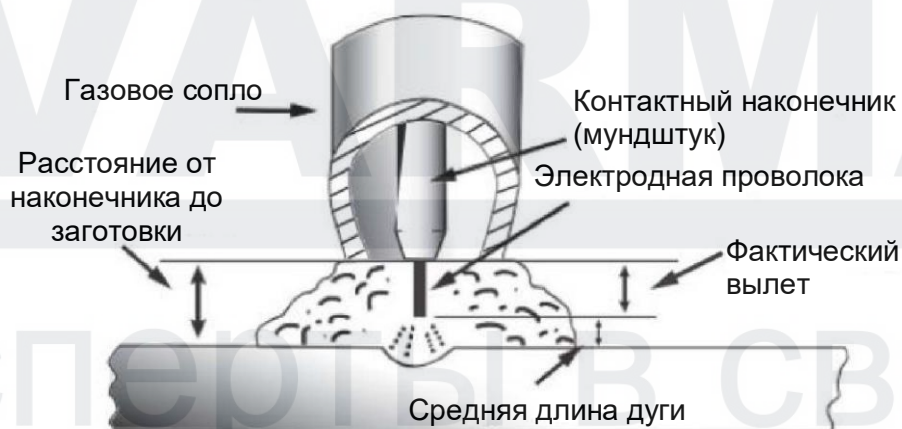
Скорость подачи

Второстепенные регулируемые параметры

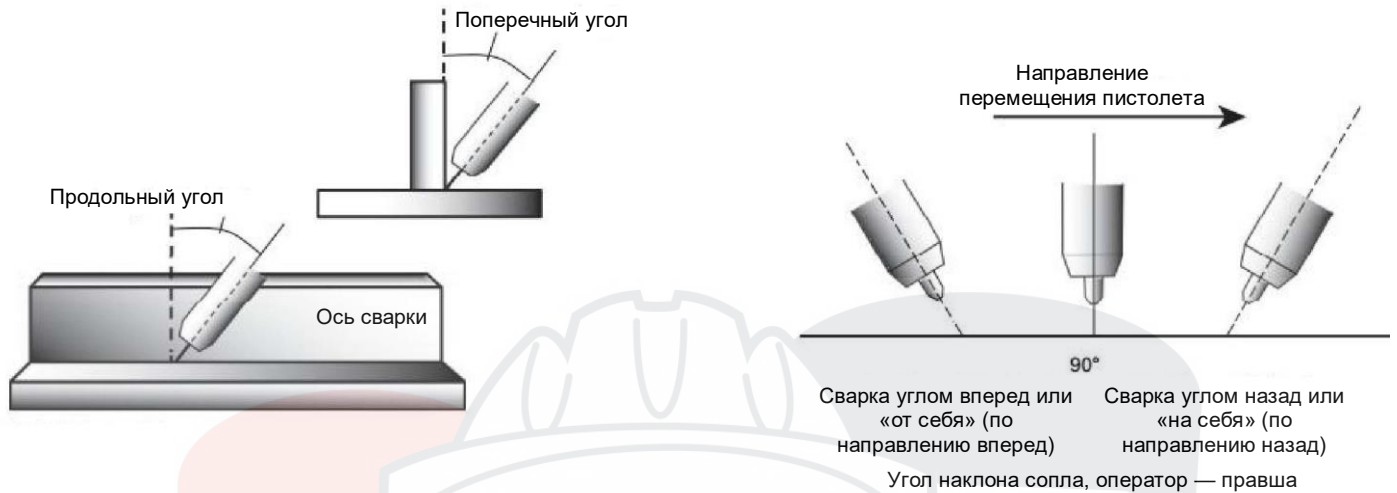
Такие параметры вызывают изменения в основных регулируемых параметрах, которые, в свою очередь, вызывают необходимое изменение в образуемом валике. К ним относятся:

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. 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 рукой.



