

# ALTRON

ELECTRIC



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ: ПОЛУАВТОМАТ СВАРОЧНЫЙ

MIG/MMA-200PRO, MIG/MMA-200PRO-1, MIG/MMA-200PRO-2,  
MIG/MMA-200PRO-3, MIG/MMA-9000PRO, MIG/MMA-9000PRO-1

ВНИМАНИЕ!  
ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧТИТЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ!

ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ:

*Уважаемый покупатель!*

*Мы благодарим Вас за выбор техники ALTRON. Прежде, чем начать пользоваться аппаратом, обязательно ознакомьтесь с данным руководством. Несоблюдение правил эксплуатации и техники безопасности может привести к выходу из строя аппарата и нанести вред здоровью.*

*Руководство содержит информацию по эксплуатации и техническому обслуживанию сварочного аппарата и в случае перепродажи должно оставаться в комплекте.*

## **Наименование продукции**

Сварочный аппарат полуавтоматического типа.

Модельный ряд: MIG/MMA-9000PRO, MIG/MMA-9000PRO-1, MIG/MMA-200PRO, MIG/MMA-200PRO-1, MIG/MMA-200PRO-2, MIG/MMA-200PRO-3

## **Назначение**

Сварочный полуавтомат предназначен для сварки постоянным током плавящимся электродом (проволокой) в защитной газовой среде инертного (MIG) или активного (MAG) газов и их смесей, а также же флюсовой проволокой в безгазовой среде подавляющего большинства металлов (сталь, медь, алюминий, титан) и их сплавов. Аппарат также предназначен для сварки постоянным током электродами с различными покрытиями (рутиловым, кислотным, щелочным и др.) по технологии MMA. Имеется возможность сварки прямой и обратной полярностью.

**ВНИМАНИЕ!**

**ПОЛУАВТОМАТ СВАРОЧНЫЙ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ.**

**ВНИМАНИЕ!**

**АППАРАТ ПОСТАВЛЯЕТСЯ БЕЗ СЕТЕВОЙ ВИЛКИ!**

**ВНИМАНИЕ!**

**АППАРАТ НЕОБХОДИМО ОСНАЩАТЬ СИЛОВОЙ ОДНОФАЗНОЙ ВИЛКОЙ 32А 230В (НЕ ВХОДИТ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ)**

## Принцип действия сварочного полуавтомата

Сварочный полуавтомат состоит из инверторного преобразователя, устройство подачи проволоки и газа, блока коммутации и управления параметрами сварки.

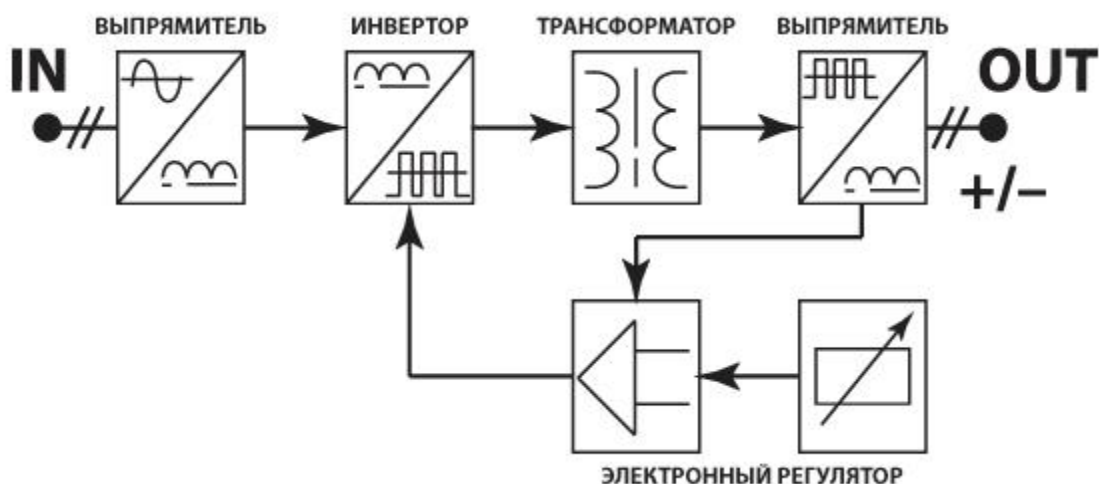
### Инверторный преобразователь

В блоке питания переменный ток с напряжением 230В, протекающий в обычной электрической сети, через выключатель поступает на сетевой фильтр, где обеспечивается защита сети от высокочастотных помех, которые возникают при сварке. Затем с помощью выпрямительного моста преобразуется (выпрямляется) в постоянный. Далее он сглаживается (фильтруется) с помощью электролитических конденсаторов и достигает величины 310В.

Полученный постоянный ток при помощи блока импульсного преобразователя, выполненного по современной технологии на базе мощных импульсных транзисторов IGBT, опять преобразуется в переменный ток специальной формы, обладающий очень высокой частотой, порядка 40-70 кГц. Такая высокая частота позволяет использовать преобразующие трансформаторы небольших размеров.

Переменный высокочастотный ток специальной формы поступает на преобразующий импульсный трансформатор, изготовленный из ферритового сплава с большой магнитной проницаемостью, обмотки которого намотаны многожильным проводом из электротехнической меди по специальной схеме. Этот трансформатор уменьшает напряжение, что значительно увеличивает силу тока.

Сформированный электрический ток, обладающий высокой частотой, значительной силой и низким напряжением, поступает на силовой выпрямитель, состоящий из мощных диодов, рассчитанных на большие токи. Здесь он опять преобразуется в постоянный ток большой силы, которым и выполняется сварка.



## **Устройство подачи проволоки и газа**

Состоит из механической и электронной части. Сварочная проволока сматывается с бобины, установленной на кронштейне, который имеет фрикционный тормоз (для предотвращения самопроизвольного разматывания проволоки). Далее она попадает в подающий механизм, где через вращающиеся прижимные ролики, которые толкают проволоку в канал сварочного рукава, попадает в горелку и через наконечник (токовод) подается к свариваемой заготовке. Наконечник находится в сопле, через которое выходит защитный газ, подачей которого управляет электромагнитный клапан. Сварочная горелка оборудована кнопкой, нажатием на которую подается сигнал на электронику управления, которая включает электромотор подающего механизма, открывает клапан подачи защитного газа и вырабатывает свой сигнал для начала сварки. Скорость подачи сварочной проволоки регулируется ручкой потенциометра, который находится на лицевой панели аппарата.

## **Блок коммутации и управления**

Он управляет взаимодействием блоков и компонентов электрической схемы сварочного полуавтомата. Индикаторы, кнопки и регуляторы, находящиеся на передней панели, позволяют при помощи блока управления коммутировать (выбирать) виды и режимы сварки, устанавливать необходимые параметры и стабильно поддерживать их. Так же имеет линии контроля и автоматического отключения при аварийных ситуациях.

Таким образом, принцип работы и конструкция сварочного аппарата помогает четко контролировать его параметры. Благодаря этому улучшается возможность работы с тугоплавкими и сложно свариваемыми металлами.

**Технические характеристики**

МОДЕЛЬ	MIG/MMA-200PRO	MIG/MMA-9000PRO
	MIG/MMA-200PRO-1 MIG/MMA-200PRO-2 MIG/MMA-200PRO-3	MIG/MMA-9000PRO-1
Номинальное напряжение питания, В	230	230
Частота тока, Гц	50	50
Номинальная потребляемая мощность, кВт	4,9	5,7
Максимальная потребляемая мощность, кВт	5,9	7,0
Эффективный потребляемый ток (сеть), А (режим MMA)	18,7	19,8
Максимальный потребляемый ток (сеть), А (режим MMA)	29,6	31,3
Стандартный сварочный ток, А / напряжение, В (режим MMA)	200/26	250/26
Эффективный потребляемый ток (сеть), А (режим MIG)	17,3	19,6
Максимальный потребляемый ток (сеть), А (режим MIG)	27,4	31
Стандартный сварочный ток, А / напряжение, В (режим MIG)	200/16,6	250/16,3
Эффективный потребляемый ток (сеть), А (режим TIG)	17,3	19,6
Максимальный потребляемый ток (сеть), А (режим TIG)	27,4	31
Стандартный сварочный ток, А / напряжение, В (режим TIG)	200/16,6	250/16,3
Диапазон регулировки выходного тока, А	20-200	20-250
Максимальный сварочный ток, А	200	250
Напряжение холостого хода, В	53	53
Рабочий цикл*	200А-10% 150А-50% 80А-100%	250А-30% 160А-70% 100А-100%
Фактор мощности, ф	0.85	0.85
Эффективность, η	0,9	0,9
Класс изоляции	F	F
Степень защиты	IP 21S	IP 21S
Диаметр электрода/проволоки, мм	1.6-4/ 0.6-1.0	1.6-5/ 0.6-1.0
Направляющий ролик	0.8/1.0 мм	0.8/1.0 мм
Длина сетевого кабеля, м	2	2
Защита от перегрева	+	+
Вес нетто, кг	6.5	12.0
Вес брутто, кг	7.5	15.0

**Комплект поставки:**

- Сварочный аппарат полуавтоматического типа – 1 шт
- Руководство по эксплуатации – 1 шт
- Сварочный евроукав для полуавтоматов – 1 шт
- Руководство по эксплуатации – 1 шт
- Гарантийный талон – 1 шт
- Кабель с держателем электрода – 1 шт
- Кабель с зажимом заземления – 1 шт

\*Сварочные полуавтоматы MIG/MMA-200PRO, MIG/MMA-200PRO-1, MIG/MMA-200PRO-2  
MIG/MMA-200PRO-3 оснащены встроенным сварочным рукавом.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

нейлоновые ролики, тефлоновый направляющий канал, наконечники для алюминия и сварочный рукав TIG, не входят в стандартную комплектацию, являются дополнительными аксессуарами и приобретаются отдельно.

*\*Рабочий цикл: указывает время, в течение которого сварочный аппарат может вырабатывать соответствующий ток. Выражается в %, исходя из 10 мин за цикл (например, 40% = 4 минутам работы, 6 минутам ожидания и т.д.).*

**ВНИМАНИЕ!**

Оборудование класса А не предназначено для использования в жилых помещениях, в которых электроэнергия поставляется от сетей электропитания общего пользования. В этом случае возможно появление трудностей при обеспечении электромагнитной совместимости в другой обстановке в результате кондуктивных и излучаемых помех.

**ПРИМЕЧАНИЕ!** При несоблюдении режимов рабочего цикла, устройство может выйти из строя, в данном случае ремонтные работы, связанные с устранением поломки, оплачиваются покупателем.

**Сведения о конструкции****Передняя панель**

**MIG/MMA-200PRO, MIG/MMA-200PRO-1, MIG/MMA-200PRO-2, MIG/MMA-200PRO-3**

1. Переключатель режимов сварки (MMA/MIG/TIG)
2. Индикатор стабильной работы
3. Индикатор перегрева
4. Индикатор режима SYNERGY (для режимов MIG/MAG)
5. Регулятор напряжения (режим MIG)
6. Регулятор силы тока (режим MMA)
7. Сварочный рукав
8. Сварочный разъем «+»
9. Сварочный разъем «-»
10. Кабель смены полярности

**MIG/MMA-9000PRO, MIG/MMA-9000PRO-1**

1. Индикатор перегрева
2. Цифровой дисплей (напряжение)
3. Цифровой дисплей (сила тока)
4. Разъем под евроулав



5. Сварочный разъём «+»
6. Сварочный разъём «-»
7. Регулятор индуктивности
8. Кнопка подачи проволоки
9. Переключатель режимов MIG/MMA
10. Регулятор силы тока (режим MMA)/ напряжения (режим MIG)
11. Регулятор скорости подачи проволоки
12. Кабель смены полярности

### Задняя панель

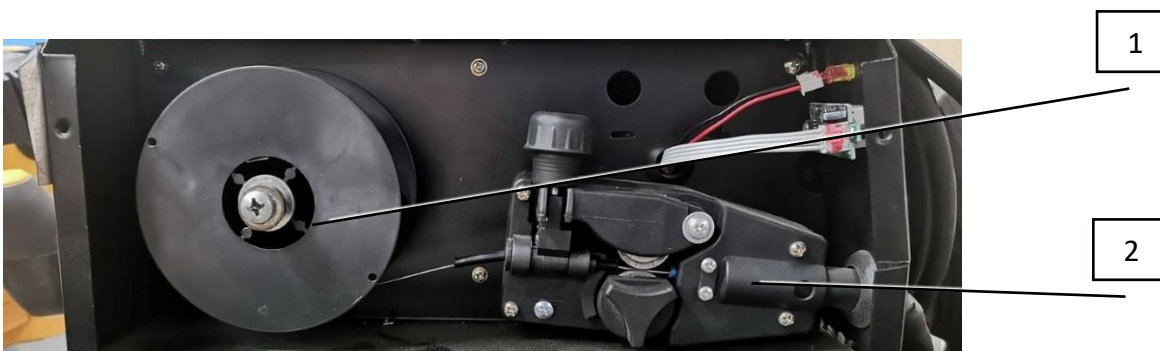


13. Разъем для подключения газа
14. Выключатель
15. Сетевой кабель
16. Защитная решётка вентилятора



**Боковая панель (MIG/MMA-9000PRO, MIG/MMA-9000PRO-1)**

1. Шпиндель для катушки с проволокой (200 мм / 5кг макс)
2. Механизм подачи проволоки

**Боковая панель (MIG/MMA-200PRO, MIG/MMA-200PRO-1, MIG/MMA-200PRO-2, MIG/MMA-200PRO-3)**

1. Шпиндель для катушки с проволокой (100 мм / 1кг макс)
2. Механизм подачи проволоки

## Общие меры безопасности

**Пожалуйста, внимательно изучите данное руководство перед установкой и использованием сварочного аппарата.**

При покупке сварочных аксессуаров учитывайте то, что они должны соответствовать требованиям по безопасности и техническим условиям по эксплуатации данного аппарата. Сварщик должен иметь достаточный опыт и обладать необходимой квалификацией.

