

TIG-сварка в импульсном режиме с горячей подачей проволоки

Сварка в режимах MMA, TIG с постоянным током, TIG в импульсном режиме с постоянным током

Сварочный инвертер

400



Руководство по эксплуатации Код руководства: 014-1510

CE (Optional)

Особенности эксплуатации:



Уважаемый клиент!

Настоящее руководство предназначено для изучения устройства и работы вашей новой машины. Внимательно ознакомьтесь с руководством, чтобы узнать о всех полезных функциях нового продукта. Не забывайте о необходимости соблюдения правил безопасности и выполнения работ в соответствии с инструкциями.

Надлежащее обращение с машиной обеспечит длительный срок ее эксплуатации и надежность производимой продукции – необходимые условия для достижения высоких результатов. Производственная спецификация может быть изменена без предварительного уведомления.

Вы приобрели следующую модель:

ATIG400P(HW)

Информацию о соответствующих моделях см. в разделе «Содержание».

Важно:

Обратите особое внимание на правила безопасности и действуйте строго в соответствии с инструкциями при возникновении в случае повреждений и серьезных травм.

Правила безопасности



Знак «**Опасно**» указывает на непосредственную опасность для человека, которая может привести к смерти или серьезной травме.



Знак «**Осторожно**» указывает на потенциальную опасность для человека, которая может привести к смерти или серьезной травме. Потенциальные виды опасности описываются далее в руководстве.



Знак «**Внимание**» указывает на потенциальную опасность, которая может привести к травме легкой или средней тяжести.



Знак «**Предупреждение**» указывает на риск сварочного дефекта и повреждения оборудования.



Знак «**Важно**» сопровождает практические рекомендации и другие полезные специальные сообщения. Не является сигнальным словом для обозначения вредного или опасного фактора.

Знак «**Использовать строго по назначению**». Сварочный аппарат разрешается использовать исключительно для целей, указанных в разделе «Предусмотренное назначение».

Использование для любых других целей или любым иным способом рассматривается как «несоответствие предусмотренному назначению». Производитель не несет ответственности за любой ущерб, возникший в результате такого ненадлежащего использования.



Знаки безопасности. Любые инструкции по технике безопасности и предупреждения об опасности, размещенные на машине, должны иметь разборчивый вид; не разрешается удалять, закрывать, заклеивать или закрашивать такие инструкции.



Знак «**Проверка безопасности**». Владелец/оператор обязан регулярно выполнять проверку соблюдения техники безопасности.

Производитель также рекомендует выполнять регулярное техническое обслуживание источников питания с интервалом 3-6 месяцев.



Знак «**Опасность поражения электрическим током**». Прикосновение к электрическим деталям под напряжением может привести к смертельному поражению электрическим током или тяжелому ожогу. Электрод и сварочная цепь всегда находятся под напряжением во включенном состоянии. Входная силовая цепь и внутренние цепи машины также активны, когда питание включено. При сварке MIG/MAG проволока, подающие ролики, коробка механизма для подачи проволоки и все металлические детали, имеющие контакт со сварочной проволокой, находятся под напряжением. Неправильно установленное или неправильно заземленное оборудование представляет опасность.

Не прикасайтесь к электрическим деталям сварочной цепи, электродам и проводам под напряжением без надлежащей защиты кожи или во влажной одежде.

При выполнении сварки оператор должен надеть сухие бесшовные изоляционные перчатки для сварки и средства индивидуальной защиты.

Для изоляции от свариваемого изделия и поверхности земли используйте сухую изолирующую защитную одежду такого размера, чтобы полностью исключить физический контакт тела с таким изделием или поверхностью земли.

Подсоедините главный кабель входной мощности в соответствии с правилами. Перед установкой или техническим обслуживанием отсоедините кабель входной мощности или выполните останов машины.

В случае выполнения сварочных работ в электроопасных условиях, например, в местах с повышенной влажностью или в мокрой одежде; на металлических конструкциях, например, полах, решетках или лесах; в неудобном положении, например, сидя, стоя на коленях или лежа, либо при высоком риске неизбежного или случайного контакта с рабочей поверхностью или поверхностью земли, обязательно используйте дополнительные меры предосторожности: сварочный аппарат постоянного тока с проволочным электродом для полуавтоматической сварки, сварочный аппарат постоянного тока для ручной дуговой сварки стержневым электродом и сварочный аппарат переменного тока с пониженным напряжением разомкнутой цепи.

Поддерживайте держатель электродов, заземляющий зажим, сварочный кабель и сварочный аппарат в исправном состоянии, обеспечивающем его безопасную эксплуатацию. Незамедлительно производите замену поврежденных деталей.



Знак «**Опасное электромагнитное поле (ЭДС)**». При обнаружении электромагнитных помех оператор обязан предусмотреть все потенциальные неисправности следующего оборудования в связи с такими электромагнитными помехами:

- Сетевые кабели, сигнальные провода и линии передачи данных
- Компьютерное и телекоммуникационное оборудование
- Измерительные и калибровочные устройства
- Кардиостимуляторы

Меры по минимизации или предотвращению проблем, связанных с ЭМС:

- Подключение к сети

В случае если электромагнитные помехи продолжают несмотря на подключение к сети в соответствии со всеми правилами, примите дополнительные меры:

- Сварочные кабели

Расположите их как можно ближе.

Подсоедините сварочный кабель к свариваемому изделию как можно ближе к поверхности сварки.

Проложите его подальше от других кабелей.

Не находитесь между электродом и сварочными кабелями.

- Уравнивание потенциалов

- Заземление свариваемого изделия

- Экранирование

Экранируйте все сварочное оборудование и другое расположенное поблизости оборудование.

Знак «**Опасность ожога от излучения дуги**». Видимое и невидимое излучение дуги может вызвать ожоги глаз и кожи.



Надевайте соответствующую стандартам безопасности каску или подходящую одежду, изготовленную из прочного огнеупорного материала (кожи, плотного хлопка или шерсти) для защиты глаз и кожи от излучения дуги и искр в процессе сварки или наблюдения.

Используйте защитные экраны или ограждения для защиты находящегося поблизости персонала из подходящих невоспламеняющихся материалов и/или предупреждайте персонал об опасности излучения дуги для глаз и нахождения в зоне действия излучения дуги или распространения горячих сварочных брызг или материала.

Знак «**Опасные аэрозоли и газы**». Во время сварки выделяются аэрозоли и газы, вдыхание которых может быть опасным для здоровья.



При выполнении сварочных работ старайтесь не находиться в зоне выделения аэрозолей. Если это невозможно, выполняйте вентиляцию дуговой области с целью очищения зоны дыхания от аэрозолей и газов. При отсутствии качественной системы вентиляции используйте соответствующий стандартам безопасности респиратор с подачей воздуха.

Выполнение работ в ограниченном пространстве допускается при наличии качественной системы вентиляции или при использовании респиратора с подачей воздуха.

Сварочные аэрозоли и газы способны вытеснять воздух и снижать уровень кислорода, что может привести к травме или смерти. Всегда используйте качественную систему вентиляции, особенно в ограниченном пространстве, для обеспечения безопасности вдыхаемого воздуха.

Знак «**Опасность возгорания или взрыва при сварке и резке**». Во время отсутствия сварочных работ убедитесь, что цепь с электродом не соприкасается со свариваемым изделием или поверхностью земли. Случайный контакт может вызвать появление искр, взрыв, перегрев или пожар. Перед проведением сварочных работ убедитесь в безопасности рабочей зоны.



При сварке и резке закрытых резервуаров, таких как цистерны, бочки или контейнеры, возможен взрыв. Убедитесь, что выполнили все необходимые защитные меры.

При использовании газа под давлением в месте выполнения работ необходимо соблюдать особые меры предосторожности для предотвращения опасных ситуаций.

Подсоедините сварочный кабель к свариваемому изделию как можно ближе к поверхности сварки, чтобы сократить время прохождения сварочного тока и минимизировать риск возникновения пожара или перегрева.

Используйте защитную одежду без следов масла, такую как кожаные перчатки, робу из плотной ткани, штаны без отворотов, сапоги и каскетку. При сварке в неудобном положении или в ограниченном пространстве используйте защитные наушники. В зоне сварки всегда используйте защитные очки с боковыми щитками.

Помните, что сварочные искры и горячие сварочные материалы могут свободно проникать через небольшие трещины и отверстия в околосварочную зону и вызывать возгорание. Уберите или, если это невозможно, надежно изолируйте огнеопасные предметы в зоне сварки. Не выполняйте сварочные работы в тех местах, где летящие искры могут попасть на легковоспламеняющийся материал и если в воздухе содержится воспламеняющаяся пыль, газ или жидкие пары (например, пары бензина).

Защитите себя и других рабочих от летящих искр и горячего металла. Перед выполнением сварочных работ уберите от оператора все горючие вещества.

Огнетушитель должен быть в постоянной готовности для использования.

Перед выполнением сварочных работ необходимо опорожнить контейнеры, цистерны, бочки или трубы, содержащие горючие материалы.

После окончания сварки извлеките стержневой электрод из держателя электрода или обрежьте сварочную проволоку на токоподводящем наконечнике, если она не используется.

Используйте подходящие предохранители или автоматические выключатели, не превышая их размеры и не шунтируя их.



Знак **«Опасность взрыва баллона»**. Баллоны со сжатым газом содержат газ под высоким давлением. При повреждении баллон может взорваться. Газовые баллоны часто используются в процессе сварки, что требует осторожного с ними обращения.

Баллоны следует размещать в тех местах, где они не подвергаются физическому воздействию или повреждению. Выполняйте подъем и перемещение баллонов с использованием подходящего оборудования, в надлежащем порядке и с помощью достаточного количества персонала.

Всегда устанавливайте баллоны вертикально с использованием стационарной опоры или стойки для баллонов с целью предотвращения их падения или опрокидывания.

Баллоны должны находиться на безопасном расстоянии от зоны дуговой сварки или резки и любого другого источника тепла, искр или пламени.

Не прикасайтесь к баллону сварочным электродом, держателем электрода или любыми другими деталями под напряжением. Не вешайте сварочные кабели или сварочные горелки над газовым баллоном.

Используйте только те баллоны со сжатым газом, редукторы, шланги и арматуру, которые предназначены для выполнения данного вида работ, поддерживайте эти и сопряженные детали в исправном состоянии.

Используйте баллоны со сжатым газом, содержащие необходимый для правильной работы редукторов защитный газ, предназначенные для работы с соответствующим газом под определенным давлением. Все шланги, арматура и др. детали должны подходить для использования в таких целях и поддерживаться в исправном состоянии.

Открывайте вентиль баллона медленно, не наклоняясь к штуцеру вентиля баллона.

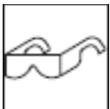
Защитные колпаки для вентиля должны быть надеты на вентили, кроме случаев использования или подготовки баллона к использованию.



Знак **«Опасность ожога от горячих деталей»**. Не прикасайтесь к раскаленным деталям без надлежащей защиты рук и кожи.

Перед выполнением любых работ убедитесь, что оборудование остыло.

При необходимости прикосновения к горячим деталям для предотвращения ожогов используйте соответствующие инструменты и/или сверхпрочные изолирующие сварочные перчатки и одежду.



Знак **«Опасность повреждения глаз брызгами металла или пылью»**. При сварке, вырубке, очистке и шлифовании возможно появление искр и брызг металла, попадание которых в глаза может вызвать их повреждение.

Не забывайте надевать во время выполнения сварочных работ подходящие защитные очки с боковыми щитками даже при использовании каски.



Знак **«Опасность шумового повреждения слуха»**. Шумовое воздействие некоторых технологических процессов или оборудования может привести к повреждению слуха.

Не забывайте надевать соответствующие стандартам безопасности наушники для защиты органов слуха от опасного шумового воздействия.



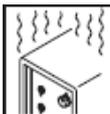
Знак **«Опасные движущиеся части оборудования»**. Находитесь на безопасном расстоянии от движущихся частей оборудования, например, вентиляторов.

Находитесь на безопасном расстоянии от точек заземления, например, подающих роликов.

Держите закрытыми и надежно зафиксированными все двери, панели, крышки и ограждения.

Только квалифицированный персонал допускается к снятию дверей, панелей, крышек или ограждений в целях ремонта и технического обслуживания.

Установите двери, панели, крышки или ограждения на прежнее место после выполнения ремонта и технического обслуживания, а затем подключите их к сети.



Знак **«Опасность перегрева из-за чрезмерного использования»**. Используйте сварочный аппарат в соответствии с предусмотренным периодом включения. Перед новым циклом сварки требуется ослабить ток или сократить период включения.

Необходимо соблюдать период охлаждения.

Не допускается блокировать или сокращать обдув аппарата.



Знак **«Маркировка безопасности»**. Оборудование с маркировкой CE соответствует основным требованиям Руководства по низковольтному оборудованию и электромагнитной совместимости (например, соответствующим стандартам на изделия в соответствии с EN 60 974).



Оборудование с маркировкой CCC соответствует требованиям регламента обязательной сертификации Китая.

Содержание

1-ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	7
1-1 Источник питания	7
1-2 Принцип функционирования	7
1-3 Выходные характеристики	7
1-4 Рабочий цикл	7
1-5 Варианты применения	8
1-6 Предупреждающая табличка	8
2-КРАТКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОВОДУ ВЕРСИЙ	9
3-ДО НАЧАЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ	10
3-1 Использование только по назначению	10
3-2 Правила установки машины	10
3-3 Подключение источника питания	10
3-4 Инструкция по сварочным кабелям	10
4-ATIG400P (HW)	12
4-1 Компоненты системы	12
4-2 Основное сварочное оборудование	12
4-3 Панель управления	13
4-4 Интерфейс	20
4-5 Мощность при горячей подаче проволоки	22
4-6 Система водяного охлаждения	22
4-7 Устройство подачи проволоки	23
4-8 Монтаж и эксплуатация	27
4-9 Технические данные	31
4-10 Разборка и повторная сборка	32
5-ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	36
6- УХОД И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	39
7-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО СВАРКЕ	40
7-1 Общая техника сварки TIG	40
7-2 Общая техника сварки SMAW	43

1-ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1-1 Источник питания

Машины для импульсной TIG-сварки могут выполнять DC-, TIG-, импульсную TIG- и SMAW-сварку. Данная серия сварочных машин обладает улучшенными статическими и звукодинамическими характеристиками.

Особенности и преимущества:

- Контроль выполняемых операций посредством микроконтроллера
- Функция самодиагностики неполадок с выводом кода ошибки на дисплей
- Точное управление импульсами, хорошие сварочные характеристики
- Время до подачи, после подачи газа, время нарастания, спада, регулируемые параметры, легкость в управлении
- Частота импульсов, частота повторения импульсов, ширина импульсов регулируется для улучшения характеристик сварки
- Технология мягкого переключения, высокая эффективность, высокий коэффициент мощности.
- Возможность одновременного отображения силы тока и напряжения сварки

1-2 Принцип функционирования

В данной серии машин для резки используются высокочастотные биполярные транзисторы с изолированным затвором (БТИЗ, IGBT). Производится выпрямление 3-фазного входного тока с его последующей трансформацией в высокочастотный переменный ток посредством IGBT. Затем происходит снижение силы тока за счет трансформатора, его выпрямление и фильтрация ВЧ-выпрямителем и подача на выход. По прохождении этого процесса, динамический отклик сварочного агрегата существенно улучшается, что позволяет снизить размеры и вес трансформатора и реактора и повысить эффективность машины в целом.