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 мягкой 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 протягивающей проволоки 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

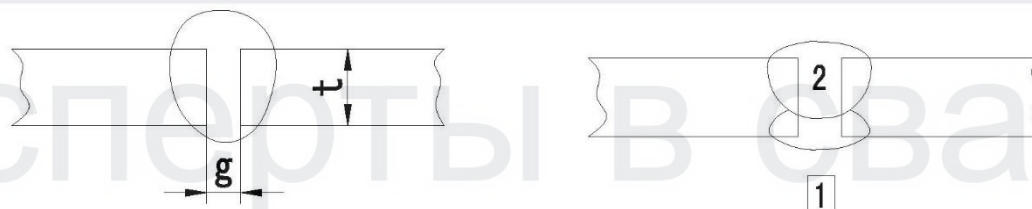
Режим сварки	Сварка тонкой проволокой в углекислом газе	Сварка толстой проволокой в углекислом газе	Сварка толстой проволокой в углекислом газе при большом токе
CO ₂ (л/мин)	5–15	15–25	25–50

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.

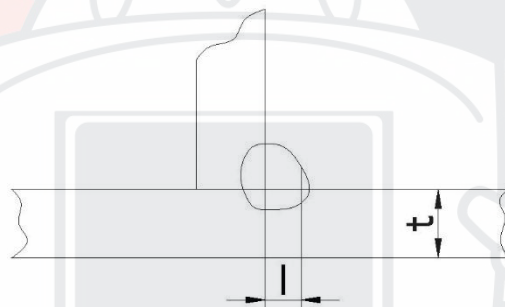
Параметр стыкового сварного соединения (см. следующий рисунок).



Толщина листа, t (мм)	Зазор, g (мм)	Диаметр проволоки (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

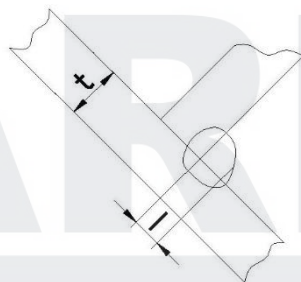
1,2	0	1,0	70~80	17~18	45~55	10
1,6	0	1,0	80~100	18~19	45~55	10~15
2,0	0~0,5	1,0	100~110	19~20	40~55	10~15
2,3	0,5~1,0	1,0 или 1,2	110~130	19~20	50~55	10~15
3,2	1,0~1,2	1,0 или 1,2	130~150	19~21	40~50	10~15
4,5	1,2~1,5	1,2	150~170	21~23	40~50	10~15
Без газа						
2,3	0,5~1,0	0,8/1,0	110~130	14~16	30~40/20~30	/
3,2	1,0~1,2	0,8/1,0	130~150	15~17	50~60/40~50	/
4,5	1,2~1,5	0,8/1,0	150~190	16~18	60~70/50~60	/

Параметр нормального углового шва (см. следующий рисунок).



Толщина листа, t (мм)	Размер угла, l (мм)	Диаметр проволоки (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

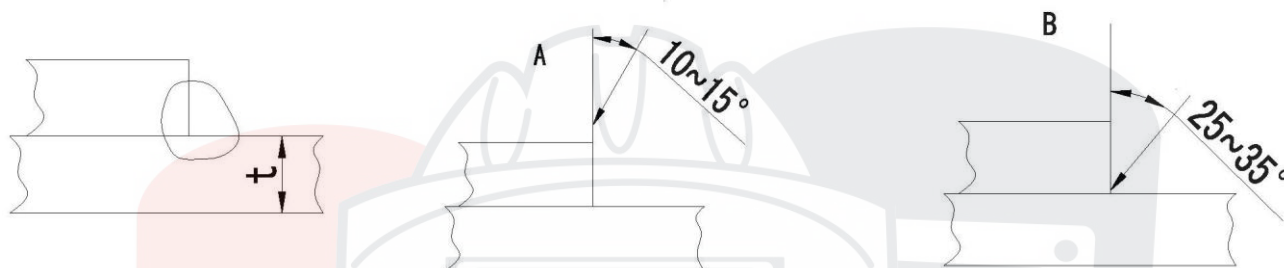
Параметр углового сварного шва в вертикальном положении (см. следующий рисунок).



Толщина листа, t (мм)	Размер угла, l (мм)	Диаметр проволоки (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

Параметр сварного соединения внахлест (см. следующий рисунок).