### Рабочая зона

В процессе сварки в разные стороны могут разлетаться искры, свариваемый металл имеет высокую температуру, а сам аппарат находится под высоким напряжением. Все это может представлять собой опасность для сварщика и людей, находящихся в пределах или рядом с рабочей зоной. Поэтому проведение сварочных работ должно осуществляться только при условии неукоснительного соблюдения требований всех действующих норм охраны труда и правил техники безопасности. Рекомендуется ограждать рабочую зону шторкой, изготовленной из негорючего материала, и иметь рядом огнетушитель.

### **Дым и газ, образующиеся в процессе сварки - опасны для здоровья.**

Не вдыхайте дым и газ в процессе сварки (резки). Рабочая зона должна хорошо вентилироваться. По возможности проводите сварочные работы в сухую погоду на улице.

### **Личная безопасность сварщика (безопасность окружающих)**

Горение сварочной дуги сопровождается излучением ярких лучей. С усилением силы тока интенсивность этого излучения возрастает. Видимые световые лучи ослепляют глаза, поскольку яркость этих лучей в 10000 раз превышает естественную. Невидимые ультрафиолетовые лучи даже во время периодического действия на глаза вызывают болезнь, которая называется электроофтальмия. В основном болезнь проявляется через несколько часов после того, как человек посмотрит незащищенными глазами на сварочную дугу. Признаками этой болезни является резь в глазах, спазмы век, покраснение слизистой оболочки век. В зависимости от тяжести заболевания длится от одной до нескольких суток. Ультрафиолетовые лучи воздействуют не только на глаза, но и на открытые участки кожи, вызывая ожоги, подобные солнечным.

Могут также возникнуть термические ожоги, из-за попадания на тело брызг расплавленного металла. Поверхность сварочной ванны открытая и нагретая до высоких температур. Если в нее попадает хотя бы небольшое количество влаги, то может произойти выплескивание горячего металла. Кроме того, во время охлаждения горячий затвердевший шлак может улететь от шва. Во время замены электродов, очистка их от нагара и брызг, следует учитывать их температуру.

В процессе сварки горящая дуга также создает электромагнитное излучение. Поэтому при сварке желательно держать заготовку на безопасном расстоянии от себя (рекомендуется расстояние вытянутых рук).

По этому для защиты глаз, лица, шеи, рук и тела от ожогов, искр, излучений и высоких температур, при сварке необходимо **ОБЯЗАТЕЛЬНО** применять защитную сварочную маску, перчатки и специальную одежду. Также должны быть приняты меры для защиты людей, находящихся в рабочей зоне или рядом с ней. Лицам, у которых установлен электрокардиостимулятор, не стоит находиться рядом с местом, где выполняют сварочные работы, а тем более выполнять их самим.

### Электробезопасность

Перед подключением аппарата к электрической сети, убедитесь, что параметры электрической сети соответствуют техническим характеристикам аппарата.

**ВНИМАНИЕ!**

**Класс защиты данного оборудования - IP21S, поэтому НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ его в дождь, а также в мокрых или влажных помещениях. Не допускайте падения аппарата и попадания внутрь токопроводящих предметов.**

#### Запрещается:

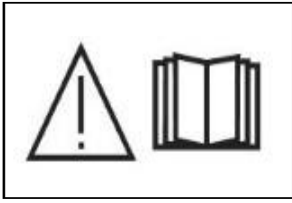
- \*Использовать неоригинальные сетевые провода и сварочные кабели, в том числе с поврежденной изоляцией или с ослабленными соединениями.
- \*Использовать источник сварочного тока для оттаивания замерзших труб.
- \*Использовать сварочные провода длиннее 3 м.
- \*Производить сварку контейнеров, емкостей или труб, содержащих легковоспламеняющиеся материалы, газы или горючие жидкости.
- \*Проводить сварочные работы рядом с легковоспламеняющимися предметами, материалами и веществами.
- \*Применять сетевые удлинители, с параметрами менее, чем в таблице ниже:

Мощность (потребл.) полуавтомата /сечение провода (мм <sup>2</sup> )	6 кВт Мах длина	10 кВт Мах длина
1,5	17	10
2,25	25	15
2,5	28	17

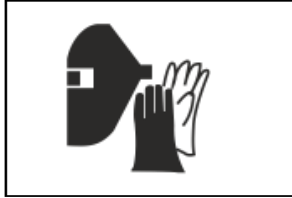
### Помните, поражение электрическим током может быть смертельным!

- Заземляйте оборудование в соответствии с правилами эксплуатации электроустановок и техники безопасности.
- Не касайтесь неизолированных проводов голыми руками. Производите сварку в сухих сварочных перчатках, специально предназначенных для этого.
- В нерабочем режиме разъемы силовых кабелей могут быть отсоединены от аппарата, а сетевой провод обесточен.
- Пользуйтесь аварийным выключателем (АЗС) при нештатных ситуациях.
- Рядом с местом сварки должны находиться средства пожаротушения, а сварщик обязан знать, как ими пользоваться.

## Расшифровка обозначений, маркировки и графических символов



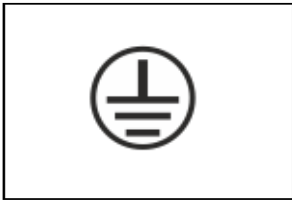
«Внимание! Ознакомьтесь с руководством по эксплуатации»



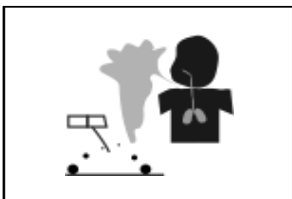
При проведении сварочных работ надевайте сварочную маску, рукавицы и специальную одежду.



Не варить вблизи легковоспламеняющихся материалов. Это может привести к пожару.



Заземляйте оборудование в соответствии с правилами эксплуатации и техники безопасности



Не вдыхайте дым и газ в процессе сварки. Рабочая зона должна хорошо вентилироваться.



**ВНИМАНИЕ!** Опасность удара электрическим током!

## Требования безопасности в аварийных ситуациях

**ВНИМАНИЕ!**

Если произошёл перебой в электроснабжении, например, при исчезновении электричества в сети при подключении или во время работы устройства, обязательно установите выключатель в положение «Выкл». Этим предотвращается неконтролируемый повторный запуск.

**ВНИМАНИЕ!**

При обнаружении в процессе работы возгораний или задымлений, необходимо немедленно остановить работу, обесточить оборудование и принять меры к тушению. В случае невозможности ликвидировать возгорание собственными силами, необходимо вызвать службу пожаротушения.

**ВНИМАНИЕ!**

В случае возникновения неисправностей сварочного аппарата, сетевых или сварочных проводов, электродержателей или сварочной маски, необходимо прекратить работу, обесточить оборудование и устранить неисправность. Возобновить работу можно только после устранения всех неисправностей.

**ВНИМАНИЕ!**

В случае возникновения загазованности в помещении, при отсутствии вытяжной вентиляции, работы необходимо приостановить и проветрить помещение. Сварочные работы также должны быть прекращены при наступлении условий повышенной влажности, таких как – дождь, брызги, снегопад или густой туман. Работы могут быть возобновлены только после прекращения условий повышенной влажности, или безопасного обустройства рабочего места сварщика.

**ВНИМАНИЕ!**

При покраснении, ощущении боли, рези или обильном выделении слез в глазах, надо немедленно прекратить работу и обратиться в медицинское учреждение.

**ВНИМАНИЕ!**

Запрещается использование переходников, тройников для одновременного питания нескольких мощных электрических приборов, а также пользоваться удлинителем со скрученным проводом. Провод удлинителя необходимо полностью размотать.

**ВНИМАНИЕ!**

Пожар может начаться не сразу. Поэтому по окончании сварки, минут через 5-10, следует внимательно осмотреть место проведения сварочных работ и прилегающую территорию на предмет возгораний, проверить не пахнет ли дымом и гарью.

## Установка, эксплуатация и сварка

### Установка

Перед подключением аппарата к электрической сети, убедитесь, что параметры электрической сети, сечение провода и удлинителя (при его использовании), соответствуют мощностным техническим характеристикам аппарата. А также **ОБЯЗАТЕЛЬНО** проверьте наличие контактов и исправность провода заземления в удлинителе. Убедитесь в отсутствии избыточной влажности.

При отсутствии или неисправности цепи заземления в розетке, необходимо заземлить сварочный аппарат в другом, предназначенном для этих целей месте. Заземление необходимо произвести электрическим медным проводом сечением более, чем сечение сетевого фазового провода. Обычно заземляющий провод имеет сечение 4 мм<sup>2</sup> или более. Так же можно заземлить металлической шиной (сечение 6 мм<sup>2</sup> и более). Заземляющий провод (шину) подключают к сварочному аппарату к болту на кожухе, который имеет специальное обозначение.

Если нет никакой возможности заземлить оборудование, необходимо использовать устройство защитного отключения (УЗО) электросети.

**Штекеры подключения сварочных проводов должны быть надежно соединены (вставлены до упора в гнезда сварочного аппарата и повернуты вправо с небольшим усилием и зафиксированы). Недостаточно надежный контакт приведет к перегреву соединения, подгоранию клемм и поломке устройства. Это не является гарантийным случаем и ремонт оплачивается покупателем.**

Не используйте сварочные кабели длиннее 3 м. Это приводит к изменению параметров сварочного шва из-за появления добавочной индуктивности.

На некоторые аппараты не установлены сетевые вилки. Их необходимо установить самостоятельно. Для этого используйте вилки и розетки, рассчитанные на напряжение 250В и ток не менее 32А. Подсоедините вилку сетевого провода в розетку электросети. Включите аппарат. Сразу, или через небольшой промежуток времени, должен включиться охлаждающий вентилятор и загореться контрольные индикаторы. Звук работы должен быть ровным, не должно быть запаха горелой изоляции и искрения. В противном случае отключите от сети сварочный аппарат и обратитесь в сервисный центр.

Установите сварочный полуавтомат таким образом, чтобы исключить электрический контакт металлических частей корпуса аппарата со свариваемой заготовкой. Так же необходимо исключить попадание в него влаги, посторонних предметов (особенно токопроводящих) и др. Не стоит работать УШМ рядом с включенным сварочным аппаратом, т.к. возникающая при этом корундовая пыль и мелкая металлическая стружка, засасывается внутрь потоком воздуха, который создает вентилятор охлаждения и может испортить аппарат. **Эти ситуации не будут являться гарантийными случаями и ремонт будет оплачиваться покупателем.**



## Эксплуатация

Для подготовки сварочного полуавтомата к работе, в зависимости от выбранного вида сварки, необходимо подсоединить соответствующие кабели и шланги, заправить проволоку и подготовить баллон с защитным газом. При любых подсоединениях и регулировках, не следует прилагать чрезмерных физических усилий.

**ВНИМАНИЕ!**

Перед тем, как начинать операции по подключению и подготовке аппарата к сварке, убедитесь, что он выключен и обесточен.

Сварка в режиме MIG / MAG(в среде углекислого газа CO<sub>2</sub> / активных газов), сварка флюсовой проволокой (режим без газа):

Для сварки в режиме MIG (с газом CO<sub>2</sub>):

MIG/MMA-200PRO, MIG/MMA-200PRO-1, MIG/MMA-200PRO-2, MIG/MMA-200PRO-3

Выберете режим CO<sub>2</sub> с помощью кнопки выбора режима сварки.



**MIG/MMA-9000PRO, MIG/MMA-9000PRO-1**

Выберете режим MIG с помощью кнопки выбора режима сварки.