Устройство электроцепи управления делает машину более устойчивой к колебаниям мощности питания и улучшает характеристики сварки. Сварочная машина имеет следующие преимущества: легкость разжигания дуги, устойчивая дуга, хорошее формирование сварочного шва, возможность непрерывной регулировки напряжения при сварке. Условная схема показана на рис. 1-2-1:

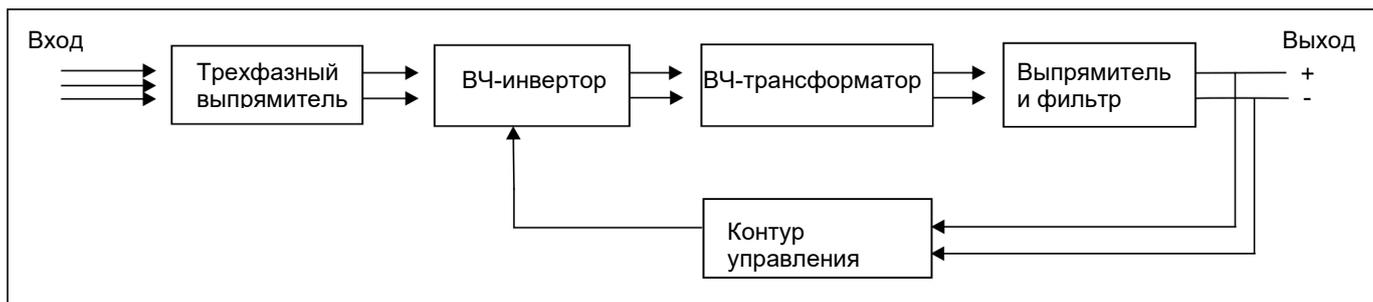


Рис. 1-2-1: Условная схема

1-3 Выходные характеристики

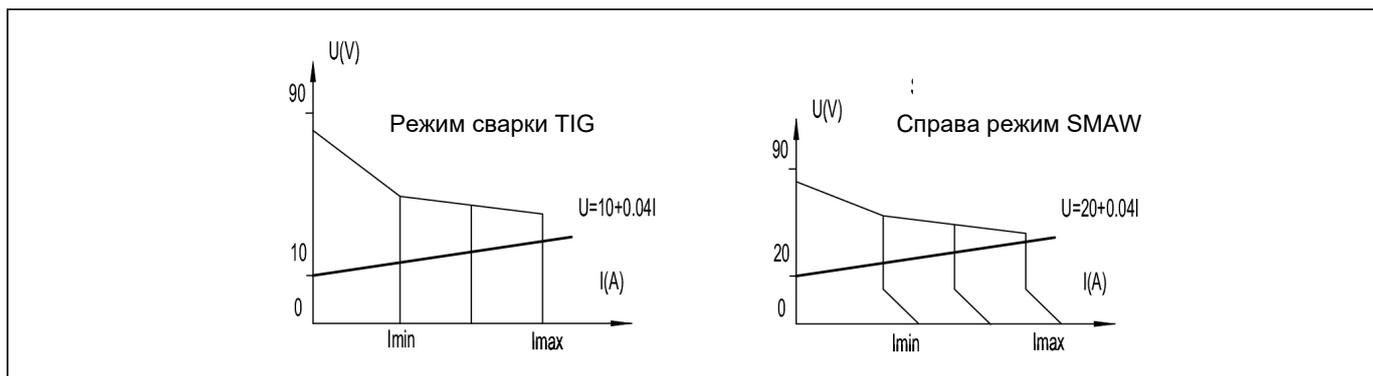


Рис. 1-3-1: Выходные характеристики

1-4 Рабочий цикл

Рабочий цикл - это процентная доля от 10 минут, в течение которой машина может выполнять сварку при номинальной нагрузке без перегрева. При перегреве срабатывают термостат(ы), выходной ток не поступает. Подождите 15 минут, пока машина охладится. Перед сваркой, уменьшите силу тока в ходе рабочего цикла.



Учтите! Затягивание рабочего цикла может привести к повреждению машины и существенному сокращению ее жизненного срока.

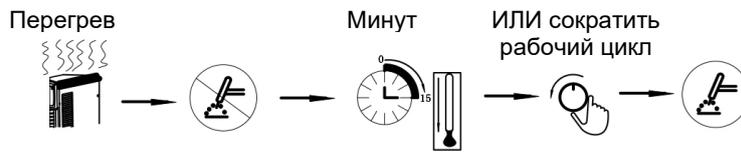
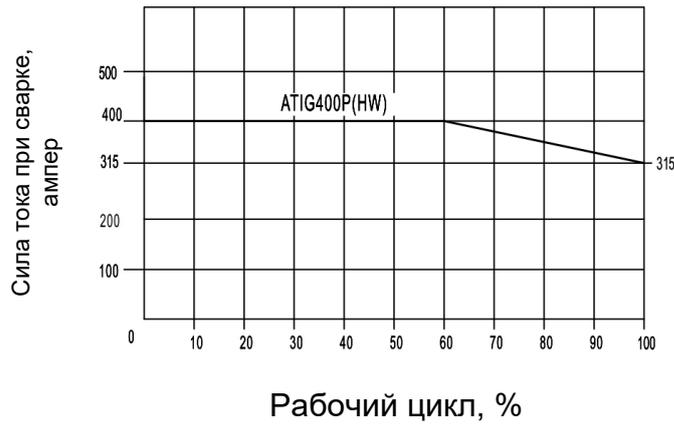


Рис. 1-4-1: Рабочий цикл

1-5 Применение машины

Источник питания пригоден для сварки мягкой стали, легированной стали, меди, серебра, титана и разработан для использования в следующих рекомендуемых областях:

- Электростанции, нефтехимические сооружения
- Производство бойлеров и сосудов под давлением
- Верфи
- Велосипеды, тренажеры, детали мебели из нержавеющей стали
- Атомные электростанции

1-6 Предупреждающая табличка

Предупреждающая табличка прикреплена к верхней части машины, и ее нельзя снять или закрасить.

	<p>ОПАСНО!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Перед установкой внимательно прочитайте инструкцию. • Только квалифицированные электрики имеют право устанавливать устройство и работать с ним.
	<p>ВНИМАНИЕ!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ПАРЫ И ГАЗЫ могут представлять угрозу и опасность для Вашего здоровья • Необходимо обеспечить хорошее проветривание, защиту от пыли и скопления газов
	<p>• УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ может привести к смерти.</p> <p>• Необходимо надежно закреплять сварочный аппарат и заготовку.</p>	<p>• Горячие брызги металла и искры могут приводить к ПОЖАРУ и ВЗРЫВУ.</p> <p>• Следует ликвидировать горячие материалы из рабочей зоны.</p> <p>• В рабочей зоне необходимо обеспечить контроль пожаробезопасности и разместить средства тушения пожара.</p>
	<p>• Сварная дуга и брызги могут повредить глаза и кожу.</p> <p>• ШУМ может приводить к перманентной потере слуха.</p> <p>• Необходимо одевать защитные перчатки и маску с фильтром.</p>	

Рис. 1-6-1: Предупреждающая табличка

2- КРАТКИЕ ОПИСАНИЯ ВЕРСИЙ

Сварочная машина ATIG400P(HW) состоит из источника питания для сварки, нагреваемой проводки, водяного охладителя, устройства подачи проволоки и сварочной горелки; источник питания, водяной охладитель и система горячей подачи проволоки являются встроенными частями.

ATIG400P(HW)

Цифровая панель управления. Точные настройки и регулируемые параметры. Пригодна для сварки тонких пластин в режиме пульсации. Номинальная сила тока сварки - 400А.

Система горячей подачи проволоки существенно улучшает эффективность TIG-сварки, одновременно обеспечивая широкий диапазон применения.

3-ДО НАЧАЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ



Внимание! Неправильное пользование оборудованием может привести к серьезным травмам и повреждениям. Не используйте машину, не ознакомившись с правилами безопасности.

3-1 Использование только по назначению

Источник питания можно использовать только для режимов сварки TIG и SMAW. Использование машины в каких-либо иных целях, либо иным способом, расценивается как "использование в целях, не соответствующих заданным". Изготовитель не несет ответственности за какое-либо повреждение, полученное в результате такого нецелевого использования.

Использование, осмотр и обслуживание машины производится в соответствии с инструкциями данного руководства.

3-2 Правила настройки машины

Согласно проведенному испытанию, степень защиты данного источника питания - IP21S (как вариант - IP23S). Тем не менее, основные внутренние компоненты должны быть защищены от прямого попадания влаги.



Внимание! Опрокидывание машины или ее падение может привести к травмированию людей. Установите машину на ровном, твердом полу, обеспечив ее устойчивость.

Наличие воздуховода крайне важно при обеспечении безопасности. Выбирая место расположения машины, убедитесь, что охлаждающий воздух свободно входит и выходит через щели на передней и боковой частях машины. Не допускается всасывание электропроводящей металлической пыли любого вида - наподобие сверильной стружки - в машину.

3-3 Подключение источника питания

- Источник разработан под напряжение, указанное на табличке с данными.
- Магистральные кабели и разъемы должны быть смонтированы в соответствии с релевантными техническими стандартами.
- Разъем источника питания, поступающий с источником питания, рассчитан исключительно на указанное напряжение.

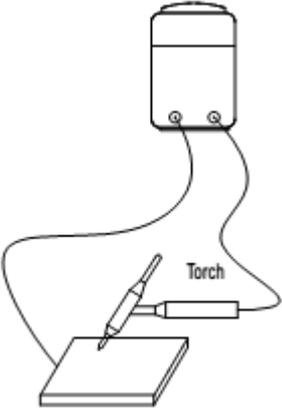


Учтите! Неправильный монтаж частей электросистемы может привести к полному или частичному отказу защиты. Предохранитель главной проводки и разъем должны быть пригодны для местного источника питания.

3-4 Инструкция по сварочным кабелям

При сварке в режиме TIG при переменном токе необходимо обращать внимание на следующее:

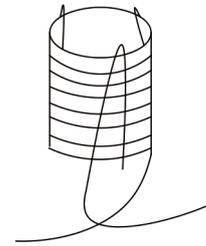
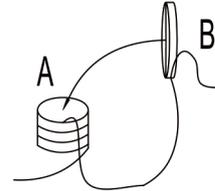
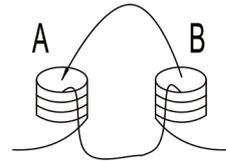
- Сварочные кабели должны быть максимально укорочены.
- При использовании удлиненного кабеля необходимо выполнять работу так, как показано на рис. 3-4-1.

<p>Неправильно Удлиненный кабель заземления и сварочный кабель свернуты в бухты</p>	
<p>Правильно Кабель заземления и сварочный кабель выпрямлены и уложены рядом. Свяжите вместе кабель заземления и сварочный кабель, проложив проводку близко к земле.</p>	

Правильно

При использовании длинных кабелей, свернутых в бухты, сверните кабели в две бухты, ориентированные в противоположном направлении, и наложите их друг на друга.

Число витков А должно соответствовать числу витков В.
Обращайтесь со сварочным кабелем и кабелем заземления В согласно вышеописанному методу.



4-ATIG400P (HW)

4-1 Компоненты системы

Сварочные машины данной серии могут быть оснащены множеством различных принадлежностей и использованы в различных местах в различных конфигурациях. См. рис. 4-1-1.

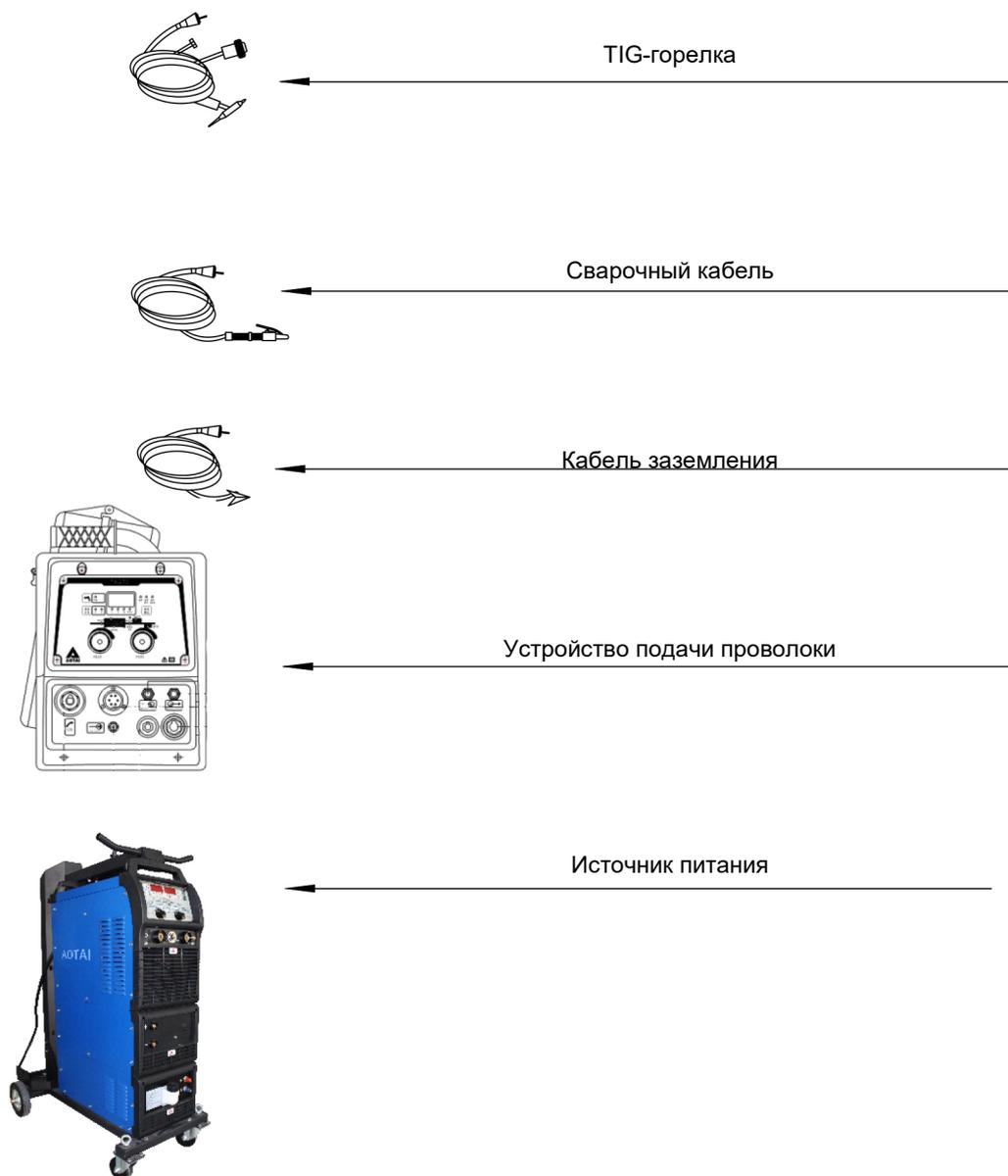


Рис. 4-1-1: Компоненты системы

4-2 Основное оборудование для сварки

Основное оборудование, необходимое для нормальной сварки. Ниже представлен список основного оборудования:

TIG:

- Источник питания
- Кабель заземления
- Сварочная горелка TIG
- Регулятор подачи газа, газовый шланг, газовый баллон (для обеспечения машины защитным газом)

SMAW:

- Источник питания
- Кабель заземления
- Сварочный кабель
- Электрод

4-3 Панель управления



Учтите! У вашей машины могут иметься функции или параметры, не соответствующие настоящему руководству. Также, некоторые иллюстрации могут иметь отличия по сравнению с реальными органами управления машиной. Тем не менее, эти функции управления соответствуют заданным.