Толщина листа, t (мм)	Положение сварного шва	Диаметр проволоки (мм)	Сварочный ток (А)	Сварочное напряжение (В)	Скорость сварки (см/мин)	Расход газа (л/мин)
0,8	А	0,8~0,9	60~70	16~17	40~45	10~15
1,2	А	1,0	80~100	18~19	45~55	10~15
1,6	А	1,0~1,2	100~120	18~20	45~55	10~15
2,0	А или В	1,0~1,2	100~130	18~20	45~55	15~20
2,3	В	1,0~1,2	120~140	19~21	45~50	15~20
3,2	В	1,0~1,2	130~160	19~22	45~50	15~20
4,5	В	1,2	150~200	21~24	40~45	15~20

9. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

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.

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 по току.

Всегда следите за максимальным током нагрузки (см. номинальный рабочий цикл). Следите за тем, чтобы сварочный ток не превышал максимальный ток нагрузки.

В случае выполнения сварочных работ при токе, превышающем максимальный ток, сработает защита от перегрузки по току; выходное напряжение сварочного аппарата будет нестабильным; произойдет прерывание дуги. В таком случае необходимо уменьшить ток.

3. Отсутствие перегрузки.

Очевидно, что перегрузка по току может сократить срок службы сварочного оборудования или даже привести к его повреждению.

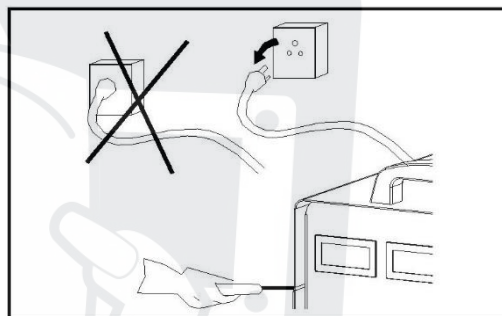
Внезапная остановка может произойти во время выполнения сварочных работ, когда сварочный аппарат находится в состоянии перегрузки. В этом случае необходимость в перезапуске сварочного аппарата отсутствует. Для снижения температуры внутри сварочного аппарата поддерживайте работоспособность встроенного вентилятора.

4. 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

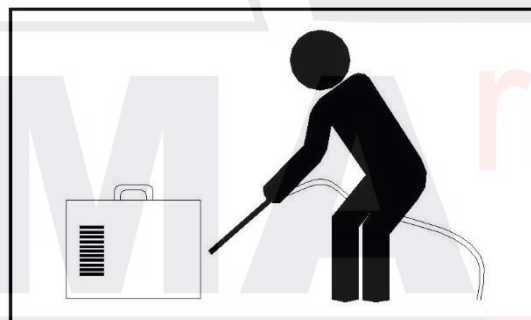
1. Перед обслуживанием или ремонтом аппарата отсоединяйте входной штекер или питание.
2. Проверяйте правильность соединения заземляющего кабеля с клеммой заземления.
3. Проверяйте правильность внутренних газовых и электрических соединений (особенно штепсельных разъемов), и затягивайте ослабленные соединения; при наличии окисления, удаляйте его наждачной бумагой и повторно выполняйте соединение.



4. При включенном аппарате не допускайте нахождения рук, волос, свободной одежды и инструментов вблизи электрических частей, таких как вентиляторы, провода.

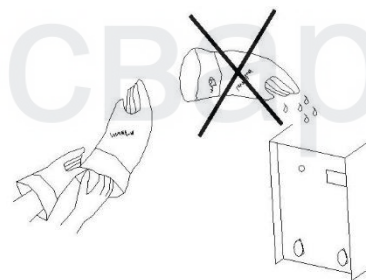


5. Регулярно удаляйте пыль чистым и сухим сжатым воздухом; при наличии сильного задымления и загрязнения воздуха на рабочем месте очистку сварочного аппарата следует выполнять ежедневно.
6. Во избежание повреждения мелких деталей сварочного аппарата давление сжатого воздуха следует уменьшать до необходимого уровня.



7. Во избежание попадания воды и дождя, если таковые присутствуют, своевременно выполняйте просушку и проверяйте изоляцию мегаомметром (включая изоляцию между соединениями, а также между корпусом и соединениями). Сварочные работы можно продолжать только при отсутствии нехарактерных явлений.