**ВНИМАНИЕ!**

Проверьте подключение полярности: для MIG сварки кабель массы необходимо подключить в разъем «-», а кабель смены полярности в разъем «+».

Для сварки в режиме MAG (в среде активных газов):

**MIG/MMA-200PRO, MIG/MMA-200PRO-1, MIG/MMA-200PRO-2**

Выберете режим MIG/MAG с помощью кнопки выбора режима сварки.



**MIG/MMA-9000PRO, MIG/MMA-9000PRO-1**

Выберете режим MIG с помощью кнопки выбора режима сварки.



**ВНИМАНИЕ!**

Измените подключение полярности: для MIG сварки кабель массы необходимо подключить в разъем «-», а кабель смены полярности в разъем «+».

**Сварка флюсовой проволокой (режим без газа)**

**MIG/MMA-200PRO, MIG/MMA-200PRO-1, MIG/MMA-200PRO-2, MIG/MMA-200PRO-3**

Выберете режим «Flux cored» с помощью кнопки выбора режима сварки.



**MIG/MMA-9000PRO, MIG/MMA-9000PRO-1**

Выберете режим MIG с помощью кнопки выбора режима сварки.

**ВНИМАНИЕ!**

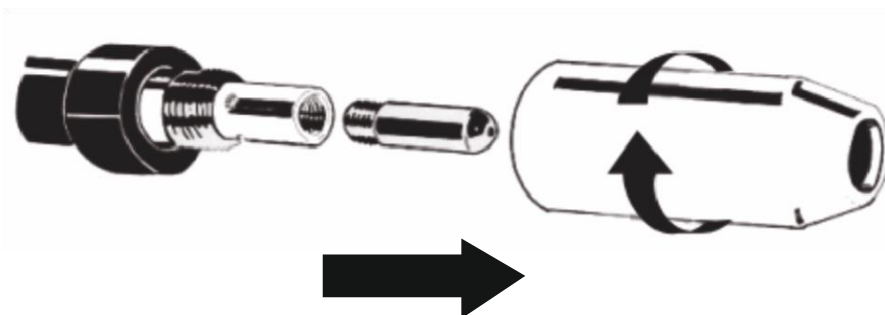
**Измените подключение полярности: для сварки без газа кабель массы необходимо подключить в разъем «+», а адаптер смены полярности в разъем «-».**

### Подготовка к сварке MIG/MAG, FLUX (режим без газа):

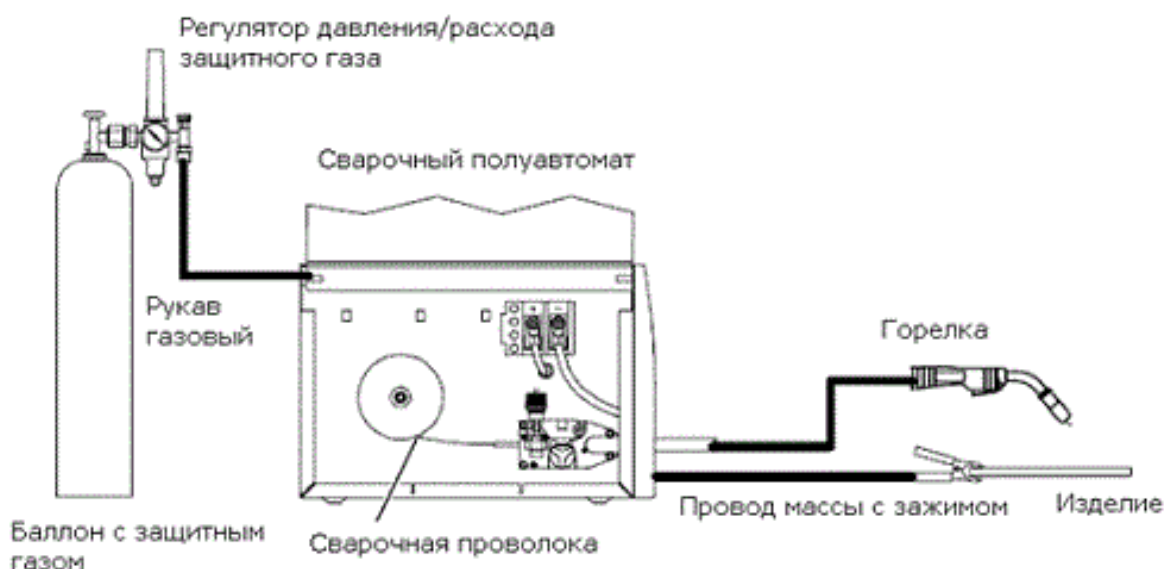
К разъему аппарата подсоедините сварочный рукав. Штекер кабеля «массы» подсоедините к разъему «+» сварочного аппарата. Для чего разъем вставьте в приемную часть, совместив пазы, и поверните штекер вправо до упора. Необходимо обеспечить хороший электрический контакт «массы» со свариваемой заготовкой.

**ВНИМАНИЕ!**

Соблюдайте полярность при разных режимах сварки! Некоторые виды флюсовой проволоки (См. инструкцию) не требуют смены полярности.



Проверьте наличие и фиксацию сопла и наконечника в горелке рукава. Так же проверьте отсутствие проворачивания собственно рукава относительно разъема и горелки, рукав должен быть жестко зафиксирован. В противном случае, необходимо сдать его в сервисный центр для ремонта. Иначе при провороте внутри кабеля может произойти замыкание управляющих проводов с силовым тоководом и аппарат выйдет из строя. **Произошедшая из-за этого неисправность сварочного полуавтомата не будет являться гарантийным случаем и ремонт оплачивается покупателем.**



Подсоедините к баллону с защитным газом редуктор (режимы MIG/MAG), согласно его инструкции. Возьмите резиновый шланг, с внутренним диаметром 7мм и рассчитанный на рабочее давление от 20 бар и более, подсоедините его к полуавтомату, с одной стороны, и к штуцеру газового редуктора, с другой стороны. Зафиксируйте шланг металлическими хомутами.

Откройте крышку отсека для сварочной проволоки. Убедитесь, что ролик для подачи проволоки и наконечник сварочной горелки соответствуют диаметру используемой проволоки и правильно присоединены. Производителя и диаметр сварочной проволоки сварщик выбирает самостоятельно исходя из своего опыта и поставленных задач сварки. Для бытовых целей чаще всего используют стальную омедненную проволоку диаметром 0,8мм. Для тонких металлов (менее 1,2мм) можно использовать проволоку диаметром 0,6мм, а для толстых (более 4мм) 1,0мм.



Открутите фиксатор держателя сварочной проволоки. Наденьте катушку с проволокой на шпindel держателя, проверьте, чтобы проволока из катушки выходила снизу и имела возможность разматываться в сторону сварочного рукава. Поднимите верхнюю прижимную планку с роликом вверх от нижнего ролика, предварительно отодвинув фиксатор.

Возьмите свободный конец сварочной проволоки на катушке и обрежьте погнутую часть проволоки так, чтобы на торцевой и боковой частях проволоки не было заусенцев. Придерживайте ее во избежание разматывания.



Поверните катушку так, чтобы намотка проволоки была направлена по часовой стрелке, а кончик проволоки находился внизу. Вставьте его в направляющую трубку, протолкните его на глубину примерно 50 - 100 мм в направляющее отверстие сварочного рукава. Опустите на место верхний нажимной ролик и регулятором установите среднюю величину давления прижимного ролика. Убедитесь, что проволока находится в нужной канавке нижнего ролика, в соответствии с диаметром.

Вставьте вилку (не входит в комплект поставки и приобретается отдельно) сварочного аппарата в розетку питания, включите сварочный аппарат. Нажмите на кнопку протяжки проволоки или на кнопку подачи проволоки на горелке, и она придет в движение. Подождите, пока проволока не пройдет по всему направляющему каналу и ее конец покажется из передней части горелки, отпустите кнопку.

Если протяжка осуществляется путем нажатия кнопки на сварочной горелке, **УЧИТЫВАЙТЕ** то, что сварочная проволока будет находится **ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ**.

Проволока из наконечника (токовода) сварочного рукава должна выступать на 5-10 мм. Остальное можно обрезать.

**ВНИМАНИЕ!**

**Не направляйте горелку в сторону глаз и тела. Не подносите горелку близко к сварочному полуавтомату. Помните, что проволока может находиться под напряжением. Не прикасайтесь к ней!**

Настройте механизм подачи проволоки так, чтобы она подавалась плавно и без рывков. Для этого отрегулируйте давление роликов так, чтобы усилие было по возможности минимальным, но при этом проволока не проскальзывала в канавке.

Настройте фрикционный тормоз катушки с проволокой таким образом, чтобы при прекращении подачи не образовывалась петля из проволоки под воздействием инерции катушки. В некоторых аппаратах такой регулировки нет. Закройте крышку отсека для сварочной проволоки.

Для сварки алюминия, нержавеющей стали, меди, титана и др., необходимо использовать соответствующие типы и марки проволоки, а также использовать другие составы защитного газа. Для сварки алюминия желательно немного переоборудовать полуавтомат, установив тефлоновый канал подачи проволоки, усиленный наконечник (токовод) и толкающий ролик с U-образной канавкой.

Сварочная проволока обычно расфасована в катушки от 1 до 5 кг, которые подходят для данного сварочного полуавтомата. Но бывает и другие фасовки.

**ВНИМАНИЕ!**

**Транспортировка с установленной катушкой запрещена! Поломка держателя с установленной катушкой с проволокой во время транспортировки не будет являться гарантийным случаем и ремонт оплачивается покупателем.**



Предварительно отрегулируйте регулятором редуктора подачу необходимого количества защитного газа. Для этого открутите на баллоне вентиль подачи газа, включите сварочный аппарат, нажмите на кнопку на горелке. Регулятором добейтесь легкого шипения газа из сопла. Более точная регулировка осуществляется при сварке, исходя из толщины свариваемого металла, выбранного тока и других условий.

Обычно для бытовой сварки в режиме **MIG** используют углекислотный газ CO<sub>2</sub> или его смесь с аргоном ArCO<sub>2</sub>. Если используется смесь с аргоном, то учитывайте то, что перед началом сварки смесь необходимо перемешать. Для чего надо 5 – 6 раз поднять и опустить верх баллона, переводя его из вертикального состояния в горизонтальное.

Если во время сварки шов будет получаться пористый (с кратерами), то увеличьте немного подачу защитного газа. Не стоит подачу газа делать чрезмерной, так как это может привести к непровару и перерасходу газа.

**ВНИМАНИЕ!**

**После завершения сварочных работ всегда закрывайте вентиль газового баллона.**

При сварке флюсовой проволоки защитный газ не используется. Для некоторых видов флюсовой проволоки не требуется изменять полярность подключения кабелей, которая должна быть указано на коробке с проволокой. Но иногда эта информация отсутствует. Тогда надо начать сварку и обратить внимание на то, как ведет себя расплавленный шарик металла. Если он отскакивает от сварочной ванны и не растекается по поверхности шва, то полярность необходимо поменять.

Технология сварки флюсовой проволокой без газа немного отличается от сварки с газом. Красивый шов может сразу и не получиться. Эти навыки придут с опытом.

Если необходимо изменить полярность сварки, переподсоедините силовой коммутационный кабель, идущий от внутренней части евразъема, с положительного вывода на отрицательный. Для чего открутите зажим с контакта, отсоедините клемму провода и подсоедините ее к контакту. В этом случае штекер кабеля массы с (зажимом для подсоединения к заготовке), необходимо подсоединить к плюсовому разъему на передней панели аппарата.

Подготовьте сварочную поверхность и место подсоединения зажима «массы» (зачистить).

При необходимости разделайте кромки свариваемого металла. Как это сделать правильно – описано ниже, в разделе «Сварка в режиме MMA»

Имейте в виду, что баллоны для защитного газа в зависимости от содержимого – разные. Кроме того, на верхней части баллона находится маркировка с датой проведения поверки (например, для CO<sub>2</sub> она рассчитана на 5 лет). Если этот срок просрочен, то обменять или заполнить газом на станции или в магазине будет проблематично.

Важно понимать, что плановое освидетельствование баллонов – это не прихоть контролирующих органов, а необходимая мера для своевременного выявления дефектов конструкции баллона и предотвращения опасных для здоровья ситуаций.

**ВНИМАНИЕ!**

**Работа с техническими газами требует неукоснительного соблюдения правил эксплуатации газоиспользующего оборудования и газовых резервуаров, которые должны периодически подвергаться аттестации.**



На корпусе нанесены сведения о баллоне (масса корпуса, дата производства, даты аттестаций и прочее), позволяющие сделать вывод о пригодности баллона к дальнейшей эксплуатации. Ниже приведены наиболее типичные записи и дается их расшифровка.