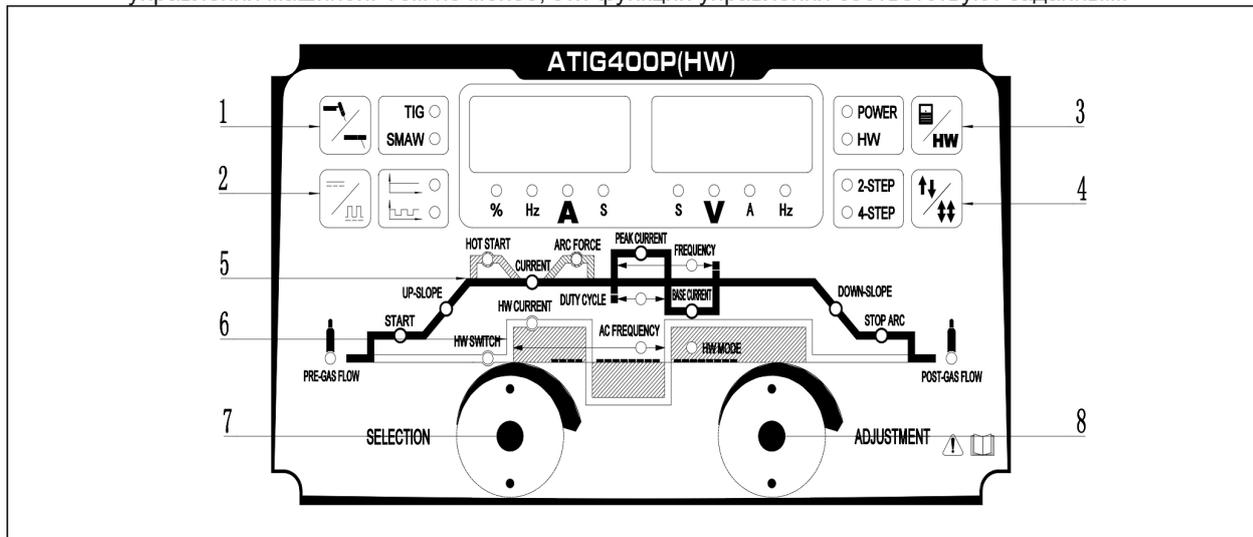
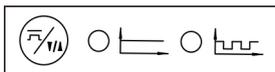


Рис. 4-3-1: Панель управления



Нажатием этой кнопки производится смена режимов TIG и SMAW. После смены режима загорится соответствующий индикатор.



2. В режиме TIG: смена режима постоянного тока TIG, от непрерывной (Constant) к прерывистой (Pulse) подаче.

3. Кнопка перехода от параметров сварочной проволоки к параметрам нагреваемой проволоки.



Нажатием этой кнопки производится смена режима работы: от 2-шагового к 4-шаговому. После нажатия загорается индикатор соответствующего режима.

Режим работы горелки:

Легенда:

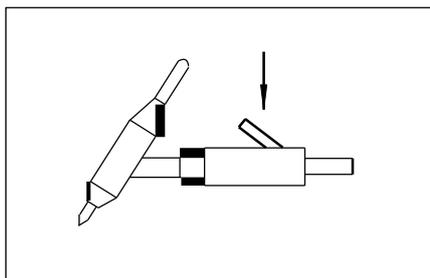


Рис.. 4-3-2: Нажать гашетку

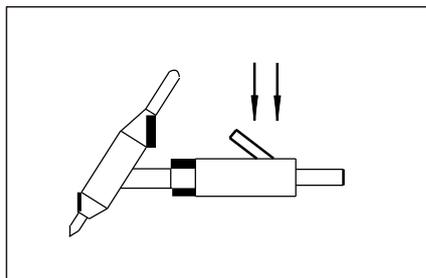


Рис. 4-3-3: Удерживать гашетку

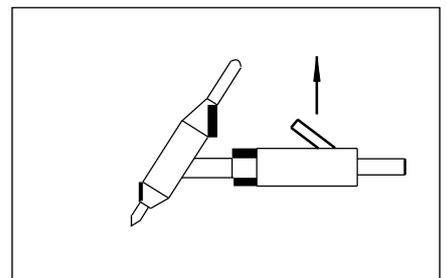


Рис. 4-3-4: Отпустить гашетку

2-шаговый режим (Рис. 4-3-5):

а. Нажмите на гашетку, чтобы приступить к сварке.

Откройте электромагнитный клапан. Выпущенный защитный газ вытеснит воздух из газового шланга (длительность этого процесса зависит от длины шланга). Затем срабатывает ВЧ-воспламенитель и возникает дуга.

Сила тока на выходе плавно возрастает от начальной величины до необходимой для сварки.

б. Нажмите на гашетку, чтобы приступить к сварке

После того, как гашетка будет отпущена, ток сварки начнет снижаться с установленным темпом и длительностью, до достижения нулевой отметки. Электромагнитный клапан остается открытым в течение некоторого времени (после прекращения подачи газа), необходимого, чтобы защитный газ защищал вольфрамовый электрод и сварочную ванну. Затем клапан закрывается, подача газа прекращается, и процесс сварки завершается.

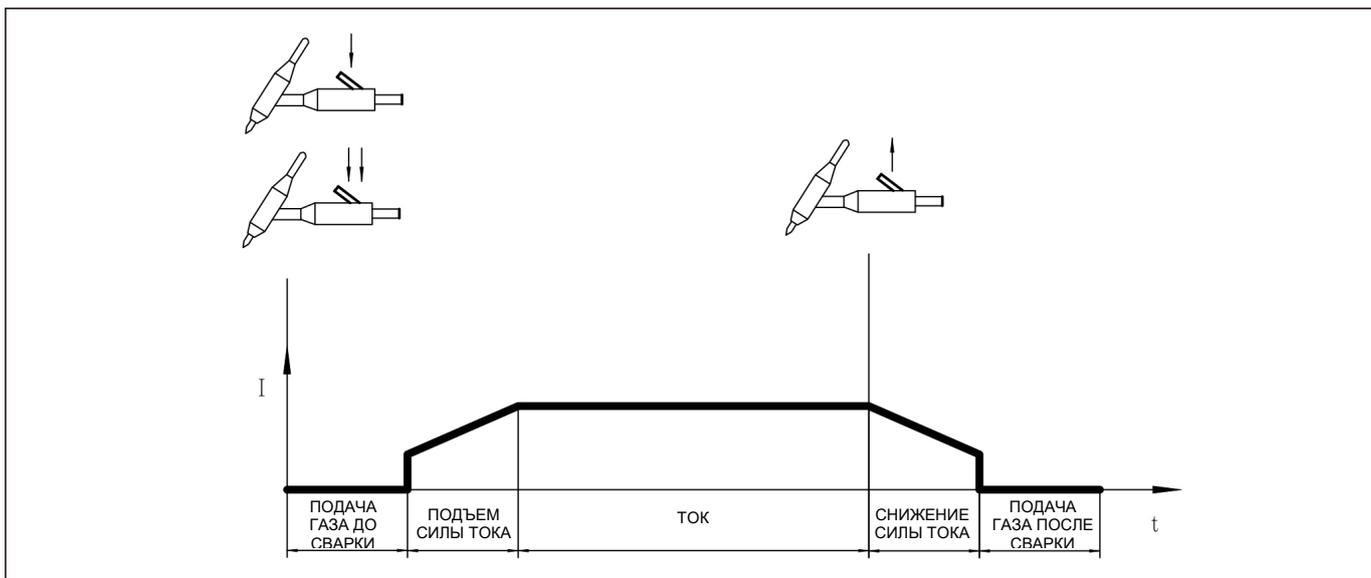


Рис. 4-3-5: 2-шаговый режим

4-шаговый режим (Рис. 4-3-6):

a. Нажмите на гашетку, чтобы приступить к сварке;

Откройте электромагнитный клапан. Выпущенный защитный газ вытеснит воздух из газового шланга (длительность этого процесса зависит от длины шланга). Затем срабатывает ВЧ-воспламенитель и возникает дуга.

Подача тока на выход начинается при исходной силе тока, и длительность подачи с исходной силой тока зависит от длительности нажатия и удержания гашетки.

b. Отпустите гашетку

Сила тока на выходе возрастает от начального значения до силы тока при сварке. Этот период времени называется длительностью возрастания.

Если подача тока исходной силы не требуется, гашетку не надо удерживать. Быстро нажмите на гашетку, чтобы создать дугу; затем быстро отпустите ее, и сила тока возрастет до уровня, необходимого при сварке.

c. Нажмите и удерживайте гашетку снова, когда процесс сварки будет завершен.

Сила тока при сварке плавно снизится с определенным темпом, пока не будет достигнута сила тока, достаточная для заварки кратера. Этот период называется длительностью снижения.

Длительность удержания силы тока, потребной для заварки кратера, зависит от длительности нажатия и удержания гашетки.

d. Отпустите гашетку

Сила тока на выходе постепенно снижается до нуля и дуга гаснет. Электромагнитный клапан остается открытым в течение заданного промежутка времени (время после подачи газа), с тем, чтобы защитный газ защитил вольфрамовый электрод и сварочную ванну. Затем клапан закрывается, подача газа прекращается и процесс сварки завершается.

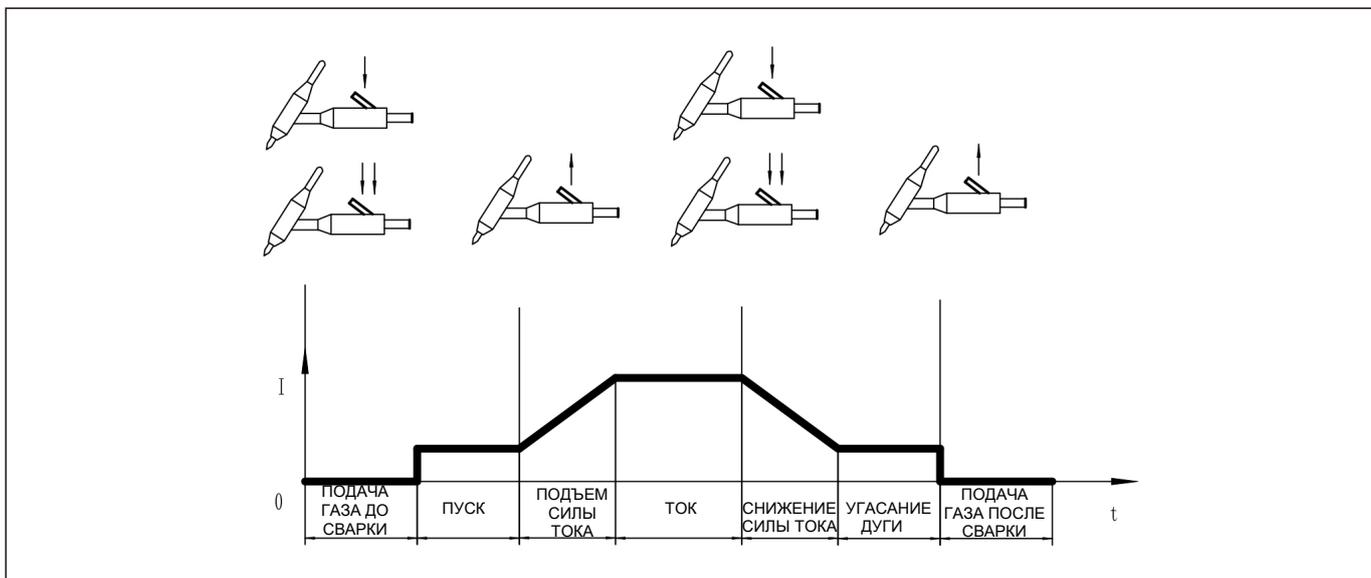
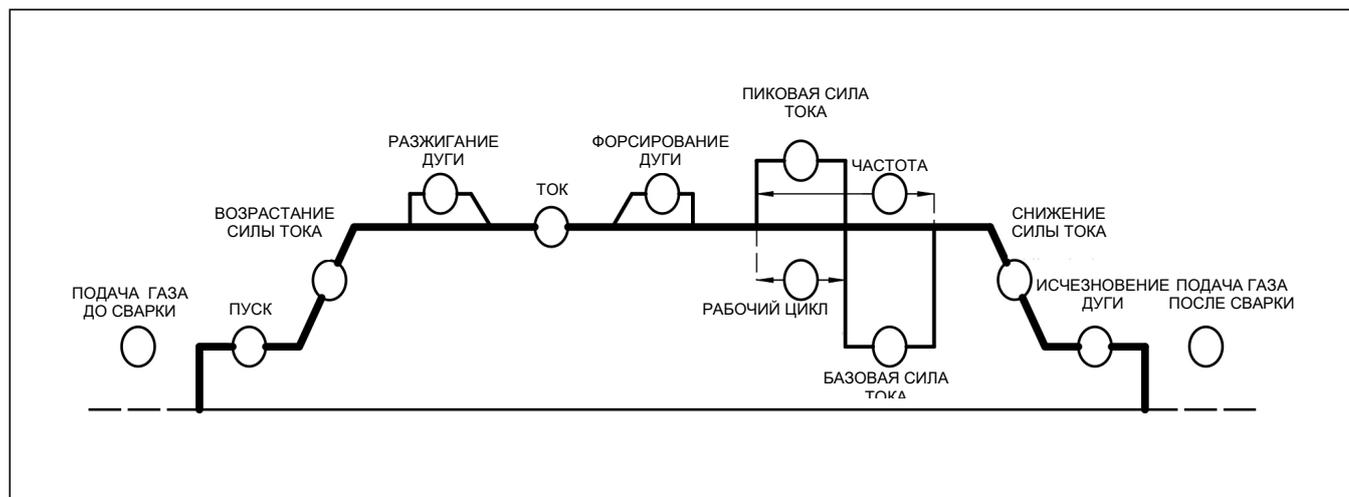


Рис. 4-3-6: 4-шаговый режим

5. Параметры мощности при сварке:

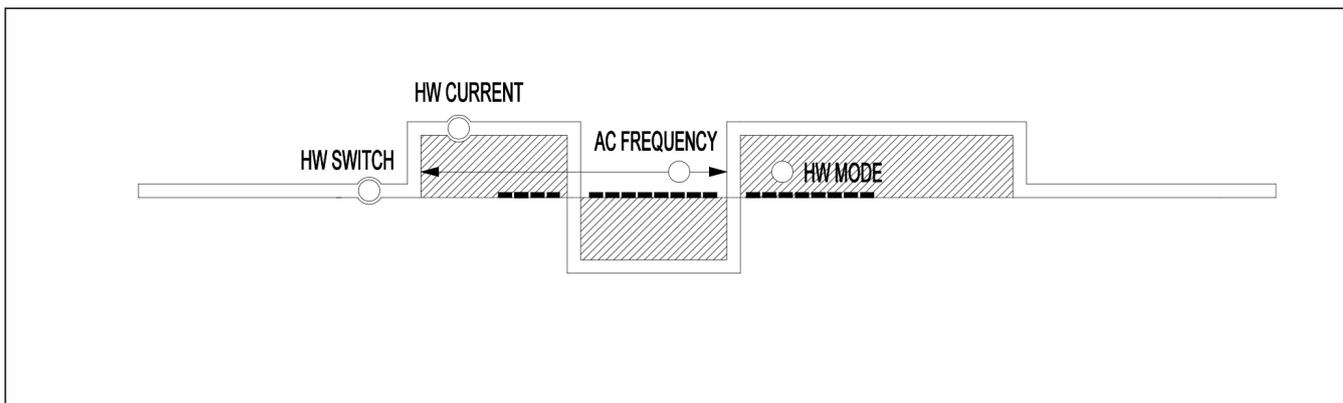


Параметры на панели управления:

<p>ПОДАЧА ГАЗА ДО СВАРКИ – Длительность подачи газа перед началом сварки Ед.: сек. Диапазон: 0,1~15 Заводская настройка: 0,2</p>
<p>ПУСК – Исходная сила тока после разжигания дуги Ед.: А Диапазон: 10~160 Заводская настройка: 50</p>
<p>ВОЗРАСТАНИЕ СИЛЫ ТОКА – длительность возрастания силы тока от исходной к силе тока при сварке Ед.: сек. Диапазон: 0,1~10 Заводская настройка: 0,5</p>
<p>РАЗЖИГАНИЕ ДУГИ – Сила тока при разжигании дуги в режиме SMAW Ед.: А Диапазон: 20-160 Заводская настройка: 50</p>
<p>СИЛА ТОКА – Сила тока сварки при непрерывной подаче тока Ед.: А Диапазон: 5~315 (АТІG315P); 5~400 (АТІG400P); 5~500 (АТІG500P) Заводская настройка: 100</p>
<p>ФОРСИРОВАНИЕ ДУГИ – Сила тока при форсировании дуги в режиме SMAW Ед.: А Диапазон: 10~200 Заводская настройка: 50</p>
<p>ПИКОВАЯ СИЛА ТОКА – Пиковая сила тока в режиме пульсации Ед.: А Диапазон: 5~315(АТІG315P); 5~400(АТІG400P); 5~500(АТІG500P) Заводская настройка: 100</p>
<p>РАБОЧИЙ ЦИКЛ – Промежуток времени, в течение которого сила тока удерживается на пике в однократном цикле в режиме пульсации, можно использовать для контроля глубины погружения во всех пространственных положениях, либо при сварке тонких пластин. Ед.: % Диапазон: 1~100 Заводская настройка: 30</p>

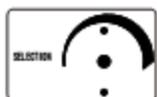
<p>ЧАСТОТА – Частота тока сварки в режиме пульсации Ед.: Гц Диапазон: 0,2~20 Заводская настройка: 4,0</p>
<p>БАЗОВАЯ СИЛА ТОКА – Сила тока, необходимая для поддержания дуги в режиме пульсации Ед.: А Диапазон: 5~315(АТІG315Р); 5~400(АТІG400Р); 5~500(АТІG500Р) Заводская настройка: 30</p>
<p>СНИЖЕНИЕ СИЛЫ ТОКА – Длительность снижения силы тока до конечного значения Ед.: сек. Диапазон: 0,1~15 Заводская настройка: 0,5</p>
<p>ИСЧЕЗНОВЕНИЕ ДУГИ – Сила тока перед исчезновением дуги Ед.: А Диапазон: 5~315(АТІG315Р); 5~400(АТІG400Р); 5~500(АТІG500Р) Заводская настройка: 30</p>
<p>ПОДАЧА ГАЗА ПОСЛЕ СВАРКИ Длительность подачи газа после исчезновения дуги Ед.: сек. Диапазон: 0,1~60 Заводская настройка: 5,0</p>

6. Выбор параметров при горячей подаче проволоки



HW SWITCH (ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ГОРЯЧЕЙ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ) Выключатель "Вкл/Выкл.горячей подачи проволоки" Диапазон: ВКЛ/ВЫКЛ Заводская настройка: ВЫКЛ
HW CURRENT (СИЛА ТОКА ПРИ ГОРЯЧЕЙ ПОДАЧЕ ПРОВОЛОКИ) Сила тока, подаваемого на проволоку при горячей подаче Диапазон: 10~200А Заводская настройка: 30А
AC FREQUENCY (ЧАСТОТА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА) Частота тока, подаваемого на проволоку при ее горячей подаче в режиме переменного тока. Диапазон: 20~200Гц Заводская настройка: ВЫКЛ
HW MODE (РЕЖИМ ГОРЯЧЕЙ ПОДАЧИ) Выберите вид тока, подаваемого при горячей подаче: постоянный или переменный. Режимы: Переменный/Постоянный Заводская настройка: Постоянный

7.

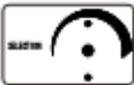


- В режиме TIG-сварки используется для выбора параметров, описанных в п. 5 и 6. Вращайте по часовой стрелке для выбора параметров слева направо; вращайте против часовой для выбора параметров справа налево.
- В режиме SMAW-сварки используется для выбора силы тока для разжигания дуги / постоянной силы тока / форсирования дуги

8.



- В режиме TIG-сварки используется для регулировки параметров, описанных в п. 5 и 6. Когда параметр выбран

за счет , вращайте  по часовой стрелке для увеличения выбранного параметра; вращайте против часовой для снижения выбранного параметра. Нажмите указанную кнопку и поверните ее влево или вправо для быстрой регулировки;

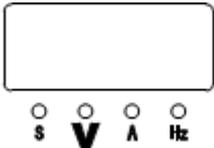
Параметр	Сила тока при разжигании	Постоянная сила тока	Форсирование дуги
Ед.: А			
Диапазон	10~200	5~315/400/500	10~200
Заводская настройка	50	100	50

9.



При бесперебойной подаче тока сварки, отображает силу тока сварки и значение каждого параметра. При возникновении проблем с подачей тока сварки, подача тока автоматически прекращается и отображается соответствующий код ошибки.

10.



Если подача тока сварки осуществляется должным образом, отображается напряжение тока сварки, создаваемое источником питания, либо мощность при горячей подаче.

Важно! Благодаря микропроцессорному управлению можно осуществить следующие функции: Автоматическое сохранение всех предварительно заданных параметров и их удержание до следующего внесения изменений. Эта функция сохраняется даже при отключении и новом включении источника питания.

Переключение режима охлаждения с газового на водяное

- При использовании горелки с водяным охлаждением, одновременно нажмите и удерживайте ручку выбора и ручку регулировки в течение 3 секунд. Машина отобразит код "E0A/806" и настроится на водяное охлаждение. Запустите блок водяного охлаждения; код "E0A/806" автоматически исчезнет, как только блок нормально заработает (Рис. 4-3-8).

- При использовании горелки с газовым охлаждением, одновременно нажмите и удерживайте ручку выбора и ручку регулировки в течение 3 секунд. Код "E0A/806" исчезнет, и машина переключится на газовое охлаждение. При использовании горелки с газовым охлаждением, сварочная машина не показывает защиту от нехватки воды. (Рис. 4-3-7).

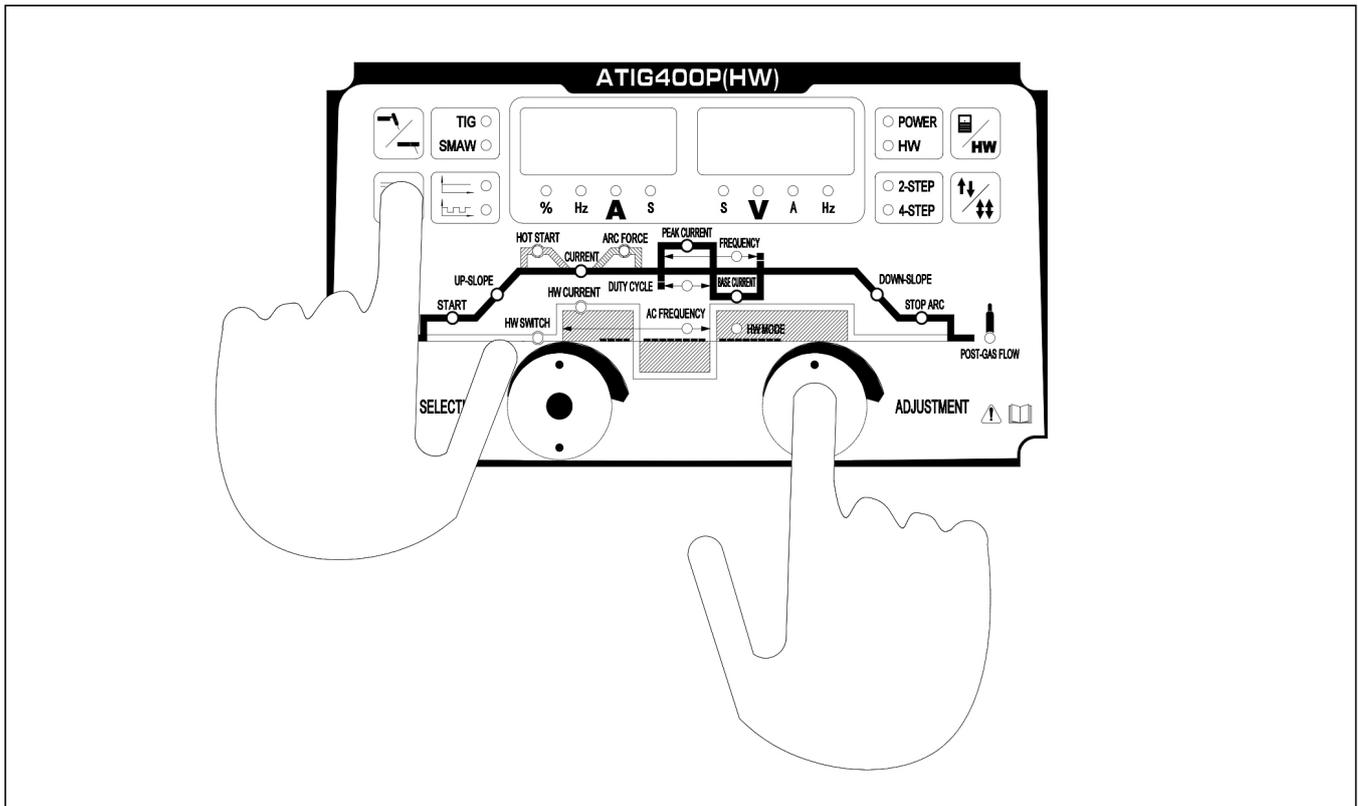


Рис. 4-3-7: Переключение режима охлаждения с газового на водяное

Восстановление заводских настроек

Нажмите и удерживайте ручку задания параметров и кнопку выбора режима сварки (2-ходовый / 4-ходовый) для восстановления заводских настроек. (Рис. 4-3-8).

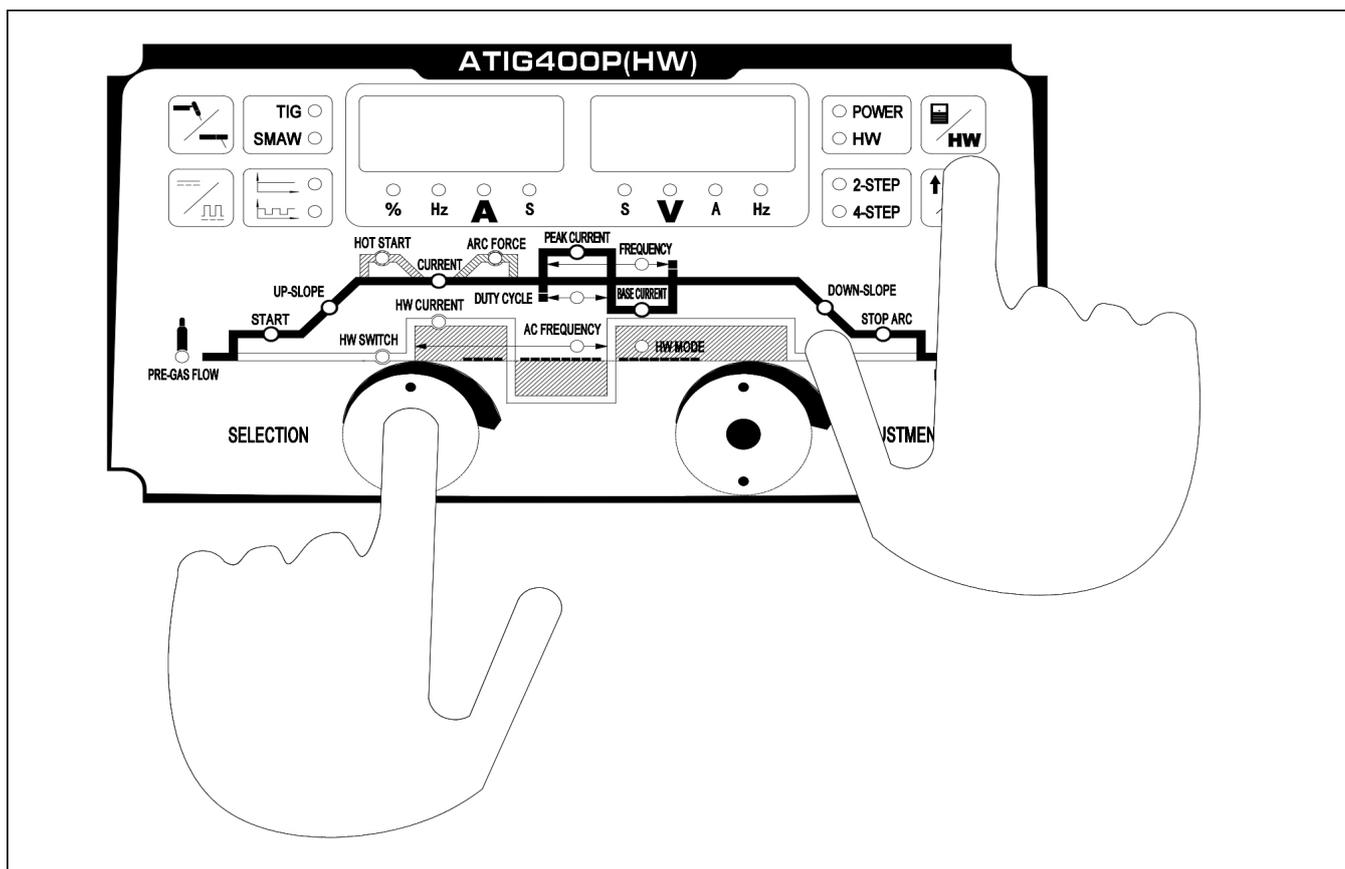


Рис. 4-3-8: восстановление заводских настроек

Прочие параметры подменю

Нажмите и удерживайте ручку задания параметров и кнопку выбора режима сварки (TIG/SMAW) для доступа к интерфейсу подменю. Выбор параметра производится рукояткой выбора, задание значения параметра - рукояткой настройки.