8. На период длительных перерывов между работами помещайте сварочный аппарат в оригинальную упаковку, предварительно просушив его.



11. ЕЖЕДНЕВНАЯ ПРОВЕРКА

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.

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

11.1. Питание

Деталь	Проверка	Примечания
Панель управления	1. Работа, замена и установка выключателя.	
	2. Включите питание и убедитесь, что индикатор питания горит.	
Вентилятор	1. Убедитесь, что вентилятор работает и звук является нормальным.	Если вентилятор не работает или присутствует необычный звук, 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.	

11.2. Сварочная горелка

Деталь	Проверка	Примечания
Сопло	1. Убедитесь в надежности крепления сопла и отсутствии перекоса 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
Распылитель	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.

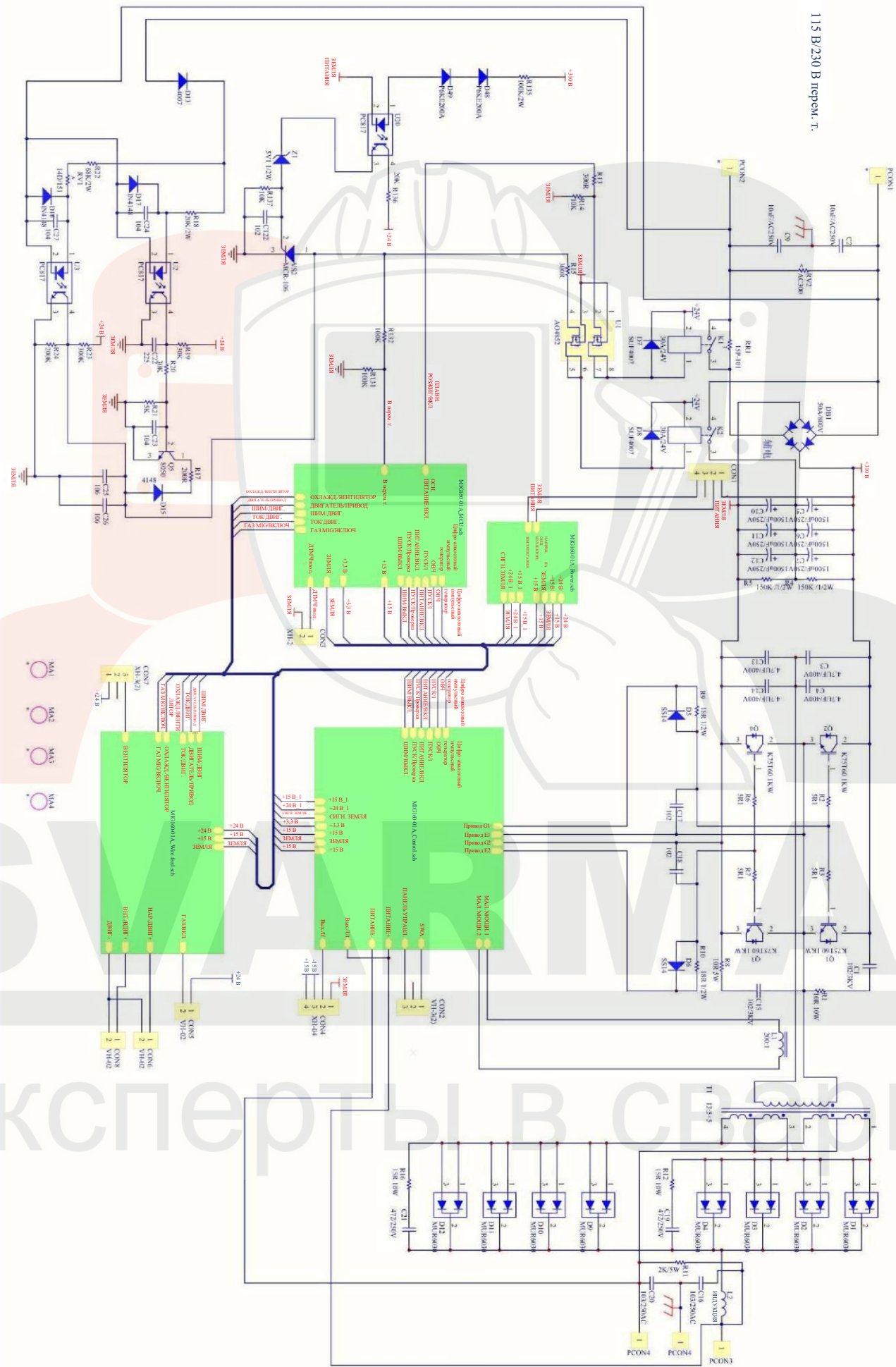
11.3. Механизм подачи проволоки

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	1. Убедитесь в отсутствии пыли или брызг внутри шланга или рядом с бобиной подачи проволоки.	Удаляйте пыль.
	2. 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.