Надписи выбиты непосредственно на корпусе баллона в районе горловины. Там указаны следующие данные:

- \* Заводской номер баллона.
- \* Фактическая вместимость баллона (по воде) при изготовлении в литрах. При превышении мерной вместимости баллона над заводской более чем на 1.5% - дальнейшей эксплуатации не допускается (нарушение геометрии корпуса, риск образования микротрещин).
- \* Фактическая масса корпуса баллона при изготовлении. При уменьшении массы корпуса против номинальной более чем на 7.5% баллон к дальнейшей эксплуатации не допускается (унос массы, коррозия и истончение стенки).
- \* Рабочее ("P") и проверочное ("П") давления баллона в атмосферах.
- \* Дата изготовления и следующей переаттестации в формате "ММ.ГГ.АААА", где "ММ" – номер месяца изготовления, "ГГ" - две последние цифры года изготовления, "АААА" - год следующей переаттестации (либо "АА" - две последние цифры года).

следующей переаттестации). Буква "N" - клеймо завода, свидетельствующее о том, что запись относится к сведениям об изготовлении баллона.

\* Буквенно-цифровой шифр, обведенный в круг - клеймо завода или лаборатории, где проводилась переаттестация.

**Рекомендуемый состав защитного газа в зависимости от свариваемого металла.**

Свариваемый металл	Защитный газ	Применение
Алюминий и алюминиевые сплавы	Аргон	Высокая стабильность дуги и хорошая передача электродного металла при сварке изделий толщиной до 25.мм
	35% аргона +65% гелия	Большее тепловложение, чем при сварке чистым аргоном, улучшенная характеристика слияния, применяется при сварке металла толщиной 25-76.мм
	25% аргона +75% гелия	Максимальное тепловложение, минимальная пористость, применяется при сварке металла толщиной более 76.мм
Магниеые сплавы	Аргон	Очень чистый шов
Углеродистая сталь	Аргон + 1 -5% кислорода	Улучшенная стабильность дуги, более жидкая управляемая сварочная ванна, хорошее слияние контура валика сварного шва, минимальные прожоги, скорость сварки выше, чем при сварке с чистым аргоном
	Аргон + 3-10% CO2	Хорошая форма валика сварного шва, минимальное брызгообразование, сварка только с позиционированием электрода
Низколегированная сталь	Аргон + 2% кислорода	Минимальная возможность прожога, обеспечивает хорошую прочность
Нержавеющая сталь	Аргон + 1% кислорода	Улучшенная стабильность дуги, более жидкая управляемая сварочная ванна, хорошее слияние контура валика сварного шва, минимальные прожоги при сварке тяжелых нержавеющих сталей
	Аргон + 2% кислорода	Лучшая устойчивость дуги, слияние и скорость сварки, чем при со-держании 1% кислорода, применяется для сварки тонких нержавеющих сталей
Медь, никель и их сплавы	Аргон	Хорошее слияние, уменьшенная текучесть металла, применяется для сварки металла толщиной до 3.мм
	Аргон + 50-75% гелия	Повышенное тепловложение
Титан	Аргон	Хорошая стабильность дуги, для минимального загрязнения металла сварного шва требуется защищать сварной шов с обратной стороны инертным газом

**ВНИМАНИЕ!**

**Смеси защитных газов, перед использованием, необходимо тщательно перемешать, 5 – 6 раз поднимая и опуская верхнюю часть баллона.**



**Ориентировочная зависимость силы тока и количества газа,  
от толщины свариваемого металла.**

Толщина металла, мм	Диаметр проволоки, мм	Сила тока, А	Напряжение дуги, В	Скорость подачи проволоки, м/час	Расход защитного газа, л/мин
1,0	0,6	75 – 95	16 – 19	130 – 180	4 – 5
1,2	0,6 – 0,8	95 – 125	19 – 21	140 – 190	5 – 6
1,5	0,8	100 – 130	20 – 22	160 – 200	5 – 7
2,0	0,8	130 – 150	21 – 23	150 – 250	8 – 11
3,0 - 4,0	0,8 – 1,0	150 – 170	23 – 29	380 – 490	11 – 16
4 и более	1,0	170 – 200	25 – 30	490 - 680	11 – 16

Во время работы с полуавтоматом брызги расплавленного металла неизбежно попадают на наконечник (токовод) и сопло горелки, не забывайте периодически очищать его. Пользуйтесь специальными спреями от прилипания брызг. Следите за износом токопроводящего наконечника (токовода) и своевременно его заменяйте.



## Режим MIG/MAG

Прочтите немного теории, которая поможет вам понять происходящие при сварке процессы и научиться управлять ими. Тем самым вы будете получать качественные и красивые сварочные швы, обеспечивая прочное соединение своих заготовок.



**MIG/MAG** сварка - это процесс соединения металлов плавлением электрической дугой, горячей между непрерывно подаваемым плавящимся электродом и изделием. Зона горения дуги защищается с помощью газа. Защитный газ и подвижный плавящийся электрод - два обязательных участника этого процесса.

Большинство металлов имеют высокую тенденцию к присоединению кислорода (образуют оксиды) и в меньшей степени к присоединению азота (образуют нитриды). Кислород также реагирует с углеродом, содержащимся в металле, с образованием окиси углерода. Оксиды, нитриды и окись углерода при растворении в металле, образуют дефекты сварного шва. Воздействие атмосферы на расплавленный металл очень велико, так как в ней содержится около 80% азота и примерно 20% кислорода. Основная функция защитного газа - исключить контакт расплавленного металла (сварочной ванны) с окружающей атмосферой.

Кроме защиты сварочной ванны, защитный газ влияет на:

- \* Характеристику дуги;
- \* Способ переноса электродного металла;
- \* Глубину проплавления и профиль сварного шва;
- \* Производительность сварки;
- \* Склонность к прожогу;
- \* Степень чистоты сварного шва.

При сварке плавящимся электродом шов образуется за счет проплавления основного металла с добавлением расплавленного дополнительного металла - электродной проволоки. Поэтому форма и размеры шва, помимо прочего (скорости сварки, пространственного положения электрода и изделия и т. п.), зависят также от характера расплавления и переноса электродного металла в сварочную ванну. Характер переноса электродного металла определяется в основном материалом электрода, составом защитного газа, плотностью сварочного тока и рядом других факторов и имеет большое



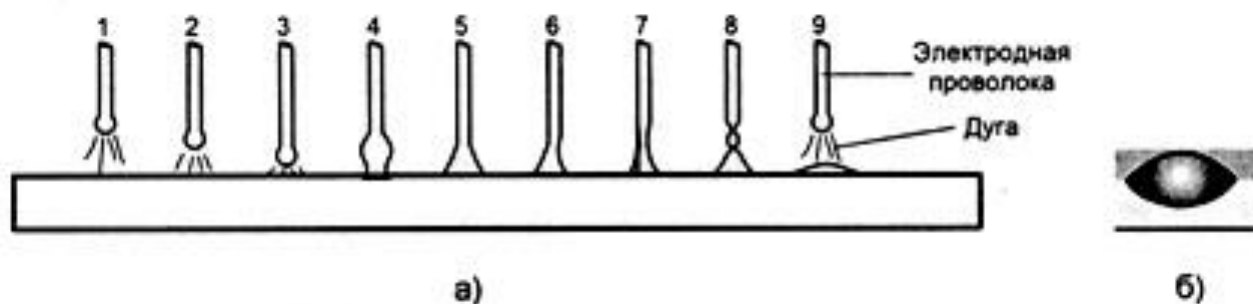
значение для качественного формирования. Управляя этим процессом различными способами (используя специальные сварочные приемы), можно всегда получить качественное сварное соединение.

При **MIG/MAG** способе сварки можно выделить несколько основных форм расплавления электрода и переноса электродного металла в сварочную ванну:

- \* Циклический режим сварки короткой дугой без разбрызгивания;
- \* Режим сварки оптимизированной короткой дугой;
- \* Крупнокапельный процесс сварки;
- \* Режим импульсной сварки;
- \* Режим струйного (Spray) переноса металла;
- \* Режим непрерывного вращающегося переноса металла (ротационный перенос).

Режим струйного (Spray) и крупнокапельного, а также непрерывного вращающегося переноса металла связан со сравнительно высокой энергией дуги и обычно ограничивается сваркой в нижнем и горизонтальном положении металла толщиной более 3мм. Циклический режим сварки короткой дугой без разбрызгивания и импульсная сварка имеют низкие энергетические показатели, но обычно позволяют сваривать металл толщиной до 3мм во всех пространственных положениях.

Циклический режим сварки короткой дугой без разбрызгивания (процесс сварки с периодическими короткими замыканиями) характерен для сварки электродными проволоками диаметром 0,5-1,6 мм при короткой дуге с напряжением 15-22 В и токе 100-200 А.



### Циклический режим сварки короткой дугой

После очередного короткого замыкания (8 и 9 см. рисунок выше) силой поверхностного натяжения расплавленный металл на торце электрода стягивается в каплю, приближая ее к правильной сфере (1 - 3), создавая тем самым благоприятные условия для плавного объединения со сварочной ванной. В результате длина и напряжение дуги становятся максимальными.

Во всех стадиях процесса скорость подачи электродной проволоки постоянна, а скорость ее плавления изменяется, и в периоды 3 и 4 меньше скорости подачи. Поэтому торец электрода с каплей приближается к сварочной ванне (длина дуги и ее напряжение уменьшаются) до короткого замыкания (4). Во время короткого замыкания капля расплавленного электродного металла переходит в сварочную ванну. Далее процесс повторяется.

При коротком замыкании резко возрастает сварочный ток - до 150-200 А и как результат этого увеличивается сжимающее действие электромагнитных сил (6-7), совместное действие которых разрывает перемычку жидкого металла между электродом и изделием (8). Капля мгновенно отрывается, обычно разрушаясь и разлетаясь в стороны, что приводит к разбрызгиванию. Кроме того, ток такой величины, пытаясь пройти через узкую перемычку, образовавшуюся между каплей и ванной, приводит к выплеску металла.

Для уменьшения разбрызгивания электродного металла необходимо сжимающее усилие, возникающее в проводнике при коротком замыкании, сделать более плавным. Это достигается введением в источник сварочного тока регулируемой индуктивности. Максимальная величина сжимающего усилия определяется уровнем тока короткого замыкания, который зависит от конструкции полуавтомата. Величина индуктивности определяет скорость нарастания сжимающего усилия. При малой индуктивности капля будет быстро и сильно сжата - электрод начинает брызгать. При большой индуктивности увеличивается время отделения капли, и она плавно переходит в сварочную ванну. Сварной шов получается более гладким и чистым. В таблице ниже приведено влияние индуктивности на характер сварки.

Минимальный «Pinch Effect»	Максимальный «Pinch Effect»
Максимальная индуктивность: 1) большая глубина проплавления; 2) более жидкая сварочная ванна; 3) гладкий сварной шов; 4) ровный валик сварного шва	Минимальная индуктивность: 1) используется только при сварке открытых участков устойчивой дугой; 2) более выпуклый валик сварного шва; 3) усиленное брызгообразование; 4) температура дуги ниже

Частота периодических замыканий дугового промежутка при циклическом режиме сварки короткой дугой может изменяться в пределах 90-450 замыканий в секунду. Для каждого диаметра электродной проволоки в зависимости от материала, защитного газа и т. д. существует диапазон сварочных токов, в котором возможен процесс сварки с короткими замыканиями. Данный режим удобен для сварки тонколистового металла и пригоден для полуавтоматической сварки во всех пространственных положениях. При оптимальных параметрах процесса потери электродного металла на разбрызгивание не превышают 7%.

#### **Режим сварки оптимизированной короткой дугой.**

Процесс сочетает в себе циклический режим сварки короткой дугой и очень высокую скорость подачи сварочной проволоки, что позволяет использовать короткую и мощную дугу (напряжение на дуге до 26 В при токе до 300 А). Данный режим позволяет получать сварные соединения с минимальным тепловложением и низкой степенью окисления наплавленного металла.

#### **Крупнокапельный процесс сварки.**

Увеличение плотности сварочного тока и длины (напряжения) дуги (напряжение на дуге от 22 до 28 В и ток от 200 до 290 А) ведет к изменению характера расплавления и переноса электродного металла, переходу от сварки короткой дугой с короткими замыканиями к процессу с редкими короткими замыканиями или без них. В сварочную ванну электродный металл переносится нерегулярно, отдельными крупными каплями различного размера,

хорошо заметными невооруженным глазом. При этом ухудшаются технологические свойства дуги, затрудняется сварка в потолочном положении, а потери электродного металла на угар и разбрызгивание возрастают до 15%.

Крупнокапельный процесс сварки характеризуется некачественным формированием сварного шва. С положительного электрода, независимо от типа защитного газа, крупнокапельный перенос металла происходит при низких плотностях тока. Крупнокапельный перенос характеризуется размером капли, капля имеет диаметр больше, чем сам электрод.