Параметр подменю	Описание	Заводская настройка
Дистанционное/непосредственное управление	F00-Непосредственное управление F01-Дистанционное аналоговое управление F02-Цифровое дистанционное управление F03- Групповое управление	F00
Резервирование	F10/F11	F10
Повтор, настройка точечной сварки	F20-только 2T/4T F21-Повтор сварки F22-Точечная сварка	F20
Горячая подача проволоки	F30-включена, F31- отключена	F30
Контролируемое состояние основного тока	F40 - не выше пиковой силы тока F41 - не контролируется по пиковой силе тока (режим пульсации)	F40
Выбор диаметра электрода	Диапазон диаметров P0.8-P6.0	P2.0

Таблица. 4-3-1: Параметры подменю

4-4 Интерфейс



Учтите! У вашей машины могут иметься функции или параметры, не соответствующие настоящему руководству. Также, некоторые иллюстрации могут иметь отличия по сравнению с реальными органами управления машиной. Тем не менее, эти органы управления выполняют исключительно заданные функции.

Передняя панель

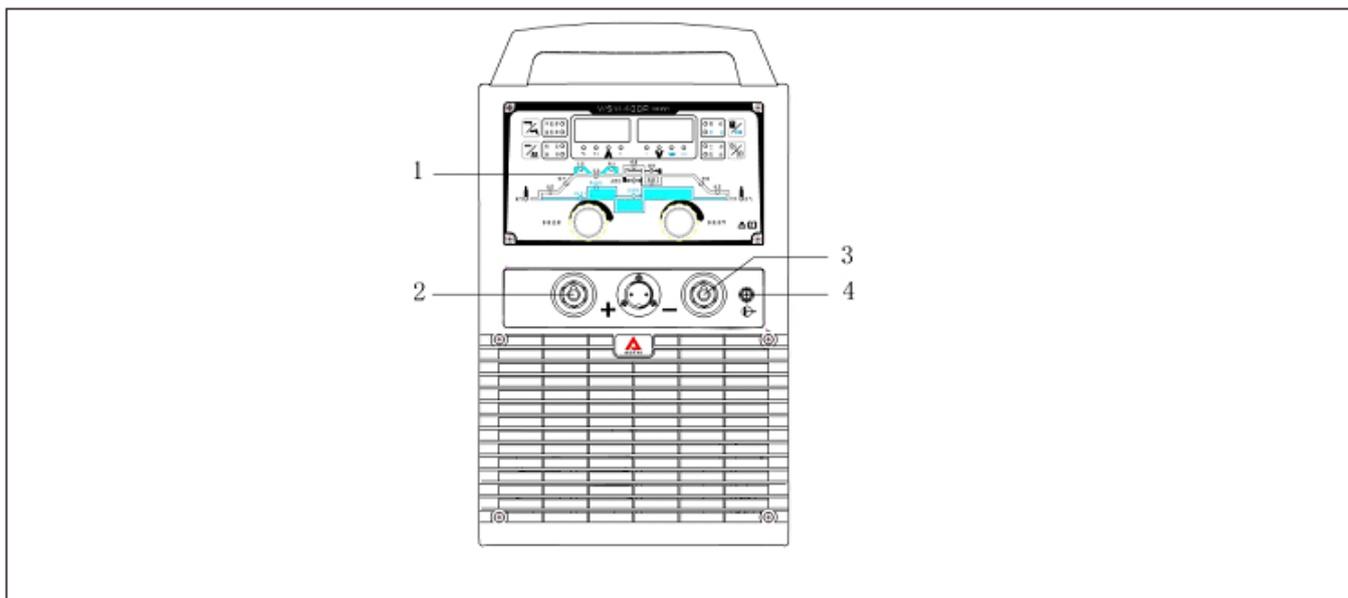


Рис. 4-4-1: Передняя панель

1. Панель управления.

Контролирует ток сварки и ток, направляемый на разогрев проволоки

2. Выходная клемма (+)

В режиме SMAW служит для подключения держателя электрода;

В режиме TIG, соединяется с заготовкой.

3. Выходная клемма (-)

В режиме SMAW соединяется с заготовкой;

В режиме TIG соединяется с TIG-горелкой.

4. Подача газа

Подсоедините газовый шланг TIG-горелки.

Задняя панель

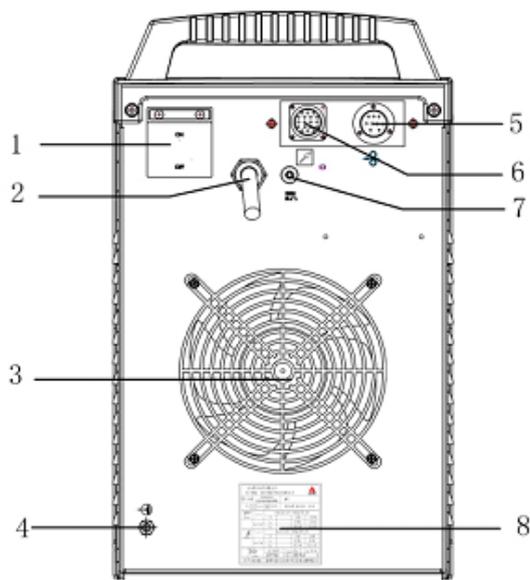


Рис. 4-4-2: Задняя панель

1. Автомат защиты сети

Функция АЗС - защита сварочной машины и оператора при перегрузке источника питания или коротком замыкании, путем автоматического перевода в режим "Выключено". Как правило, верхнее положение тумблера АЗС означает, что ток подключен. Запуск или остановка машины производится выключателем на магистральной проводке, расположенном в распределительной коробке. Просим не использовать АЗС как выключатель питания.

2. Входной кабель

Это кабель с 4-контактным разъемом. Провод смешанной окраски должен быть прочно заземлен, остальные провода соединяются с соответствующими 3-фазными источниками питания.

3. Вентилятор

Служит для охлаждения тепловых узлов сварочной машины.

4. Входной газовый патрубок (часть электромагнитного клапана)

К входному патрубку подсоединяется регулятор поступления аргона с газовым шлангом.

5. Разъем для подключения управления подающим устройством

Подключите подающее устройство при помощи кабеля управления.

6. Разъем для подключения управления специальным оборудованием

Подключите специальное оборудование. Назначение штырей этого разъема:

Штырь №	Описание штыря
1	Заземление шасси; соединить с экранирующим слоем кабеля управления
2	Прямое соединение со штырем № 5 можно использовать в качестве дистанционного управления.
3	Сигнал напряжения 10V для подключения внешнего аналогового потенциометра к стороне с высоким потенциалом.
4	Сигнал поступления тока с ПДУ (0-10V).
5	Заземление при поступлении тока с ПДУ
6	Сигнал запуска сварочной машины, прямое соединение со штырем № 8 с целью контроля над работой сварочной машины.
7	Сигнал тестирования газа, прямое соединение со штырем № 8, необходимо подключение газового клапана
8	Заземление
9	Сигнал реального выходного напряжения, 0-10V(10V приравнивается к напряжению сварки 100V)
10	Сигнал реальной выходной силы тока, 0-10V(10V приравнивается к максимальной номинальной силе тока 100V)
11	Заземление
12	Релейный контакт, смыкание при наличии тока, размыкание при отсутствии.
13	
14	Сигнал с ПДУ при горячей подаче проволоки; соединение со штырем № 17 поможет определить статус аналогового ПДУ.
15	Сигнал напряжения 10V при подключении внешнего аналогового потенциометра к стороне с высоким напряжением.
16	Сигнал о поступлении тока на ПДУ при горячей подаче (0-10V).
17	Заземление ПДУ при горячей подаче
18	Сигнал включения ПДУ при горячей подаче; соединение со штырем № 19 может инициировать подачу тока при горячей подаче проволоки.
19	Заземление.

Таблица 4-4-1 Описание штырей

7. Перегружаемая защита от заброса по силе тока

Когда сила тока, приводящего в действие устройство подачи проволоки, превышает номинальное значение, автомат защиты отключает подачу тока. После устранения причины заброса силы тока, автомат можно перезагрузить вручную.

8. Табличка с паспортными данными

4-5 Источник питания для горячей подачи проволоки

Передняя панель (Рис. 4-5-1):

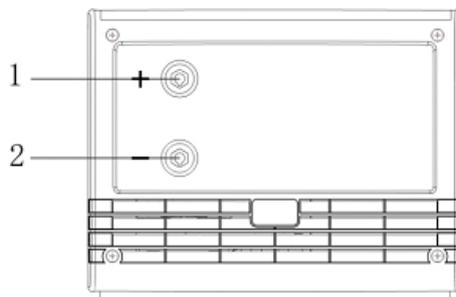


Рис. 4-5-1 Передняя панель

(1) Быстроразъемное подключение (+)

К данному разъему подключается кабель заземления ГП.

(2) Быстроразъемное подключение (-).

К данному разъему подключается кабель разогрева проволоки в сборке сварочных кабелей.

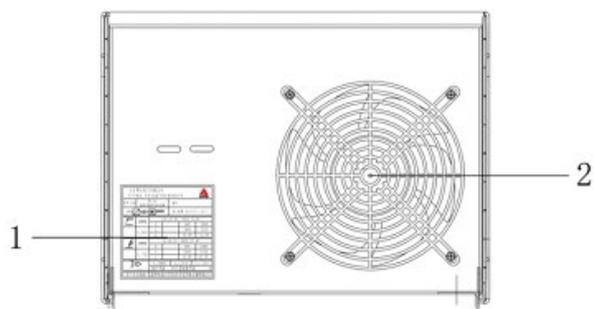


Рис. 4-5-2 Задняя панель

(1) Таблица данных по току НП

(2) Вентилятор

Охлаждая нагреватель в машине, вентилятор начинает вращаться одновременно с началом сварки; по ее завершении, вентилятор продолжает вращаться в течение 15 минут, после чего выключается.

4-6 Система водяного охлаждения



ВАЖНО! В резервуар системы охлаждения должен быть залит антифриз или чистая вода.

Задняя панель

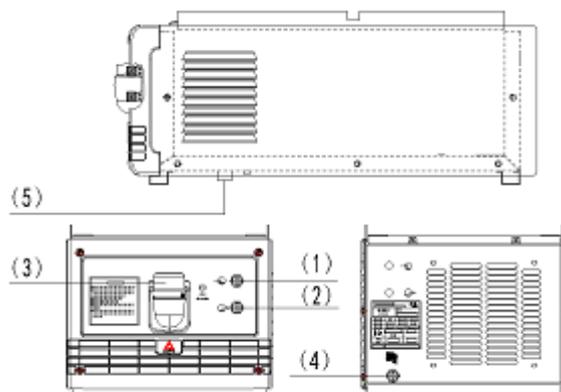


Рис. 4-6-1 Передняя панель

- (1) Входной водный патрубок
Соединить с входной трубой (красной) кабельной сборки управления сваркой, через фильтр.
- (2) Выходной водный штуцер
Соединить с выходной трубой (синей) кабельной сборки управления сваркой.
- (3) Заливная горловина системы водяного охлаждения
Используется для заправки антифризом (чистой водой). Не открывайте пробку без необходимости.
- (4) Воздушный клапан
Служит для сброса давления скопившегося воздуха
- (5) Сливное отверстие
При необходимости замены антифриза (чистой воды) в резервуаре, открутите крышку сливного отверстия в нижней части резервуара для слива антифриза (чистой воды). При установке крышки сливного отверстия на место, следите за плотностью ее затяжки, с тем, чтобы предотвратить утечку антифриза(чистой воды).



ВАЖНО! Убедитесь, что антифриз (чистая вода) циркулирует в процессе сварки. При отправке сварочной машины, функция защиты системы водного охлаждения задействована (при отсутствии воды в системе отображается код защиты E0A и машина прекращает работу). При использовании сварочной горелки с газовым охлаждением, переведите источник питания сварки в режим воздушного охлаждения. См. п. 4-3-8 либо метод настройки,



Учтите! Перед использованием необходимо проверить уровень охлаждающей жидкости в резервуаре. При низкой температуре воздуха убедитесь в проведении мер по предотвращению замерзания жидкостей.

4-7 Устройство подачи проволоки

Устройство подачи, пригодное для использования с данным сварочным агрегатом, должно быть цифровым, полностью закрытого типа. Отличительные особенности:

- (1) Электродвигатель подачи проволоки с обратной связью от дифракционной решетки, высокоточной подачей проволоки и устойчивостью к помехам, за счет чего обеспечивается стабильность при сварке
- (2) Диск-подавитель с большой эффективностью торможения.
- (3) Четырехроликковая подача проволоки, обеспечивающая большое усилие и устойчивость подачи.
- (4) Легкость замены подающих роликов без использования каких-либо инструментов.

4-1-1 Интерфейс

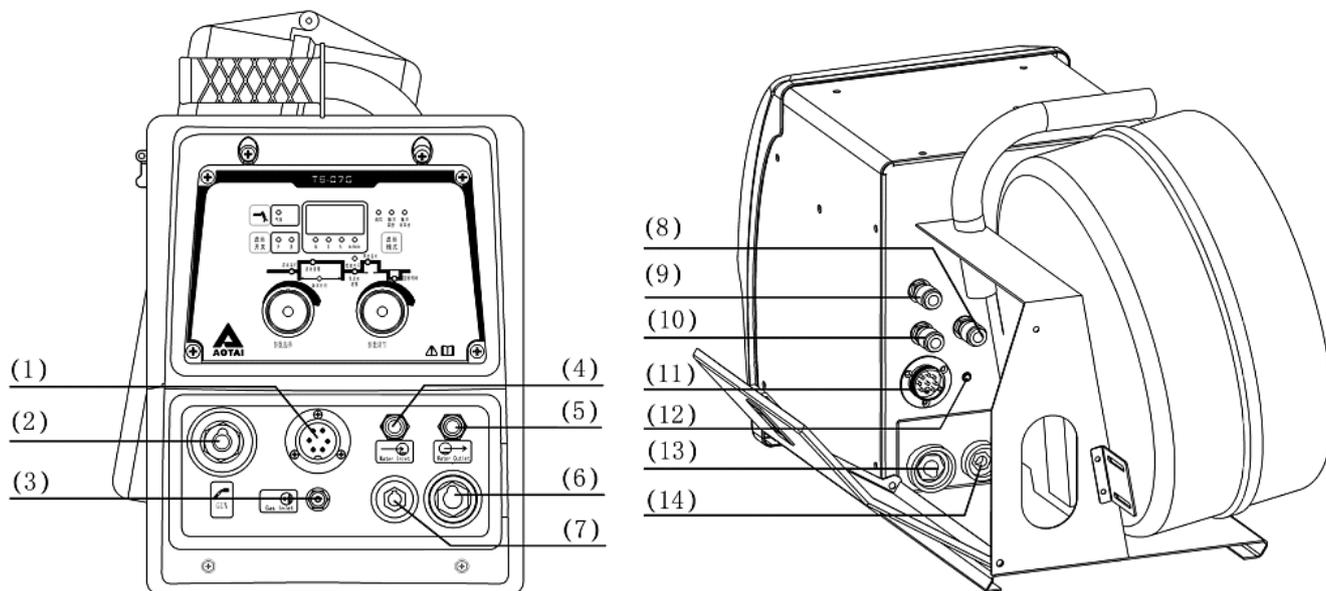
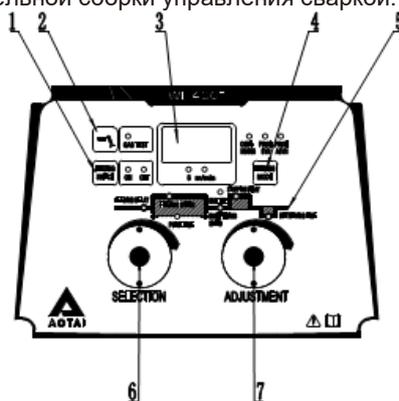