	3. 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.

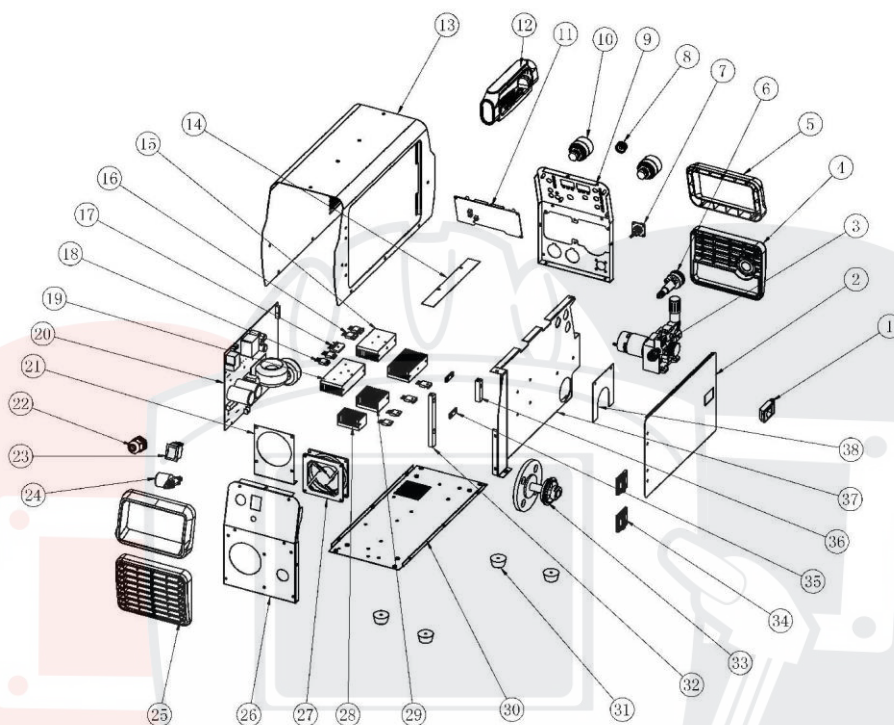
11.4. Кабели

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

12. СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ АППАРАТА



13. ИЗОБРАЖЕНИЕ АППАРАТА В РАЗОБРАННОМ ВИДЕ



№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ
1	Замок	20	Главная печатная плата
2	Боковая крышка	21	Крепление вентилятора
3	Механизм подачи проволоки	22	Проволочный зажим
4	Передняя нижняя пластмассовая крышка	23	Выключатель питания
5	Передняя верхняя пластмассовая крышка	24	Электромагнитный клапан
6	Разъем для подключения горелки MIG «европейского стандарта»	25	Задняя нижняя пластмассовая крышка
7	Четырехштырьковый разъем	26	Задняя панель
8	Ручка	27	Вентилятор
9	Передняя панель	28	Радиатор 3
10	Быстроразъемное соединение	29	Радиатор 4
11	Плата управления	30	Нижняя панель
12	Рукоятка	31	Пластмассовая ножка
13	Корпус	32	Металлическая стойка 1
14	Пылезащитный экран	33	Бобина для проволоки
15	Радиатор 1	34	Черный шарнир
16	БТИЗ	35	Детали крепления
17	Диодный мост	36	Металлическая стойка 2
18	Ламповый выпрямитель	37	Разделительная стенка
19	Радиатор 2	38	Изоляционная пластина механизма подачи проволоки