При использовании инертных защитных газов достигается осеориентированный перенос электродного металла без разбрызгивания. Длина дуги при этом должна быть достаточной, чтобы гарантировать отделение капли прежде, чем она коснется расплавленного металла. Использование углекислого газа в качестве защитного газа при крупнокапельном переносе всегда дает неосеориентированный перенос капель металла. Это является следствием электромагнитного отталкивающего воздействия на низ расплавленных капель. При углекислотной защите конец электродной проволоки плавится теплом дуги, переданным через расплавленную каплю. Капли в форме бесформенных шариков, произвольно направляемые через дугу, дают сильное разбрызгивание. Сварной шов получается грубый, с волнистой поверхностью. Дуга, обычно неустойчивая, сопровождается характерным треском. Для уменьшения разбрызгивания необходимо, чтобы конец электрода находился ниже поверхности металла, но в пределах полости, создаваемой дугой. Поскольку большая часть энергии дуги направлена вниз и ниже поверхности сварочной ванны, сварной шов имеет очень глубокое проплавление.

### **Режим импульсной сварки.**

Для улучшения технологических свойств дуги применяют периодическое изменение ее мгновенной мощности - импульсно-дуговая сварка. Теплота, выделяемая основной дугой, недостаточна для плавления электродной проволоки со скоростью, равной скорости ее подачи. Вследствие этого длина дугового промежутка уменьшается.

Под действием импульса тока происходит ускоренное расплавление электрода, обеспечивающее формирование капли на его конце. Резкое увеличение электродинамических сил сужает шейку капли и сбрасывает ее в направлении сварочной ванны в любом пространственном положении, т. е., режим импульсной сварки - режим, при котором капли расплавленного металла принудительно отделяются электрическими импульсами. За счет ЭТОГО на токах, соответствующих крупнокапельному переносу, можно формировать качественные сварные швы, подобно циклическому режиму сварки короткой дугой без разбрызгивания.

Импульсный режим использует одиночные импульсы или группу импульсов с одинаковыми или различными параметрами. В последнем случае первый или первые импульсы ускоряют расплавление электрода, а последующие сбрасывают каплю электродного металла в сварочную ванну. За счет этого металл переносится порциями мелких капель и без разбрызгивания. Кроме того, за счет применения импульсной технологии возникает электромеханическая вибрация сварочной ванны, в результате чего газовые пузырьки выходят из нее, и сварные швы получаются высокой плотности.

Устойчивость режима импульсной сварки зависит от соотношения основных параметров (величины и длительности импульсов и пауз). Соответствующим подбором тока основной

дуги и импульса можно повысить скорость расплавления электродной проволоки, изменить форму и размеры шва, а также уменьшить нижний предел сварочного тока, обеспечивающий устойчивое горение дуги.

Преимуществом этого метода является низкое тепловложение, что важно при сварке тонких материалов и при позиционной сварке. Импульсный режим обеспечивает высококачественную сварку низкоуглеродистых и низколегированных сталей. При сварке алюминия можно использовать электродную проволоку больших диаметров, при этом обеспечивается меньшая пористость. Основной недостаток этого процесса – сложная электроника.

Импульсный режим обеспечивает более высокий коэффициент тепловложения в наплавленный металл, чем циклический режим сварки короткой дугой без разбрызгивания, и осуществляется при напряжении на дуге от 28 до 35 В и токах от 300 до 350 А.

### **Режим струйного (Spray) переноса металла.**

При достаточно высоких плотностях постоянного по величине (без импульсов или с импульсами) сварочного тока обратной полярности и при горении дуги в инертных газах (содержание аргона не менее 80%) может наблюдаться очень мелкокапельный перенос электродного металла. Название <струйный> он получил потому, что при его наблюдении невооруженным глазом создается впечатление, что расплавленный металл стекает в сварочную ванну с торца электрода непрерывной струей.

Поток капель направлен строго по оси от электрода к сварочной ванне. Дуга очень стабильная и ровная. Разбрызгивание очень небольшое. Валик сварного шва имеет гладкую поверхность. Энергия дуги передается в металл в форме конуса, поэтому наплаваемый металл имеет поверхностное слияние. Глубина проплавления больше, чем при циклическом режиме сварки короткой дугой, но меньше, чем при крупнокапельном переносе.

Изменение характера переноса электродного металла с капельного на струйный происходит при увеличении сварочного тока до <критического> для данного диаметра электрода. Значение критического тока уменьшается при активировании электрода (нанесении на его поверхность тем или иным способом некоторых легко ионизирующих веществ), увеличении вылета электрода.

Изменение состава защитного газа также влияет на значение критического тока. Например, добавка в аргон до 5% кислорода снижает значение критического тока. При сварке в углекислом газе без применения специальных мер получить струйный перенос электродного металла невозможно. Невозможно его получить и при использовании тока прямой полярности.

При переходе к струйному переносу поток газов и металла от электрода в сторону сварочной ванны резко интенсифицируется благодаря сжимающему действию электромагнитных сил. В результате под дугой уменьшается прослойка жидкого металла, в сварочной ванне появляется местное углубление. Повышается теплопередача к основному металлу, и шов приобретает специфическую форму с повышенной глубиной проплавления по его оси. При струйном переносе дуга очень стабильна - колебаний сварочного тока и напряжений не наблюдается.

Режим струйного переноса металла характеризуется узким столбом дуги и заостренным концом плавящейся электродной проволоки. Расплавленный металл проволоки передается через дугу в виде мелких капель, от сотен до нескольких сотен в секунду. Диаметр капель равняется или меньше, чем диаметр электрода. Поток капель осенаправленный. Скорость плавления проволоки от 42 до 340 мм/с.

Струйный перенос металла происходит при дуге высокой стабильности (напряжение на дуге от 28 до 40 В при токе от 290 до 450 А) и позволяет формировать качественные сварные швы на высоких значениях тока. Данный режим необходим для сварки металлов толщиной более 5 мм.

### **Режим непрерывного вращающегося переноса металла (ротационный перенос).**

Ротационный перенос металла возникает при образовании длинного столба жидкости на конце оплавливающегося электрода. Вследствие очень большого тока (напряжение на дуге от 40 до 50 В при токе от 450 до 650 А) и большого вылета электрода температура образующейся капли настолько высока, что электрод плавится уже без действия дуги. Расстояние до токоведущего мундштука в этом случае составляет 25-35 мм. По причине продольного магнитного поля столб жидкости вращается вокруг своей оси и конически расширяется. Капли металла переходят в радиальном направлении в основной материал и создают относительно плоское и широкое проплавление.

### **Применение смеси газов при сварке.**

В зависимости от свариваемого металла и его толщины в качестве защитных газов используют инертные, активные газы или их смеси. В силу физических особенностей стабильность дуги и ее технологические свойства выше при использовании постоянного тока обратной полярности. При использовании постоянного тока прямой полярности количество расплавленного электродного металла увеличивается на 25-30%, но резко снижается стабильность дуги и повышаются потери металла на разбрызгивание. Применение переменного тока невозможно из-за нестабильного горения дуги.

Инертные газы аргон и гелий, а также их смеси, используются для сварки цветных металлов, широко применяются при сварке нержавеющей и низколегированных сталей. Основное различие между аргоном и гелием - плотность, теплопроводность и характеристика дуги. Плотность аргона приблизительно в 1,4 раза больше плотности воздуха, а гелий в 0,14 раза легче воздуха. Для защиты сварочной ванны более эффективен тяжелый газ. Следовательно, гелиевая защита сварочной ванны для получения того же эффекта требует приблизительно в 2-3 раза большего расхода газа.

Гелий обладает большей теплопроводностью, чем аргон, и энергия в гелиевой дуге распределена более равномерно. Плазма аргоновой дуги характеризуется очень высокой энергией сердцевины и значительно меньшей на периферии. Это различие оказывает большое влияние на профиль сварного шва. Гелиевая дуга дает глубокий, широкий, параболический сварной шов. Аргоновая дуга чаще всего характеризуется сосковидной формой сварного шва.

При любой скорости подачи электродной проволоки напряжение на аргоновой дуге будет значительно меньше, чем на гелиевой дуге. В результате будут меньше изменение напряжения по длине дуги, что, в свою очередь, приводит к большей стабилизации дуги. Аргоновая дуга (включая смеси как с низким, так и с 80%-ным содержанием аргона)



производит струйную передачу электродного металла на уровнях выше раздела энергетики переноса.

Гелиевая дуга производит крупнокапельный перенос металла в нормальном рабочем диапазоне. Следовательно, гелиевая дуга имеет большую степень разбрызгивания электродного металла и меньшую глубину проплавления.

Легко ионизируемый аргон облегчает зажигание дуги и при сварке на обратной полярности (плюс на электроде) дает очень чистую поверхность сварного шва.

В большинстве случаев чистый аргон используется при сварке цветных металлов. Использование чистого гелия ограничено из-за ограниченной устойчивости дуги. Тем не менее, желаемый профиль сварного шва (глубокий, широкий, параболической формы), получаемый с гелиевой дугой, можно получить, применяя смесь аргона с гелием, кроме того, характер переноса электродного металла приобретает характер, как при аргоновой дуге.

Смесь гелия с аргоном, при 60-90% содержании гелия, используется для получения максимального тепловложения в основной металл и улучшения сплавления. Для некоторых металлов, например нержавеющей и низколегированной стали, замена углекислого газа на гелий позволяет получить увеличение тепловложения, и, поскольку гелий инертный газ, не происходит изменения свойств свариваемого металла.

Чистый аргон и в известной мере гелиевая защита дают отличные результаты при сварке цветных металлов. Тем не менее, эти газы в чистом виде дают не вполне удовлетворительную характеристику при сварке черных металлов. Гелиевая дуга стремится к переходу в неуправляемый режим, сопровождаемый сильным разбрызгиванием. Аргоновая дуга имеет тенденцию к прожогу. Добавление к аргону 1-5% кислорода или 3-10% углекислого газа (вплоть до 25%) дает заметное улучшение характеристики.

Объем добавляемого кислорода или углекислого газа к инертному газу зависит от состояния поверхности (наличие окалины) основного металла, требуемого профиля сварного шва, положения в пространстве и химического состава свариваемого металла. Обычно добавление 3% кислорода или 9% углекислого газа вполне достаточно для проведения качественной сварки.

Добавление углекислого газа к аргону позволяет получить грушевидный профиль сварного шва.

### **СВАРКА в режиме MIG /MAG**

После операций по подготовке заготовки и сварочного полуавтомата к сварке, включите его с помощью выключателя сети на задней панели. Убедитесь в правильной установке полярности сварки. При необходимости откройте газовый баллон и установите требуемую подачу газа регулятором редуктора. При наличии регулировки индуктивности, установите необходимое значение с помощью соответствующего регулятора в зависимости от того, какой жесткости дугу вы хотите получить. При повороте регулятора в сторону уменьшения, значение индуктивности будет уменьшаться, дуга становится более жесткой. Увеличивается разбрызгивание, шов становится высоким (ложиться валиком). При повороте регулятора в сторону увеличения, значение индуктивности будет увеличиваться,



разбрызгивание уменьшаться, а шов становится более низким (растекается). В обычных условиях предпочтительно устанавливать регулятор в среднее положение. При использовании в качестве защитного газа смеси аргона с углекислотой ( $\text{CO}_2+\text{Ar}$ ), видимые результаты регулировки индуктивности более значительные, чем при использовании только одной углекислоты.

Учитывайте, что численные показания цифрового индикатора или шкалы регулятора, не всегда совпадают с истинными значениями установленных параметров. Это происходит из-за нелинейной характеристики регулировки сварочного тока и неточности индикаторов. Они предназначены скорее для запоминания и повторения удачного результата сварки.

Установите необходимые значения скорости проволоки, рабочего напряжения и индуктивности с помощью соответствующих регуляторов в соответствии со сварочными задачами.

Подведите горелку к заготовке так, чтобы проволока находилась на расстоянии нескольких миллиметров от неё. Нажав на клавишу горелки, зажгите дугу и приступайте к сварке. Нажатая клавиша обеспечивает подачу электродной проволоки и установленный редуктором поток защитного газа. В ходе сварки, старайтесь держать сварочную горелку под углом  $45^\circ$  и на расстоянии в 5-10 мм от детали. Используйте приемы подготовки заготовок и технику ведения горелки, описанную в разделе «Сварка в режиме ММА». Для завершения шва, отпустите клавишу на пистолете сварочного рукава. Прекратится подача электродной проволоки и сварочная дуга потухнет. Не отводите горелку сварочного пистолета от места сварки до окончания подачи газа. Это может продолжаться еще несколько секунд, в зависимости от конструкции аппарата. Для окончания сварки закройте кран подачи газа от редуктора баллона и выключите сварочный полуавтомат. Достаньте сетевой шнур из розетки.