Рис. 4-7-1 Интерфейс подающего устройства

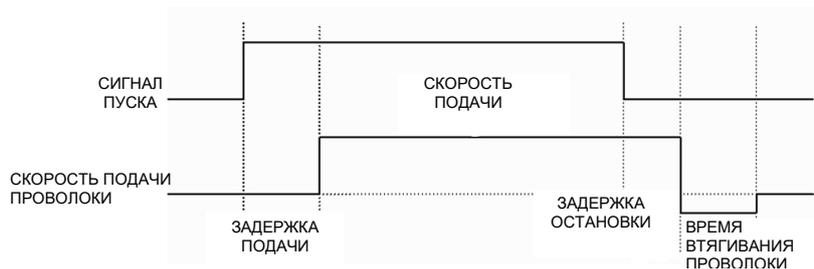
- (1) Разъем управления выключателем сварочной горелки TIG
Подключите кабель управления от горелки напрямую к этому разъему, и вы сможете контролировать всю сварочную систему.
- (2) Интерфейс подачи проволоки
Подключите к соединителю трубчатой направляющей для проволоки на горелке.
- (3) Газовое сопло
Подключите газовый впускной штуцер горелки
- (4) Входной водный штуцер
Подключите водный впускной штуцер горелки (красный)
- (5) Выходной водный штуцер
Подключите водный выпускной штуцер горелки (красным)
- (6) Быстрый разъем сварочного кабеля на горелке
Подключите к разъему для сварочного кабеля.
- (7) Быстрый разъем кабеля к НП на горелке
Соедините с разъемом для кабеля к НП.
- (8) Выпускной водный патрубок устройства подачи проволоки
Соединить с обратной трубой (красной) кабельной сборки управления сваркой.
- (9) Впускной газовый патрубок устройства подачи проволоки
Подсоединить штуцер шланга со сжатым воздухом, входящий в кабельную сборку управления сваркой.
- (10) Впускной водный патрубок устройства подачи проволоки
Соединить с выходной трубой (синей) кабельной сборки управления сваркой.
- (11) Разъем для подключения управления подающим устройством
Подключить кабель управления кабельной сборки управления сваркой.
- (12) Перегружаемая защита от заброса по силе тока
Когда сила тока, приводящего в действие устройство подачи проволоки, превышает номинальное значение, автомат защиты отключает подачу тока. После устранения причины заброса силы тока, автомат можно перезагрузить вручную.
- (13) Быстрый разъем для сварочного кабеля на горелке
Подключите кабель управления кабельной сборки управления сваркой.
- (14) Быстрый разъем для сварочного кабеля на горелке
Подключите кабель нагрева в составе кабельной сборки управления сваркой.



4-7-2 Панель управления

1. Выключатель подачи проволоки
Когда загорается индикатор "ON" (включено), устройство подачи подает проволоку согласно последовательности, заданной управлением..
Когда загорается индикатор "OFF" (выключено), устройство подачи не подает проволоку.
2. Кнопка анализа газа
Нажмите кнопку для выполнения анализа газа
3. Цифровой индикатор
4. Кнопка выбора режима подачи проволоки
Когда загорается индикатор "CONTINUOUS" (непрерывно), устройство подачи подает проволоку с установленной скоростью.
Когда загорается индикатор "PULSU SYN" (импульсная синхронизированная подача), устройство подачи подает проволоку прерывисто, в режиме TIG; процесс синхронизирован с подачей тока сварки.
Когда загорается индикатор "PULSU ASYN" (импульсная асинхронизированная подача), устройство подачи подает проволоку прерывисто, в режиме TIG; процесс синхронизирован с подачей тока сварки.

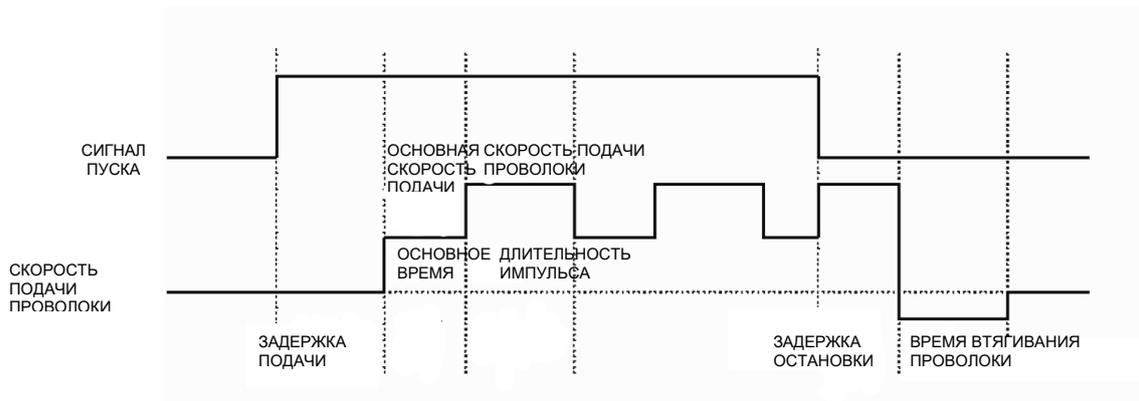
ПОСТОЯННЫЙ РЕЖИМ СВАРКИ



ИМПУЛЬСНЫЙ СИНХРОННЫЙ РЕЖИМ:



ИМПУЛЬСНЫЙ АСИНХРОННЫЙ РЕЖИМ:



(5) Отображение выбора параметра

- ЗАДЕРЖКА ПОДАЧИ

Длительность задержки подачи проволоки после того, как подача питания для сварки дойдет до стадии сварки.
Диапазон настройки: 0 ~ 9,9 сек (заводская настройка: 0,2 сек)

- СКОРОСТЬ ПОДАЧИ

Скорость подачи проволоки при сварке

Диапазон настройки: 0,3 ~ 7,0 м / мин (заводская настройка: 0,5 м/мин)

- ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИМПУЛЬСА

В режиме импульсной подачи проволоки - регулировка длительности быстрой подачи проволоки подающим устройством. (Заводская настройка: 0,5 сек)

Диапазон настройки: 0,2 ~ 5 сек (эффективно только в режиме прерывистой асинхронизированной подачи)

- ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ

В режиме прерывистой подачи проволоки - регулировка основного времени подачи проволоки подающим устройством.
(Заводская настройка: 0,5 сек)

Диапазон настройки: 0,2 ~ 5 сек (доступно только в режиме импульсной асинхронизированной подачи)

- ОСНОВНАЯ СКОРОСТЬ ПОДАЧИ

В режиме прерывистой подачи проволоки - регулировка основного времени подачи проволоки подающим устройством.
(Заводская настройка: 0,5 м / мин) Диапазон настроек: 0,3 ~ 7,0 м (доступно только в режиме импульсной синхронизированной и импульсной асинхронизированной подачи)

- ЗАДЕРЖКА ОСТАНОВКИ

Длительность задержки прекращения подачи проволоки после того, как напряжение при сварке достигло стадии снижения.

Диапазон настройки: 0 ~ 9,9 сек (заводская настройка: 0,2 сек)

- ВРЕМЯ ВТЯГИВАНИЯ ПРОВОЛОКИ

Длительность втягивания проволоки по завершении сварки
Диапазон настройки: 0 ~ 9,9 сек (заводская настройка: 2,0 сек)

(6) Ручка выбора параметра

Вращая ручку, вы выбираете параметры: задержку подачи проволоки, скорость подачи проволоки, длительность импульса, основную скорость подачи, основное время, длительность остановки, время втягивания.

(7) Ручка настройки параметра

Настройте параметр.



ВАЖНО! Одновременно нажмите на ручку выбора параметра и кнопку включения/выключения выбора и удерживайте в течение 5 сек.; значения параметров и статус приводятся к заводским настройкам.

4-7-3 Механизм подающего устройства

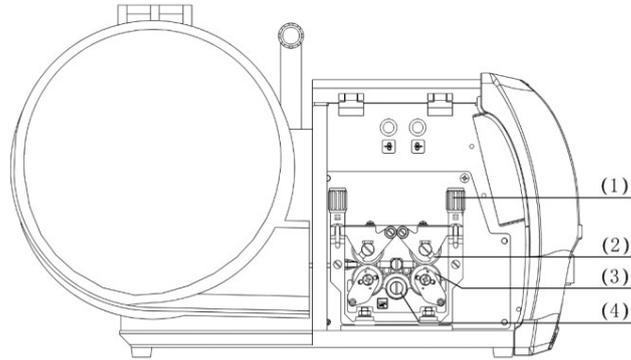
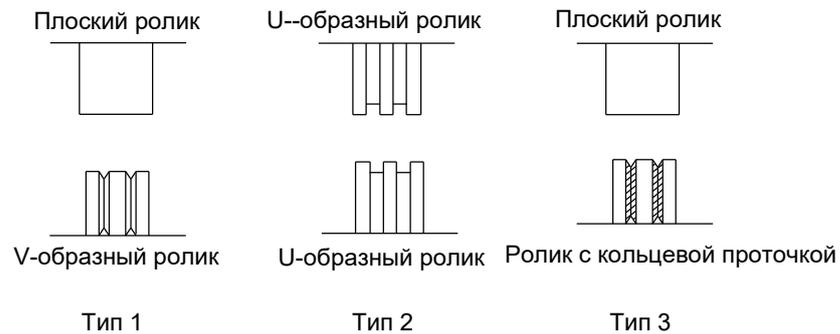


РИС. 4-7-3 Механизм подающего устройства

- (1) Прижимной рычаг (2) Ролик
 (3) Ролик подачи проволоки (4) Привод

4-7-4 Ролики подающего устройства

Важно! Слишком большое усилие прижима приведет к разрушению проволоки, повреждению ее оболочки, к ускоренному износу подающих роликов и к повышению сопротивления при подаче проволоки. Необходимые показатели усилия прижима проволоки из различных материалов и разного диаметра указаны ниже (рис. 4-7-10):



	Тип подающего ролика	Диаметр проволоки			
		Ф0,8	Ф1,0	Ф1,2	Ф1,6
	Градуировка шкалы прижима				
	V-образный	1,5~2,5	1,5~2,5	1,5~2,5	1,5~2,5
	U-образный	0,5~1,5	0,5~1,5	0,5~1,5	0,5~1,5
	С кольцевой проточкой	—	—	1,0~2,0	1,0~2,0

4-7-4 Регулировка усилия при торможении проволоки

При затягивании винта настройки усилия торможения используйте динамометрический ключ

(1).

Отрегулируйте усилие при торможении (рис. 4-7-5).

Усилие при торможении должно быть достаточным для предотвращения спадания проволоки со шпули; усилие также не должно быть чрезмерным, во избежание чрезмерной нагрузки на электродвигатель.

В целом, повышение скорости подачи означает увеличение усилия при торможении.

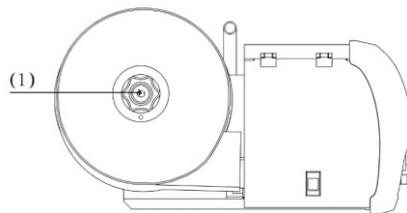


Рис. 4-7-5 Регулировка усилия при торможении проволоки

4-7-5 Регулировка усилия при торможении проволоки

(1) Кнопка втягивания проволоки вручную

Если вам необходимо вручную втянуть проволоку обратно в питатель, нажмите эту кнопку. Скорость втягивания вручную можно изменить, настроив скорость подачи проволоки с панели подающего устройства.

(2) Кнопка подачи проволоки вручную

При загрузке проволоки или сварочного пистолета, нажмите эту кнопку для прекращения доставки проволоки. Скорость подачи вручную можно изменить, настроив скорость подачи проволоки с панели подающего устройства.

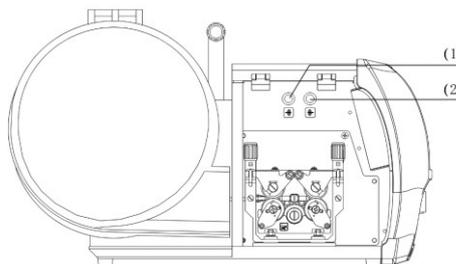


Рис. 4-7-6 Извлечение проволоки и ее подача

4-8 Монтаж и эксплуатация

Монтаж кабеля от источника питания

Модель		АТIG400P(HW)
Источник питания		3-фазный переменный ток 380V
Мин. мощность (кВА)	Сеть электроснабжения	25
Входная защита (А)	Предохранитель	50
	Автомат защиты сети	63
Сечение кабеля (мм ²)	Входной кабель	4
	Выходной кабель	25
	Проводка заземления	4

Таблица 4-8-1: Монтаж кабеля питания - под единое напряжение переменного тока 220V



Внимание! Если в процессе монтажа происходит подключение источника питания, существует большой риск крайне серьезных травм и повреждений. Выполняйте работы на машине только после ознакомления с правилами безопасности и при соблюдении следующих условий:

- выключатель на магистральной проводке находится в положении OFF (выкл.)
- машина отключена от магистральной проводки.

Подключение кабеля от источника питания к распределительной коробке (рис. 4-8-1):



Внимание!

- Никогда не проводите работ на проводке под напряжением!
- Подключение к электросетям должен производить профессиональный электрик!
- Две машины нельзя подключать через один автомат защиты сети!
- Проверьте входное напряжение, АЗС, кабель питания по таблице 4-8-1.