- Если в процессе работы загорается индикатор перегрева и аппарат перестал работать, то это может быть по одной из следующих причин:

\* Сработала защита от перегрева: в середине аппарата температура превысила допустимые

значения. Выключите сварочный полуавтомат и дайте ему остыть. Работоспособность аппарата восстановится после достижения приемлемой рабочей температуры.

\* Сработала защита от высокого/низкого напряжения сети: больше 240 В ниже 180 В. Отключите от сети и запитайте полуавтомат от другого, более подходящего источника питания. Иногда такое бывает при использовании удлинителя с неподходящими параметрами. Тогда замените его на более мощный.

## Сварка (режим TIG)

(только для моделей **MIG/MMA-200PRO**, **MIG/MMA-200PRO-1**, **MIG/MMA-200PRO-2**, **MIG/MMA-200PRO-3**)



Выберете режим «LIFT-TIG» с помощью кнопки выбора режима сварки. Установите требуемый ток. Легким чирканьем вольфрамового электрода горелки по заготовке, зажгите и удерживайте дугу. По мере расплавления металла вводите сварочную присадку.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

сварочный рукав для сварки TIG не входит в стандартную комплектацию, является дополнительным аксессуаром и приобретаются отдельно.

## Индуктивность

(для моделей **MIG/MMA-9000PRO**, **MIG/MMA-9000PRO-1**)

При максимальной индуктивности (время скорости нарастания сварочного тока минимально) мы имеем: большую глубину проплавления металла, более жидкую сварочную ванну, низкий сварочный шов с ровным валиком. При минимальной индуктивности (время скорости нарастания сварочного тока максимально) мы имеем: более высокое разбрызгивание, низкую температуру дуги, более выпуклый валик сварного шва.

## Ручная дуговая сварка электродами (MMA)

MIG/MMA-200PRO, MIG/MMA-200PRO-1, MIG/MMA-200PRO-2, MIG/MMA-200PRO-3

Выберете режим «MMA» с помощью кнопки выбора режима сварки.



MIG/MMA-9000PRO, MIG/MMA-9000PRO-1

Выберете режим MMA с помощью кнопки выбора режима сварки.



Установите выбранный сварочный электрод в держатель и добейтесь его хорошей фиксации. При сварке обратной с полярностью, сварочный провод с держателем для электрода, подключается к положительному полюсу (+), сварочный провод с зажимом для массы - к отрицательному полюсу (-). При сварке с прямой полярностью – наоборот. Эта информация находится в инструкции по использованию сварочных электродов (обычно пишут на коробке).

Массовый провод старайтесь подсоединять ближе к месту сварки (но так, чтобы избежать разрушающего нагрева). При этом обязательно обеспечите хороший контакт зажима массового зажима со свариваемой деталью и следите за исправностью токовой ленты этого зажима.

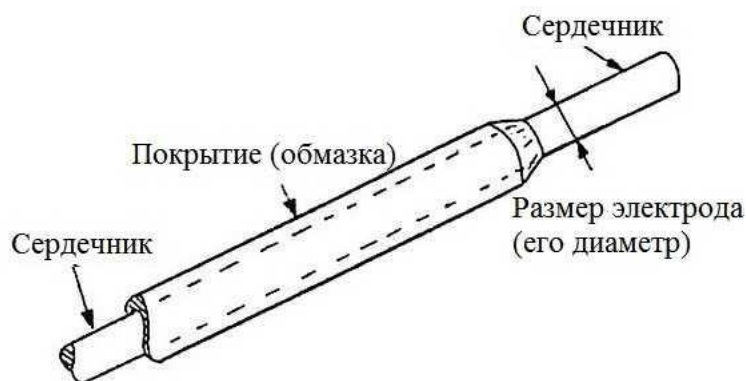
Для получения наилучших результатов необходимо очистить место сварного шва от ржавчины, краски и др. покрытий. Это повышает качество сварного шва.

Следует понимать, что из-за нелинейной характеристики регулировки сварочного тока, показания цифрового индикатора или шкалы регулятора, не всегда совпадают с истинными значениями установленного тока. Они предназначены скорее для запоминания и повторения удачного результата сварки.

### **Выбор сварочного электрода.**

Их существует более двухсот марок с разными свойствами, назначением и характеристиками. Причем около 100 марок подходят для ручной дуговой электросварки инверторными аппаратами. Поэтому выбор электрода может стать проблемой. Коротко охарактеризуем основные типы и порекомендуем, какой диаметр брать и какой выставлять ток для сварки металла разной толщины.

Сварочный электрод – это кусок металлической проволоки со специальным покрытием – обмазкой. Во время сварки сердечник плавится от температуры дуги. Одновременно горит и плавится обмазка, создающая вокруг области сварки – сварной ванны – защитное газовое облако. Оно перекрывает доступ кислороду, содержащемуся в воздухе. В процессе горения обмазки часть ее переходит в жидкое состояние и тонким слоем покрывает расплавленный металл, также защищая его от взаимодействия с кислородом. Так что обмазка обеспечивает хорошее качество шва.



**Сварочный электрод состоит из сердечника и защитного покрытия**

Электрод перед началом сварки желательно осмотреть: покрытие не должно иметь сколов, толщина обмазки на кончике электрода должна быть одинаковой со всех сторон. В противном случае однородного прогрева и качественного шва вы не добьетесь.

**При повышенной влажности обмазки электроды зажигаются очень плохо, поэтому хранить их нужно в сухом месте, обеспечив по возможности герметичность упаковки. Желательно коробку укладывать в пакет, а еще туда класть несколько пакетиков с составом, поглощающим влагу.**

Если все-таки случилось так, что электроды отсырели, а других нет, то их высушить можно в обычной бытовой духовке при небольших температурах (они указываются обычно на упаковке). Также их можно положить на продолжительный срок в сухое, теплое и хорошо проветриваемое помещение.

В первую очередь подбирают состав сердечника: он должен быть сходным с типом свариваемого металла. В домашнем хозяйстве чаще всего используются конструкционные стали. Вот из такой же проволоки и должны быть электроды. Иногда еще приходится варить нержавейку. Тогда сердечник тоже должен быть из нержавейки, причем для высоколегированным и жаростойких сталей их делают из металла с такими же характеристиками.

Диаметр электрода выбирают исходя из толщины свариваемых металлов: при небольших толщинах электрод берут с диаметром того же размера, что и металл. Для сварки металла 3-5 мм толщины, используйте электроды 3 мм. Если варите что-то более толстое, соответственно берете 4 мм.

#### **Общие рекомендации по выбору диаметра электрода в зависимости от толщины металла**

Толщина металла, мм	2	3	4-5	6-8	9-10
Диаметр электрода, мм	2	3	3-4	4	4-5

Выполнить большинство работ по дому или на стройке можно с использованием всего нескольких марок электродов: МР-3; УОНИ 13/55; АНО 21; ОК 63.34 ESAB. С ними работать проще, но в то же время, они позволяют варить качественные швы даже при отсутствии значительного опыта. Ниже приведены их характеристики и общее применение. Рекомендуются начинающим сварщикам для наработки опыта. Однако следует учитывать особенности их использования.

Электроды МР-3 с рутиловым покрытием – подключаются к инверторам обычно на обратной полярности (+ на электроде). Подходят для любого типа шва, *кроме вертикального сверху-вниз*. Сварка ведется средней (2-3 мм) или короткой дугой. Это самые популярные сварочные электроды, подходящие почти для всех домашних сварочных задач.

Диаметр электрод (мм)	Сварочный ток (А) min	Сварочный ток (А) max
1.6	25	45
2	40	60
2.5	60	100
3	70	100
4	80	170
5	130	250

Электроды УОНИ 13/55 с основной обмазкой - наиболее широко распространенные и популярные электроды с основным покрытием. Подходят для соединений ответственных конструкций. Они рекомендованы для сварки углеродистых и низколегированных сталей. Швы получаются прочными к ударным нагрузкам и пластичными, хорошо переносят воздействие низких температур.

Недостаток этих электродов: они не очень хорошо разжигаются (сложное повторное разжигание) и имеют высокие требования к зачистке и обработке свариваемых металлов. Если на кромке останется ржавчина, пыль, масло или другие загрязнения, шов будет пористым. Работать с УОНИ 13/55 можно только на сварочных аппаратах постоянного тока, при обратной полярности (+ подают на электрод), причем короткой дугой (держат кончик электрода ближе к свариваемой поверхности).

Диаметр электрода УОНИ 13/55	Длина электрода, мм	Рекомендуемый сварочный ток, А
2,0	250	30-60 А
2,5	300	40-70 А
3	350	80-100 А
4	450	130-160 А
5	450	180-250 А

Электроды АНО 21 - с рутиловым покрытием предназначены для работы с углеродистыми сталями небольшой толщины. Дуга разжигается легко (в том числе и при повторном розжиге), шов получается мелкочешуйчатым (из волн небольшого размера), шлак отделяется легко. Электроды АНО 21 можно использовать для сварки водопроводных или газовых труб. Работают как с переменным, так и постоянным током любой полярности. Недостаток этих электродов: перед сваркой необходима термическая обработка при температуре 120°C на протяжении 40 минут.



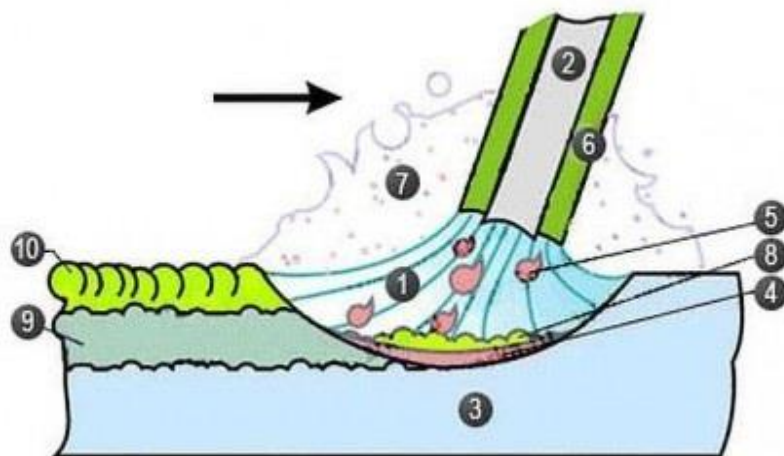
Диаметр, мм	Нижнее положение электрода	Вертикальное положение электрода	Потолочное положение электрода
2	сила тока 50-90 А	сила тока 50-70 А	сила тока 70-90 А
2,5	сила тока 60-110 А	сила тока 60-90 А	сила тока 80-100 А
3	сила тока 90-140 А	сила тока 80-100 А	сила тока 100-130 А

Электроды ОК 63.34 ESAB с рутилово-кислотным покрытием - для сварки нержавеющей стали, различных трубопроводов, а также других особо ответственных изделий из коррозионноустойчивых хромоникелевых сталей марок 03X18H10, 08X18H10T, AISI 304L, 321, 347 и др., эксплуатирующихся при высоких температурах. Незаменимы при сварке пищевой нержавеющей стали. Но ими же можно варить и конструкционные стали. При этом получается шов с мелкой волной с плавным переходом к основной поверхности металла. Количество шлака небольшое, отбивается легко.

Этими электродами хорошо варить вертикальные швы, проходя сверху-вниз. Подходит для многопроходной сварки стыковых и нахлестных соединений. Работает с постоянным и переменным током любой полярности.

Электроды отличаются легким зажиганием, хорошим формированием шва и хорошей самоотделяемостью шлака. Они обеспечивают отличную стойкость против межкристаллитной коррозии. Имеют легкое первичное и повторное зажигание дуги. Обычно не требуют прокалки. Рутиловое покрытие снижает вероятность образования трещин, что делает сварочный шов более качественным. Имеют низкую токсичность.

Принцип сварки такой. При касании электрода и металла, имеющих разную полярность, возникает электрическая дуга. После ее появления, в том месте, куда она направлена, начинает плавиться металл детали. Одновременно плавится металл стержня электрода, переносясь с электрической дугой в зону плавления, которая называется сварочной ванной.



- 1- электрическая дуга
- 2- стержень электрода
- 3- свариваемая деталь
- 4- сварочная ванна
- 5- частички расплавленного металла электрода
- 6- защитное покрытие
- 7- газовое облако
- 8- шлаковая ванна
- 9- сварочный шов
- 10- шлак

В процессе также горит защитное покрытие, частично плавясь, частично испаряясь и выделяя некоторое количество раскаленных газов. Газы окружают сварочную ванну, защищая металл от взаимодействия с кислородом. Их состав зависит от типа защитного покрытия. Расплавленный шлак также покрывает металл, способствуя еще и поддержанию его температуры. Чтобы правильно варить сваркой, необходимо следить за тем, чтобы шлак покрывал сварочную ванну.