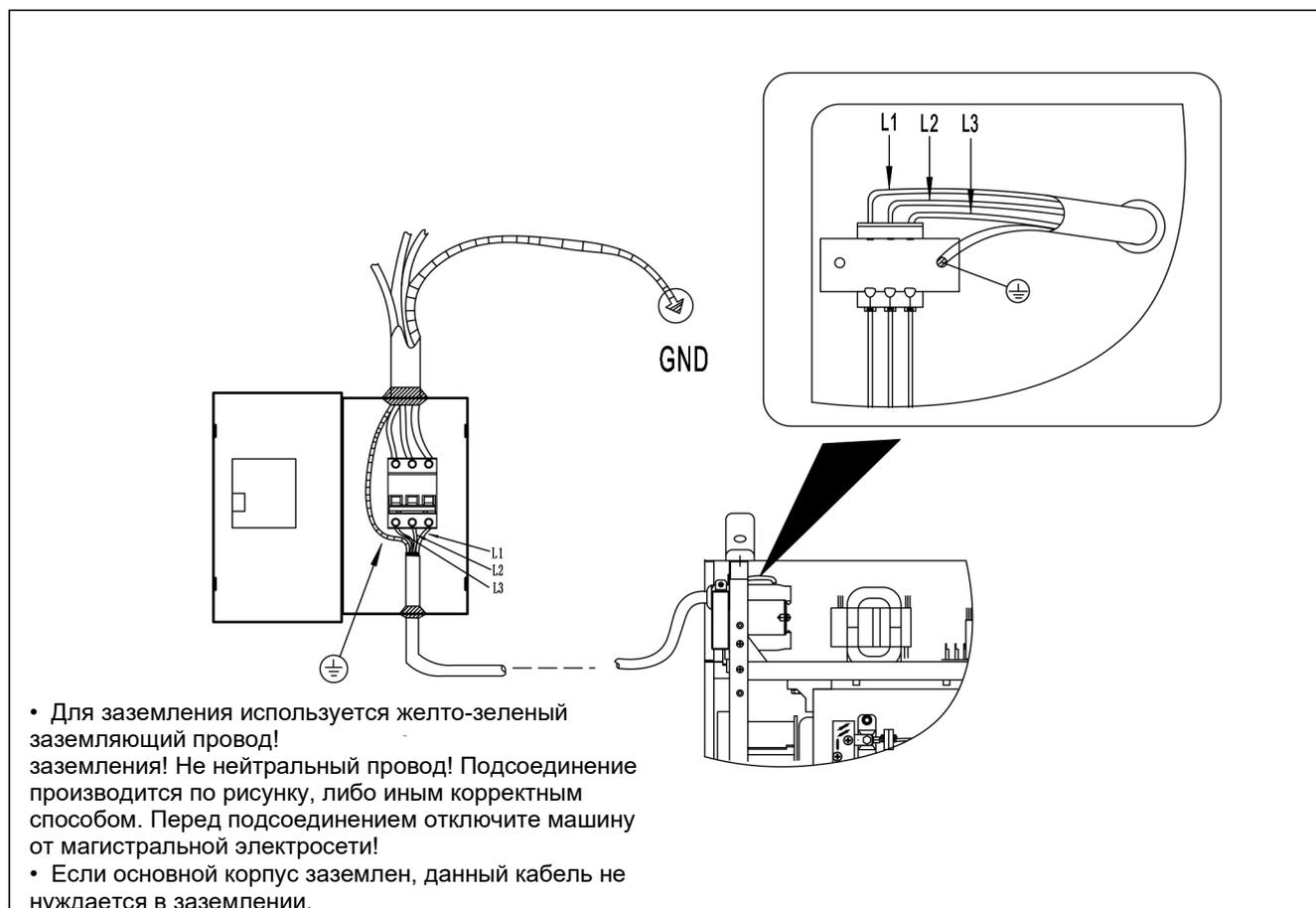


Рис. 4-8-1: Подключение кабеля от источника питания к блоку выключателей

Монтаж газового регулятора

Внимание! Инертные газы могут представлять опасность для вашего здоровья. Работы производятся только в хорошо вентилируемой зоне. Не используйте баллон с защитным газом, не ознакомившись и не следуя всем инструкциям в отношении баллона с газом и его принадлежностей.

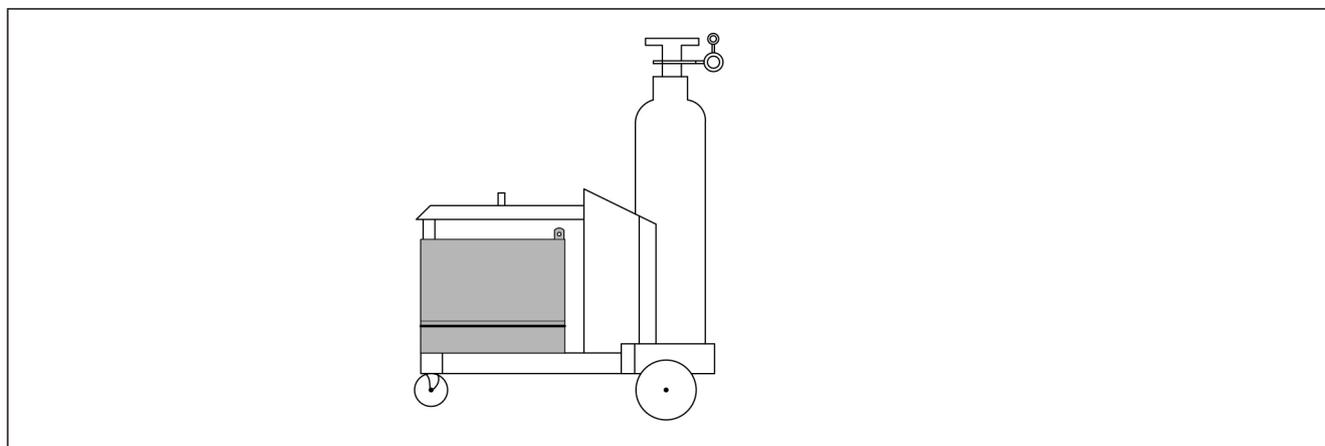


Рис. 4-8-2: Монтаж газового регулятора

1. Разместите баллон с защитным газом на тележке, закрепите его, наложив лямку для баллона вокруг верхней трети его корпуса - но ни в коем случае не вокруг горловины баллона. Если блок водяного охлаждения отделен от источника питания, установите баллон с защитным газом на твердой, ровной поверхности, либо закрепите баллон скобой для предотвращения его опрокидывания.
2. Снимите защитный колпачок с баллона с защитным газом;
3. На короткое время поверните вентиль баллона против часовой стрелки, чтобы убрать грязь и пыль;
4. Проверьте герметичность регулятора давления.
5. Установите регулятор давления на газовый баллон и закрепите его;
6. Подсоедините газовый штуцер к регулятору давления.

Сварка в режиме TIG



Внимание! Неправильное использование сварочной машины может привести к серьезным травмам и повреждениям. Не используйте машину, не ознакомившись с:
- правилами безопасности
- до ввода машины в эксплуатацию



Внимание! Если машина подключается к магистральной электропроводке, а выключатель, подключающий ее к проводке, находится в положении "On" (включено) в процессе подготовки, существует высокий риск крайне серьезных травм и повреждений. При подготовке, машина должна быть отключена от магистральной проводки, а выключатель, подключающий ее к магистральной проводке, должен находиться в положении "Off" (Выключено).

Подключение и эксплуатация в TIG-режиме с использованием горелки с газовым охлаждением.

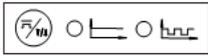
1. Вставьте кабель заземления в выходной разъем (+) и плотно затяните;
2. Подсоедините другой конец кабеля заземления к заготовке;
3. Подключите двухштыревую вилку на горелке к разъему управления на источнике питания;
4. Подключите быстроразъемную вилку на конце горелки к выходному разъему (-) и затяните соединение;
5. Подключите штуцер газового шланга на конце горелки к выходному газовому патрубку на источнике питания и затяните соединение;
6. Установите регулятор давления на газовый баллон и закрепите его;
7. Присоедините газовый шланг к выходному патрубку регулятора давления и укрепите соединение хомутом; присоедините другой конец газового шланга ко входному патрубку на задней панели источника питания и укрепите соединение хомутом;
8. Установите хорошее соединение между входным кабелем и распределительной коробкой и установите автомат защиты сети в положение "Сомкнуто".
9. Включите источник питания;



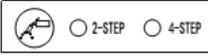
Внимание! Удар током может быть смертелен. Горелка находится под напряжением с момента нажатия гашетки. Убедитесь, что горелка не соприкасается с телом человека, проводником, либо с заземленными частями (напр. с держателем).

10. Нажмите на кнопку , чтобы выбрать процесс сварки в режиме TIG:

- TIG -SMAW

11. Нажмите на кнопку , чтобы выбрать режим:

- TIG непрерывный -TIG импульсный

12. Нажмите на кнопку , чтобы выбрать режим работы горелки:

- 2-ходовой -4-ходовой

Учтите! Сварку в режиме SMAW нельзя выбрать, если выбран режим TIG. Режим SMAW активируется, когда он выбран.

13. Поверните ручку , чтобы выбрать режим работы горелки;

14. Поверните ручку  , чтобы отрегулировать параметр сварки, выбранный ручкой  ;

15. Поверните ручки  и  чтобы выбрать статус газового охлаждения;

16. Откройте клапан регулятора давления;
17. Нажмите на гашетку горелки и установите желаемую скорость газового потока при помощи регулятора давления; затем отпустите гашетку;
18. Снова нажмите на гашетку, чтобы начать сварку.

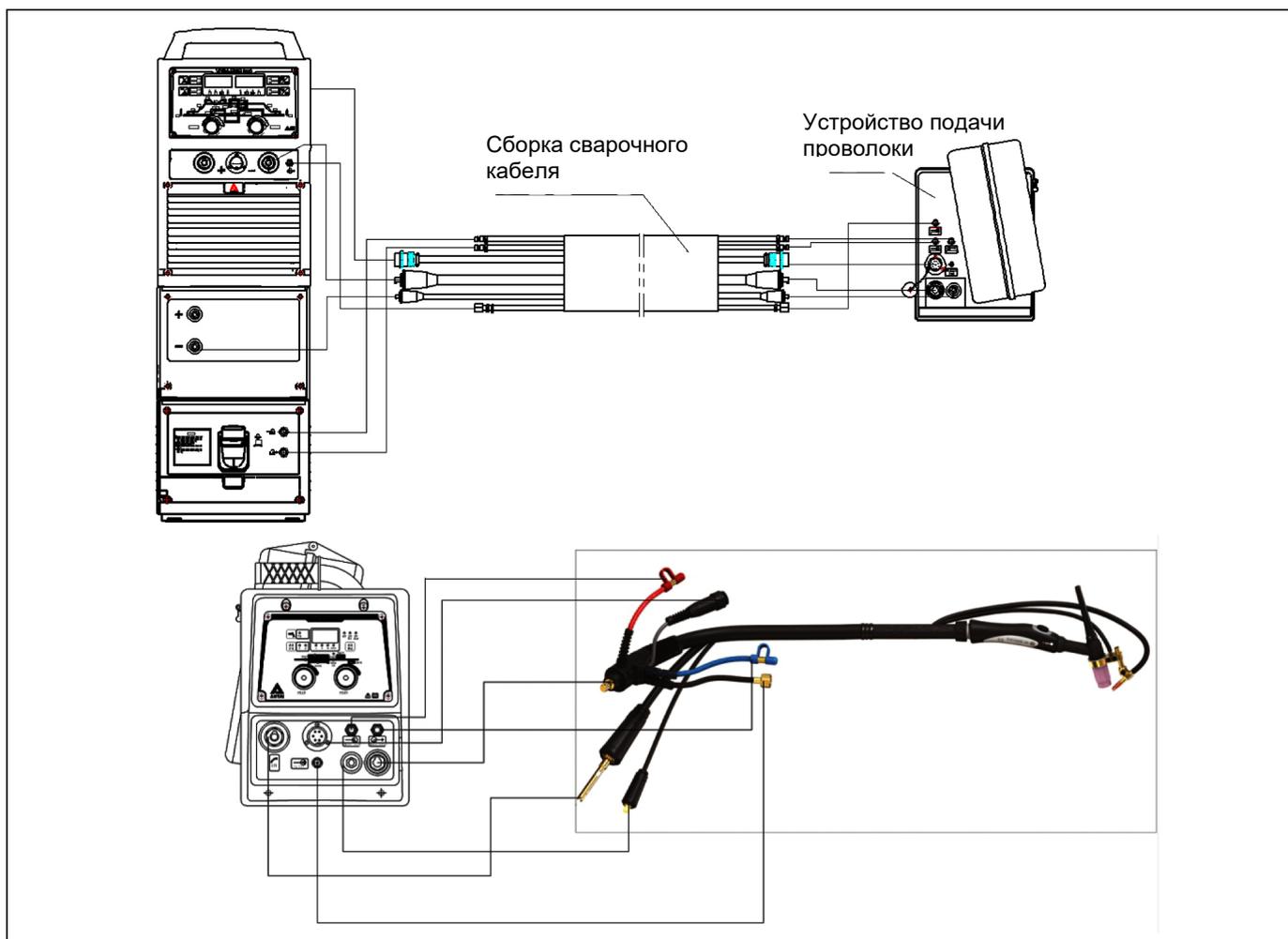


Рис. 4-8-3: Подсоединение и эксплуатация при сварке в режиме TIG с газовым охлаждением

Сварка в режиме SMAW

1. Вставьте кабель заземления в выходной разъем (-) и плотно затяните;
2. Подсоедините другой конец кабеля заземления к заготовке;
3. Вставьте кабель заземления в выходной разъем (-) и плотно затяните;
4. При использовании ПДУ, подключенного при помощи кабеля, производите его подсоединение релевантным способом;
5. Установите хорошее соединение между входным кабелем и распределительной коробкой и установите автомат защиты сети в положение "Сомкнуто".
6. Подключитесь к магистральной электросети;

7. Нажмите на кнопку  , чтобы выбрать процесс сварки в режиме SMAW;

8. Поверните ручку  , чтобы выбрать разжигание дуги (STRIKE ARK);

9. Поверните ручку  , чтобы отрегулировать значение разжигания дуги;

10. Поверните ручку  , чтобы выбрать силу дуги (ARK FORCE);

11. Поверните ручку  , чтобы отрегулировать значение силы дуги;

12. Поверните ручку  , чтобы выбрать силу тока (CURRENT);

13. Поверните ручку  , чтобы отрегулировать значение силы тока;

4-9 Технические данные



Учтите! Для машин, разработанных под нестандартное напряжение, ниже приводятся технические данные на шильдике (как показано в таблицах 4-9-1 - 4-9-2).