Сварной шов получается при движении ванны. Двигается она при перемещении электрода. В этом и заключается весь секрет сварки: нужно с определенной скоростью передвигать электрод. Важно также, в зависимости от необходимого типа соединения, правильно подбирать его угол наклона и параметры тока.

По мере остывания металла на нем формируется корка шлака – результат горения защитных газов. Она также защищает металл от контакта с кислородом, содержащимся в воздухе. После остывания его сбивают молотком. При этом могут разлетаются горячие осколки, потому защита глаз обязательна (надевайте специальные очки).

Учится варить электросваркой удобнее на толстом куске металла: на нем легче практиковаться.

Наденьте и отрегулируйте защитную маску так, чтобы она закрывала лицо и обеспечивала необходимый обзор (подробнее читайте в инструкции маски). При наличии регулировок, добейтесь необходимого затемнения и других параметров.

Установите электрод в держатель и надежно зафиксируйте его. Подсоедините сварочные кабели, кнопкой 12 переключите сварочный аппарат в режим MMA и установите регулятором 5 силу тока, соответствующий условиям сварочный ток.

Теперь надо зажечь дугу. Возникает она при непосредственном контакте электрода и детали. Есть два способа: чирканьем или постукиванием. В первом случае нужно немного провести электродом вдоль шва, как если бы вы хотели зажечь спичку, и зажечь дугу, а во втором - несколько раз легонько стукнуть по детали кончиком электрода. Когда электрод новый, его кончик оголен, розжиг происходит легко. Но если он уже был в работе, то вокруг стержня образовывается стенка в несколько миллиметров из защитного покрытия. Это покрытие нужно отбить, несколько раз стукнув кончиком по детали.

Если электрод прилип к свариваемой поверхности, то отделите его, покачивая держатель с электродом в разные стороны, или отсоедините электрод от держателя, и покачивая электрод в разные стороны отделите его от свариваемой поверхности.

**ВНИМАНИЕ!**

Не бейте электродом по поверхности сильно. Это может повредить электрод. Остерегайтесь термических ожогов.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Помните, что характер сварочного шва зависит не только от силы тока, но и от других параметров, таких как диаметр и качество электродов, длины дуги, скорости сварки и положение сварщика, а также от состояния электродов, которые должны храниться в упаковке и быть защищены от сырости.

После зажигания дуги, в процессе сварки, по мере укорачивания электрода, выдерживайте расстояние от его кончика до сварочной поверхности, приблизительно равным диаметру используемого электрода (2-3 мм), изменяя его в незначительных пределах при необходимости.

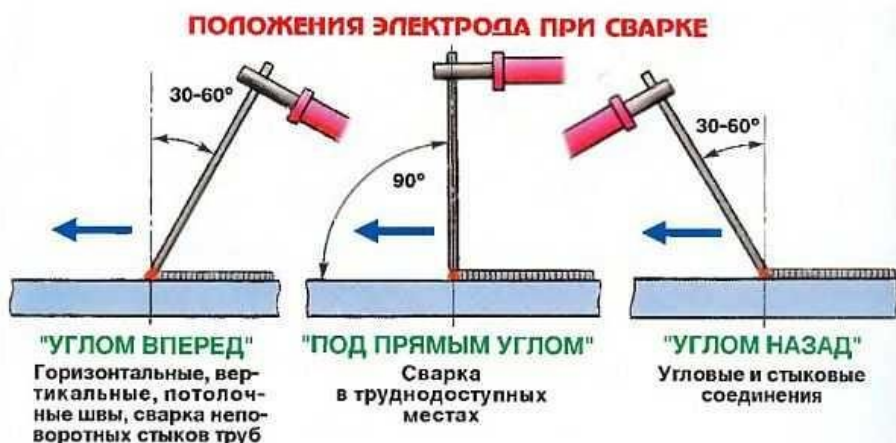


Длина сварочной дуги и ее влияние на качество шва

Основное положение электрода — отклоненное от линии шва на угол от 30° до 60° (смотрите рисунок). Величину наклона подбирают в зависимости от необходимого сварного шва и от выставленного тока. Ориентируются на состояние сварочной ванны.

Первое положение называется «углом вперед». В этом случае кончиком электрода толкает перед собой ванну и расплавленный шлак. Его угол наклона и скорость движения должны

быть такими, чтобы шлак успевал покрывать расплавленный металл. В таком положении получаем прогрев металла на большую глубину.

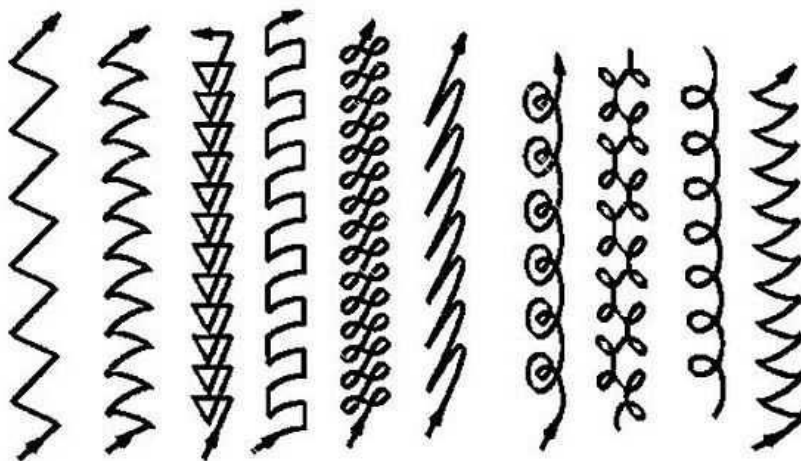


### Положения электрода при сварке и их использование

Бывает, что металл сильно разогревать не надо, тогда угол наклона меняется на противоположный, шов и ванна «тянутся» за электродом. В этом случае глубина прогрева получается минимальной. Это положение называется «углом назад».

Скорость проводки электрода должна обеспечивать достаточное проплавление свариваемых металлов и наполнение сварочной ванны. Если надо, то подрегулируйте сварочный ток. Тонкие металлы, для предотвращения прожига и снижения температуры кромок свариваемых деталей, можно сваривать с периодическим отрывом электрода от свариваемых поверхностей.

При необходимости, для полного заполнения шва, совершайте кончиком электрода колебательные поперечные движения (по отношению к оси шва). Движения кончика электрода показаны на рисунке. Для домашнего применения все их осваивать не обязательно, но два-три варианта вам понадобятся: для разных ситуаций, швов и металлов.



Отрабатывать движения лучше на толстом куске металла. Тогда получаются тогда не швы, а валики. Этот этап — начальный. На нем вы освоите элементарные навыки сварщика:

научитесь контролировать расстояние от кончика электрода до детали, одновременно передвигая его по заданной траектории, а также следить за сварной ванной и шлаком в ней.

Для этого на выбранном куске металла, мелом прочерчиваете линию: по ней нужно будет уложить валик. Разжигаете дугу и начинаете осваивать движения, учась одновременно контролировать ванну. Не пугайтесь, если у вас получится не с первого, и, даже, не с десятого раза. Сложность заключается в том, что одновременно приходится контролировать несколько параметров: двигать электрод по одной из показанных на фото траекторий, по мере выжигания опускать его чуть ниже, сохраняя постоянное расстояние в 2-3 мм; следить за размерами и состоянием сварочной ванны, ускоряя или замедляя движения электродом; следить за направлением шва.



Похожие валики должны получаться у вас.

При завершения сварочного шва, в конце наплавленного валика, остановите проводку электрода и отведите его немного в обратную сторону, тем самым наплавив дополнительное количество металла для избегания образования кратера. Затем быстро поднимите электрод, чтобы потушить дугу. Дайте остыть поверхности и удалите с поверхности шва молоточком шлак. Проконтролируйте качество. Шов должен быть равномерным, без пустот и прожигов. При необходимости зачистите место сварки углешлифовальной машинкой (УШМ, еще ее называют «болгаркой»).

**ВНИМАНИЕ!**

**Металлические поверхности заготовок для сварки часто бывают чем-нибудь покрыты: краской, ржавчиной, цинком или хромом. Необходимо зачистить (удалить) УШМ-кой. Иначе получение качественного и прочного сварочного шва будет проблематично.**

**Основные ошибки при дуговой сварке**

**При большой скорости перемещения электрода** основной металл не успевает проплавиться, в результате чего создается недостаточная глубина проплавления – «непровар».



**Недостаточная скорость перемещения электрода** приводит к перегреву и «прожегам» (сквозное проплавление металла). Правильно подобранная скорость продольного движения вдоль оси сварного шва позволяет получить его ширину на 2-3 мм больше, чем диаметр электрода.

**Залипание электрода и его плохой поджиг** случается в следующих случаях:

\*Сырые электроды – их необходимо прожарить и хранить в герметичной упаковке;

\*Некоторые электроды, например, УОНИ, очень чувствительны к сварочному току, при этом неопытные сварщики пытаются увеличить сварочный ток, что усиливает проблему (так как стержень горит быстрее покрытия), т.е. необходимо отрегулировать силу тока, скорее всего, уменьшить его или изменить полярность подключения сварочных кабелей.

**Смена полярности подключения рекомендуется** в некоторых случаях, таких как: сварка тонколистового металла, легированных сталей и нержавеющей стали, потому что на «+» выделяется больше тепла. Кроме того, полярность влияет на перенос металла с электрода на деталь.

**Для сварки алюминиевых деталей**, необходимо иметь высокую квалификацию, а также специальные электроды для алюминия. Электроды не должны быть улежавшимися, а детали, которые свариваются обязательно должны быть прогретыми.

### **Дефекты сварных швов**

**Углубление** (канавки) в месте перехода основного металла к металлу сварного шва. Дефекты устраняются путем наплавления тонких швов электродами малых диаметров.

**Прожоги** (сквозные проплавления металла) возникают в результате большой величины сварочного тока, маленького притупления кромок сварки, большого зазора между сварными краями, а также при неравномерной скорости сварки. Прожоги являются недопустимыми дефектами и должны быть исправлены.

**Непровар** – наплавления между отдельными валиками основного и наплавленного металла и незаполнение металлом расчетного шва. Непровары могут быть причиной разрушения конструкции в результате повышения концентрации напряжения и уменьшения площади поперечного разреза металла шва.

**Трещины** – возникновение трещин связано с химическим составом основного и наплавленного металла, а также со скоростью охлаждения сварного соединения и жесткости сварного контура.



**Газовые поры** - возникают в сварном шве из-за перенасыщения расплавленного металла сварной ванны газами. Появление пор в сварном шве снижает прочность наплавленного металла и нарушает герметичность изделия.

**Неметаллические включения** – является результатом загрязнения металла. Чаще всего это шлаки, которые не успели сплавиться на поверхности металла в процессе кристаллизации. Неметаллические включения уменьшают рабочее пересечение шва и приводит к снижению прочности сварного соединения.

### **Техническое обслуживание**

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Для выполнения технического обслуживания требуется обладать профессиональными знаниями в области электрики и знать правила техники безопасности. Специалисты должны иметь допуск к**

**проведению**

**таких работ, подтверждаемый специальным сертификатом. Поэтому рекомендуется сдать полуавтомат для проведения ТО в сервисный центр. Если вы решили произвести ТО самостоятельно, то перед началом работ убедитесь в том, что сетевой кабель отключен от сети.**

- \* Периодически проверяйте все соединения аппарата (особенно разъемы). Затягивайте неплотные соединения. Если имеет место окисление контактов, удалите его с помощью наждачной бумаги и подсоедините провода снова.
- \* Не подносите руки, волосы и инструменты близко к подвижным частям аппарата, таким как вентиляторы, во избежание травм и поломок оборудования.
- \* Регулярно удаляйте пыль с помощью чистого и сухого сжатого воздуха. Если сварочным полуавтоматом пользуются в сильно загазованной/загрязненной среде, то его чистка должна производиться ежедневно. Давление сжатого воздуха должно быть уменьшено до величины, безопасной для мелких деталей данного оборудования.
- \* Не допускайте попадания в аппарат капель дождя, воды и пара. Если же вода все-таки попала внутрь, вытрите ее насухо, продуйте и проверьте изоляцию, как в самом соединении, так и между разъемом и корпусом. При невозможности произвести эти действия – отправьте аппарат в сервисный центр.
- \* Периодически проверяйте целостность изоляции всех кабелей. Если изоляция повреждена, обратитесь в сервисный центр для замены кабеля.
- \* Периодически проверяйте газовый шланг на наличие трещин. В случае их обнаружения, замените шланг. При использовании старого шланга происходит отслоение маленьких кусочков резины, которые засоряют штуцер подачи газа на полуавтомате и электроклапан. **Это не будет являться гарантийным случаем и ремонт оплачивается покупателем.**

## Перечень возможных неисправностей и их устранение

Неисправность	Причина неисправности	Методы устранения
Горит индикатор защиты	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Сработала защита от перегрева.</li> <li>-Напряжение в сети отличается от стандартного.</li> <li>-Аппарат неисправен.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Проверьте, соответствуют ли величина сварочного тока и время сварки параметрам, приведенным в руководстве по эксплуатации. Индикатор перегрева включается при нагреве свыше 80°</li> <li>-Проверьте напряжение сети.</li> <li>-Проверьте заземление.</li> </ul>
При нажатии кнопки на горелке сварочного рукава ничего не происходит. Индикатор перегрева не горит и вентилятор работает.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Неправильная установка режима работы.</li> <li>-Неисправен сварочный рукав.</li> <li>-Аппарат неисправен.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Проверьте, включен ли режим MIG.</li> <li>-Проверьте сварочный рукав.</li> </ul>
При нажатии кнопки на горелке сварочного рукава щелкает клапан подачи газа, проволока подается, а сварки нет. Индикатор перегрева не горит и вентилятор работает.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Неправильная установка режима работы.</li> <li>-Неправильная коммутация силовых проводов.</li> <li>-Аппарат неисправен.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Проверьте, включен ли режим MIG.</li> <li>-Проверьте правильность подключения полярности силовых проводов.</li> <li>-Проверьте правильность установки тока и подачи проволоки.</li> </ul>
При нажатии кнопки на горелке сварочного рукава щелкает клапан подачи газа, проволока не подается или подается неравномерно. Индикатор перегрева не горит и вентилятор работает.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Неисправен сварочный рукав.</li> <li>-Неисправен механизм подачи проволоки.</li> <li>-Неправильно заправлена проволока</li> <li>-Аппарат неисправен.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Проверьте наконечник (токовод) сварочного рукава.</li> <li>-Проверьте регулировку прижима механизма подачи проволоки и правильность ее заправки.</li> <li>-Проверьте, не установлен ли регулятор скорости подачи проволоки в положение MIN.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-При нажатии кнопки на горелке сварочного рукава щелкает клапан подачи газа, но газ не поступает.</li> <li>-После отпускания этой кнопки, газ продолжает поступать.</li> <li>-Клапан подачи газа не срабатывает.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Неправильное подключение к баллону.</li> <li>-Засорена магистраль подачи газа или сам клапан.</li> <li>-Аппарат неисправен.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Проверьте правильность подключения редуктора и его регулировку.</li> <li>-Проверьте не засорен ли шланг или сеточка приемного штуцера на аппарате.</li> <li>-Засорены или повреждены клапан или внутренняя магистраль подачи газа.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Не регулируется сварочное напряжение.</li> <li>-Не регулируется скорость подачи проволоки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Неправильная установка параметров сварки.</li> <li>-Неисправность аппарата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Установите надлежащие условиям сварки параметры аппарата.</li> <li>-Проверьте, не изношен ли наконечник (токовод) сварочной горелки.</li> <li>-Проверьте качество сварочной проволоки.</li> <li>-Аппарат неисправен.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-При работе не создается сварочная ванна, расплавленная проволока скатывается шариками и не вплавляется в свариваемый металл.</li> <li>-Некачественный шов, отсутствие провара.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Неправильная полярность.</li> <li>-Неправильные параметры сварки.</li> <li>-Неправильная подача газа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Проверьте правильность выбранной полярности.</li> <li>-Установите надлежащие условиям сварки параметры аппарата.</li> <li>-Проверьте подачу и регулировку защитного газа.</li> </ul>

**ВНИМАНИЕ!**

**При возникновении неисправности сварочного полуавтомата, обращайтесь в сервисный центр. Не пытайтесь отремонтировать его самостоятельно. Это может привести к снятию с гарантии.**

## Хранение и транспортировка

Рекомендуется хранить в сухом, защищенном от воздействия влаги и прямых солнечных лучей месте, при температуре от минус 5 до плюс 40, а также защищать сварочный аппарат от воздействия грызунов и насекомых.

Перед отправкой аппарата на длительное хранение тщательно очистите его от пыли и грязи и продуйте сжатым воздухом, убедитесь, что влага не попадает на него, а помещение для хранения является сухим.

Категорически не допускается падение и любые механические воздействия на упаковку при транспортировке. При разгрузке/погрузке не допускается использование любого вида техники, работающей по принципу зажима упаковки.

**ВНИМАНИЕ!**

**Транспортировка с установленной катушкой запрещена! Поломка шпинделя для катушки с проволокой во время транспортировки не будет являться гарантийным случаем и ремонт оплачивается покупателем.**

## Сведения о квалификации персонала

К работе на данном оборудовании допускаются лица, достигшие совершеннолетия и имеющие квалификацию электрогазосварщика не ниже 3 разряда.

## Рекомендации по утилизации

Не выкидывайте изделие, принадлежности и упаковку вместе с бытовым мусором. Отслужившие свой срок изделие, принадлежности и упаковку следует сдавать на экологически чистую утилизацию (рециркуляцию) отходов на предприятия, соответствующие условиям экологической безопасности.

## Гарантийный срок эксплуатации

Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 36 месяцев со дня продажи. Срок службы изделия составляет 5 лет.

Указанный срок службы действителен при соблюдении потребителем требований настоящего руководства по эксплуатации.

Изготовитель ALTRON непрерывно работает над усовершенствованием своих изделий, поэтому он сохраняет за собой право на внесение изменений в технические данные, упомянутые в данном руководстве по эксплуатации и комплектацию без предварительного уведомления.

Изготовитель: Zhejiang Poney Electric Co., Ltd.  
317500, Xiazhaiwu Village, Shiqiaotou Town, Wenling City, Китай  
Тел. 0576-81628288

Уполномоченное лицо изготовителем (импортер, поставщик): ООО «Альфасад»  
220015, РБ, г. Минск, ул. Пономаренко, 41, ком. 206  
Тел. +375 17 388-41-88 (городской)



Сведения о декларации о соответствии или сертификата о соответствии

**Дорогой покупатель! Мы выражаем вам огромную признательность за Ваш выбор.**

**ВНИМАНИЕ!** В связи с постоянным совершенствованием конструкции и технических характеристик приобретенного Вами сварочного полуавтомата, его реальная конструкция может отличаться от описываемого в паспорте.

**ВНИМАНИЕ!** Если Вы обнаружили какие-либо неисправности в своем изделии, неприятный запах горелой изоляции или искрение - немедленно прекратите использование. Дальнейшая эксплуатация может нанести вред Вашему здоровью, а также может быть поводом для отзыва гарантийных обязательств. **ОБРАТИТЕСЬ В СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР!**

**ВНИМАНИЕ!** Ваше изделие является сложно-техническим устройством. Внутри него нет никаких компонентов и узлов, которые покупатель может самостоятельно ремонтировать, регулировать или модифицировать.

**Условия гарантии:**

Настоящим гарантийным талоном продавец подтверждает право покупателя на безвозмездное устранение дефектов, возникших в данном изделии по вине завода-изготовителя в течение гарантийного срока и препятствующих его дальнейшей полноценной и безопасной эксплуатации. Гарантийный срок, в течении которого безвозмездно устраняются неисправности, вызванными заводскими дефектами составляет **36 месяцев**, при условии выполнения пользователем рекомендаций и требований завода-изготовителя, изложенных в руководстве по эксплуатации данного изделия

Настоящий гарантийный талон не дает покупателю никаких других прав, кроме описанных выше. В случае обращения покупателя в сервисный центр с требованием о проведении гарантийного ремонта его изделия, оно принимается на диагностику, которая должна быть проведена в течении четырнадцати дней со дня даты обращения покупателя.

По завершении диагностики, сервисный центр должен либо начать восстановительные работы, которые обязуется выполнить в течение четырнадцати дней (при условии наличия всех необходимых для ремонта запасных частей), либо предоставить покупателю заключение о непризнании заводом-изготовителем виновным в поломке, сделавшей невозможной полноценную и безопасную эксплуатацию изделия.

В случае непризнания независимой экспертизой завода-изготовителя виновным в поломке, покупатель должен возместить сервисному центру расходы, понесенные им при диагностике изделия.

Период гарантийного обслуживания изделия, принятого на гарантийный ремонт, продлевается на время его нахождения в сервисном центре.

**ВНИМАНИЕ!** На гарантийное обслуживание изделие будет принято только в чистом виде, очищенное от загрязнений и продутое сжатым воздухом. **ОБЯЗАТЕЛЬНО** наличие сварочного рукава.

**В случае отсутствия в гарантийном талоне даты продажи, наименования продавца и его печати и подписи - гарантийный срок исчисляется с даты производства.**

**Гарантийные обязательства могут быть частично или полностью отозваны в следующий случаях:**

- В гарантийном талоне отсутствуют печать импортера, подпись покупателя.
- Не совпадают заводские номера в данном талоне и на корпусе изделия.
- Заводской номер на изделии и (или) двигателе уничтожен или не читаем.
- Установлено, что пользователь (оператор) не выполнял требования по эксплуатации устройства, изложенные в руководстве по эксплуатации на изделие.

- Аппарат вышел из строя из-за чрезмерного загрязнения, приведшего к перегреву и/или из-за попадания во внутрь влаги или посторонних предметов.
- В результате диагностики обнаружены следы неквалифицированного вмешательства в конструкцию и/или регулировку устройства, напрямую повлиявшие на его дальнейшую нормальную и безопасную эксплуатацию.
- В результате диагностики обнаружены изменения в конструкции, несанкционированные заводом-изготовителем, удалены или заменены детали и узлы, электронные компоненты.
- Изделие имеет видимые или установленные диагностикой следы механических повреждений и повреждений вызванных воздействием грызунов и насекомых или следы контакта с огнем, агрессивными средами т.п., загрязнения, непосредственно влияющие на работоспособность изделия.
- В результате диагностики выявлено, что сварочный аппарат подключался к бензогенератору, не предназначенному для этого.
- В результате диагностики выявлено, что пользователь (оператор) продолжал работу после того, как возникла какая-нибудь видимая неисправность.
- Изделие подключалось в электрическую сеть с нестандартными параметрами, а именно: напряжение не находилось в интервале  $230\pm 5\%$ , отсутствовало заземление, происходили резкие скачки напряжения в результате параллельного подключения других мощных потребителей или был использован удлинитель неподходящих параметров. Был установлен электрошнур или его вилка неподходящих параметров.
- Изделие предоставлено в сервисный центр в разобранном виде или без узлов, отсутствие которых не позволяет выявить действительные причины возникших неисправностей.

**Гарантийные обязательства не распространяются на детали и узлы, подверженные естественному износу\* в процессе эксплуатации, а именно:**

Движущие детали механизма подачи проволоки.

Сопло и наконечник (токовод) сварочного рукава.

Питающий электрошнур и его вилка.

Зажимы и клеммы для подключения сварочных кабелей.

Движущие регуляторы и кнопки установки параметров сварки.

Любая другая оснастка. \*

\*Примечание:

Сервисный центр по своему усмотрению либо отремонтирует, либо заменит любую деталь, признанную дефектной.

- Естественный износ - нормальный износ деталей, узлов и т.п. оборудования в процессе работы.

- Техническое обслуживание - необходимый комплект работ, не связанный с устранением заводских дефектов, проводимый с целью поддержания работоспособности изделия. Любое механическое, силовое устройство требует периодического техобслуживания для обеспечения его нормальной и безопасной работы.

- Оснастка - те части изделия, которые, как правило, являются непосредственно рабочими органами и могут быть легко отделены пользователем от механизма, который является их приводом.

Сервисный центр:

Частное предприятие «Алефсервис»,

РБ, г. Минск, ул.Рогачевская, 14 (Военный городок в Уручье, здание склада ООО «Альфасад»)

**Примечание: фактический адрес в Яндекс и Google картах определяет, как ул. Основателей, 17**

Режим работы: Контактный номер: +375 29 127 26 26 (viber) Пн - Пт: 9.00-17.00 Сб, Вс: выходной



SKIPPER® BRADS



Katana

SBK



WELT

DARC

ALTRON  
ELECTRIC

## ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН № \_\_\_\_\_

Внимание! Пожалуйста, потребуйте от продавца полностью заполнить гарантийный талон, проверьте правильность указанных данных.

Заполняется организацией-продавцом:

### Сведения о товаре

Наименование изделия

Серийный номер

Дата изготовления

Дата продажи

Дата отгрузки

Гарантийный срок

### Сведения о продавце

Организация-продавец

Ф.И.О. продавца,  
подпись

Адрес организации

Контактный телефон

Исправное изделие в полном комплекте, с Руководством по эксплуатации получил; с условиями гарантии и бесплатного сервисного обслуживания обязуюсь ознакомиться.

Подпись покупателя \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