Напряжение при сварке

Модель	АТИГ400Р(HW)
Входное напряжение/частота	3-фазный переменный ток 380V, 50 Гц
Номинальная входная мощность (кВА)	18
Номинальная сила тока на входе (А)	28
Диапазон регулировки силы тока (А)	5~410А
Рабочий цикл (%)	60
Напряжение холостого хода (V)	73
Вес (кг)	55
Габаритные размеры (см)	66x33x58
Класс изоляции	Н
Диаметр вольфрамового электрода (мм)	1~6
Диаметр проволоки (мм)	2~6

Таблица 4-9-1 Технические данные АТИГ400Р(HW)

Нагреваемая проволока

Модель	HW-200
Входное напряжение/частота	3-фазный переменный ток 380V
Номинальная входная мощность (кВА)	2,6
Номинальная сила тока на входе (А)	4
Номинальная длительность цикла (%)	35
Диапазон силы тока на выходе (А)	5~200А
Напряжение холостого хода (V)	16
Вес (кг)	21
Габаритные размеры (мм ³)	69×34×29
Класс изоляции	Н

Таблица 4-9-2: Технические данные HW-200

4-10 Разборка и повторная сборка

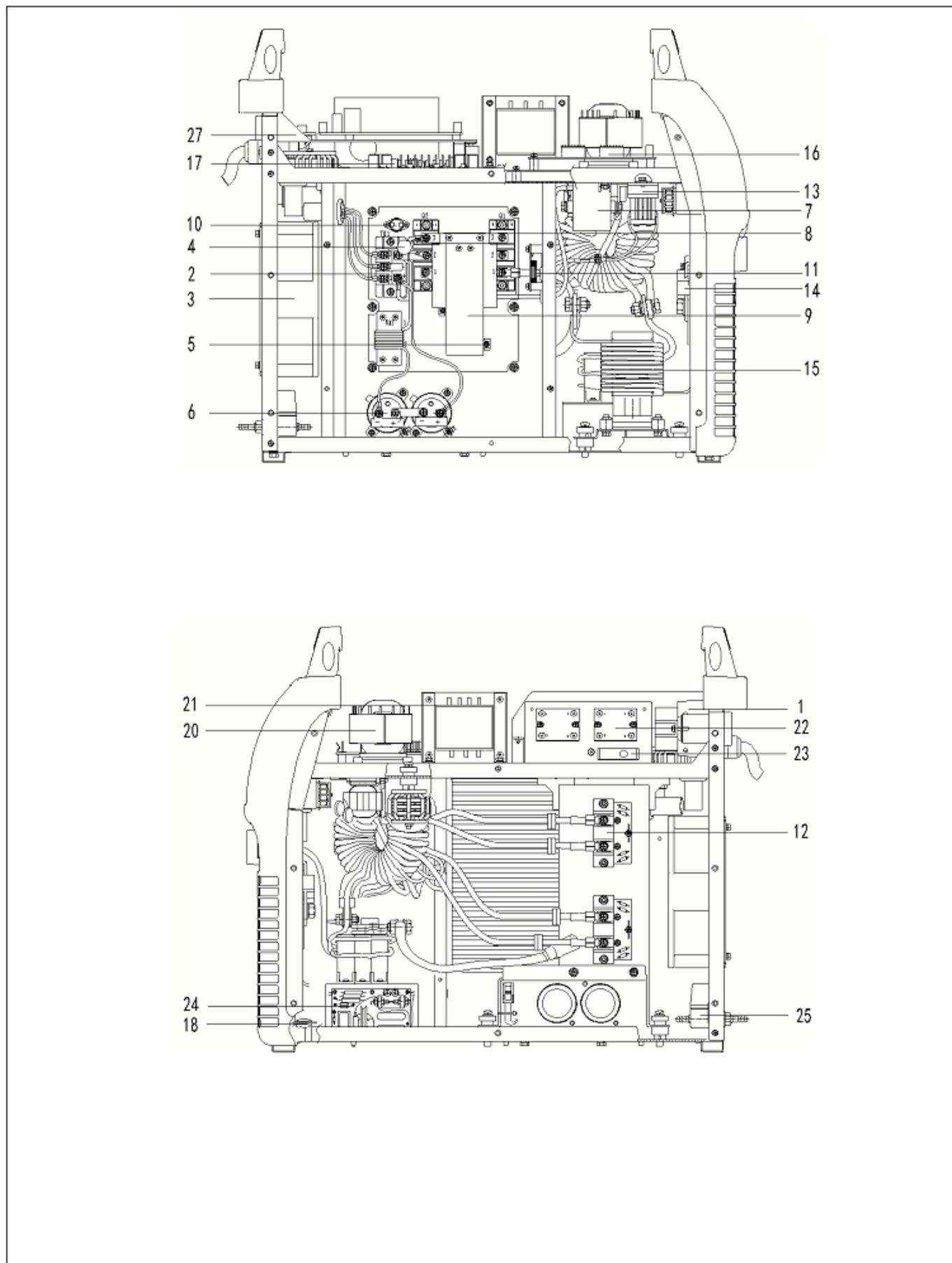
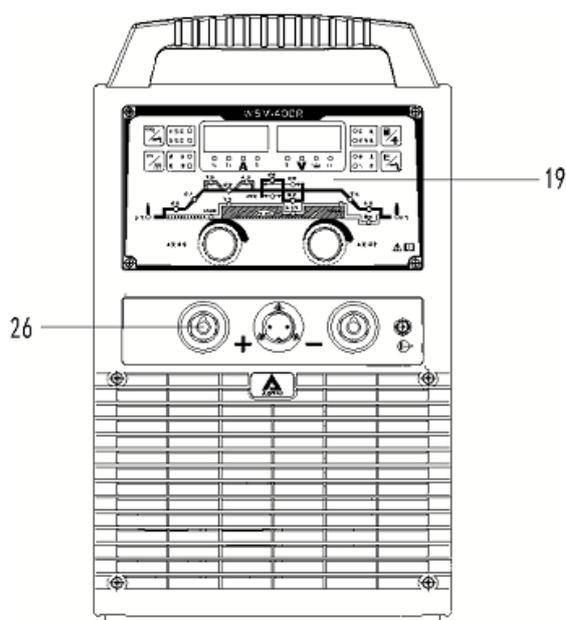
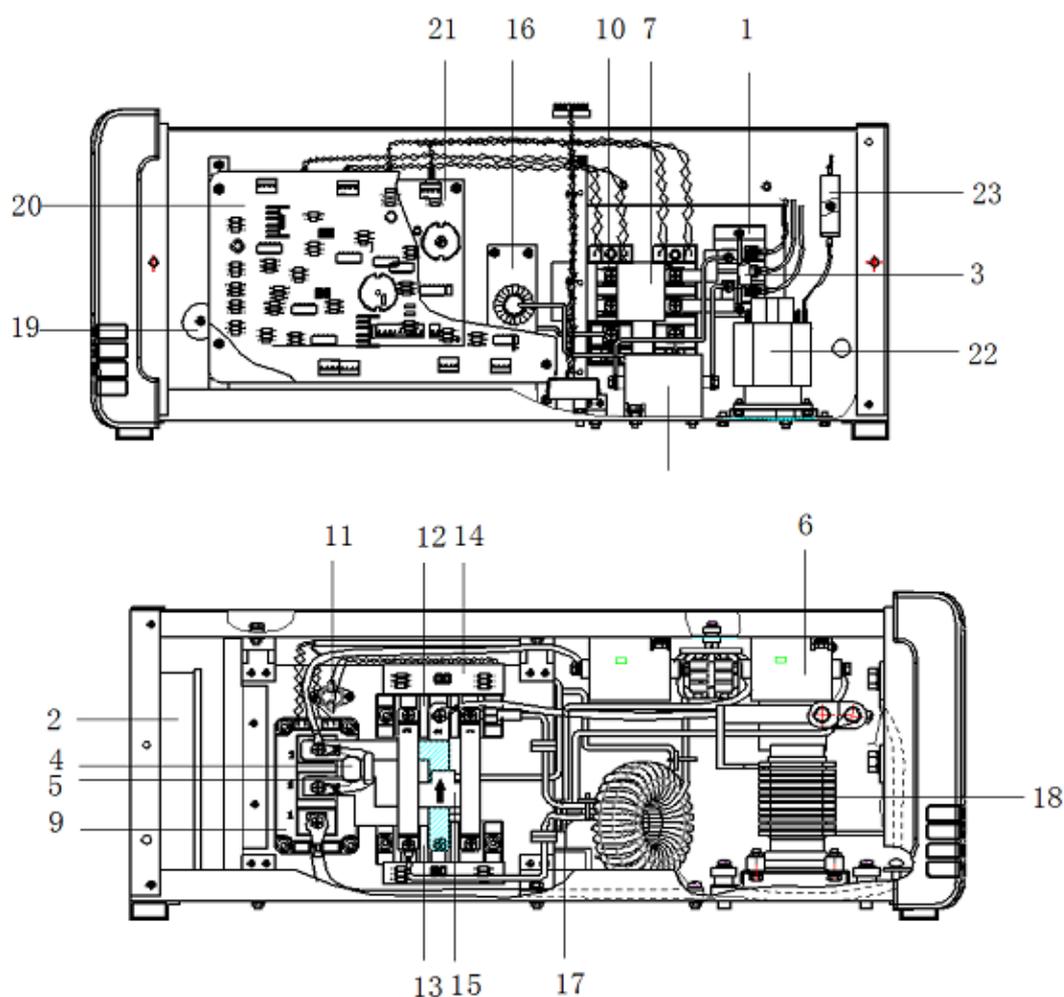


Рис. 4-10-1: Разборка и повторная сборка

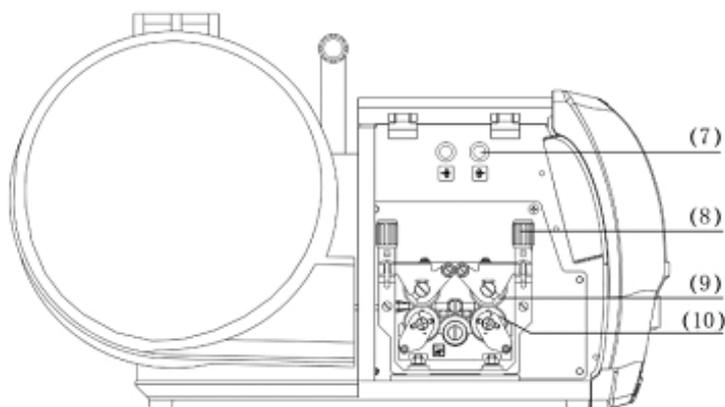
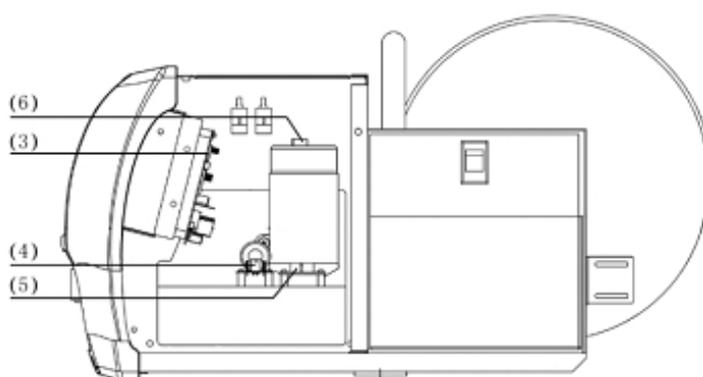
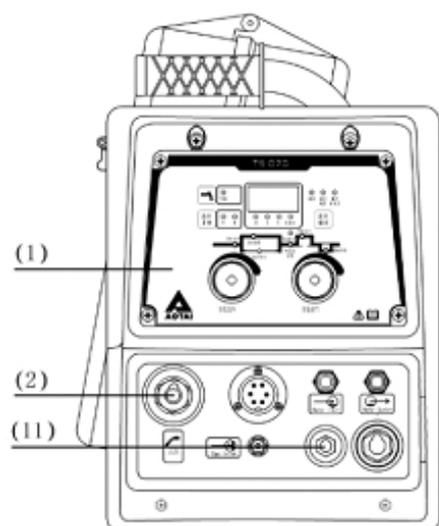


ATIG400P(HW)

№	Деталь, узел	Кат. номер	Кол-во
1	Автомат защиты сети	745011-00022	1
2	Трехфазный выпрямитель	735005-00002	1
3	Вентилятор	746001-00034	1
4	Варистор	720021-00017	1
5	Полипропиленовый конденсатор	722001-00070	1
6	Алюминиевый электролитический конденсатор	722004-00101	2
7	Полипропиленовый конденсатор	722001-00073	1
8	Модуль IGBT	735007-00046	2
9	Панель защиты IGBT	220005-00103	1
10	Тепловое реле	745008-00006	1
11	Панель трансформатора тока	220149-00139	1
12	Быстровосстанавливающийся диод	735006-00029	2
13	Токообменный индуктор	220281-00008	1
14	Датчик силы тока	753001-00064	1
15	Выходной реактор	763004-00177	1
16	Главная панель управления	210580-00954	1
17	Панель привода	210310-00118	1
18	Панель стойки с конденсаторами	220293-00009	1
19	Панель дисплея	220503-00227	1
20	Трансформатор	763001-00033	1
21	Трансформатор	763001-00062	1
22	Твердотельное реле	715004-00003	2
23	Предохранитель	745007-00012	1
24	Панель розжига НП	220900-00292	1
25	Электромагнитный клапан	752001-00007	1
26	Быстрый разъем	740002-00026	2



№	Деталь, узел	Кат. номер	Кол-во
1	Трехфазный выпрямитель	735005-00009	1
2	Вентилятор	746001-00045	1
3	Резистор	720003-00002	2
4	Полипропиленовый конденсатор	722001-00024	1
5	Резистор	720003-00002	1
6	Полипропиленовый конденсатор	722001-00070	2
7	Полипропиленовый конденсатор	722001-00067	1
8	Полипропиленовый конденсатор	722001-00070	1
9	Вторичный модуль IGBT	220221-00001	1
10	Модуль IGBT	735007-00046	2
11	Тепловое реле	745008-00008	1
12	Быстровосстанавливающийся диод	735006-00056	1
13	Быстровосстанавливающийся диод	735006-00055	1
14	Панель диодной защиты	220233-00007	2
15	Датчик силы тока	753001-00064	1
17	Коммутационный индуктор	220287-00001	1
19	Помехостойкий индуктор	220269-00027	1
20	Главная панель управления (НП)	210580-00988	1
21	Панель привода (НП)	210310-00124	1
22	Трансформатор	763001-00033	1
23	Предохранитель	745007-00012	1



№	Деталь, узел	Кат. номер	Кол-во
1	Панель дисплея	220503-00245	1
2	Быстрый разъём	740002-00028	3
3	Главная панель управления	210580-00982	1
4	Панель двигателя необщего режима	210950-00119	1
5	Панель необщего режима	210250-00004	1
6	Решетка	328005-00065	1
7	Переключатель с настраиваемым выбором позиций	745013-00004	2
8	Прижимной рычаг	327047-00009	2
9	Ролик	327023-00002	2
10	Двойной приводной ролик подачи проволоки	327011-00042	2
		327011-00044	2
		327011-00046	2
11	Быстрый разъём	740002-00059	1

5-ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ



Внимание! Удар током может быть смертелен. Перед тем, как открыть машину:

- Выключите машину и отсоедините ее от магистральной проводки
- Отсоедините машину от магистральной проводки
- Установите ясно читаемый и легкий для понимания предупредительный знак, с тем, чтобы предотвратить повторное включение машины кем-либо
- Выполните проверку и убедитесь, что электрически заряженные компоненты (напр. конденсаторы) разряжены
- Болт в наружном корпусе также служит для подключения заземления. Никогда не используйте другой болт, непригодный для подключения заземления.

Проблемы с машиной, их причины и устранение



Учтите! Указанные ниже неполадки и их причины не являются однозначными. Тем не менее, они могут иметь место в нормальных рабочих условиях на машинах серии ATIG-P.

№	НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИЧИНА	УСТРАНЕНИЕ
01	Световой индикатор не включается, сварочная машина не работает во включенном состоянии.	Фаза по умолчанию	Проверьте источник питания
		Сгорел плавкий предохранитель (2А)	Проверьте состояние вентилятора, силового трансформатора и контрольной панели.
		Отсоединился провод	Проверьте и исправьте неполадку
02	АЗС срабатывает автоматически, за исключением длительной работе при большой силе тока сварки	Поврежден модуль IGBT, трехфазный выпрямитель или выходной диодный модуль	Проверьте и выполните замену
		Короткое замыкание	Проверьте и выполните замену
03	Сила тока сварки не стабильна	Фаза по умолчанию	Проверьте источник питания
		Повреждена главная панель управления	Проверьте и замените главную панель управления
04	Сила тока сварки не регулируется	Повреждение внутренней линии	Проверьте и выполните замену
		Повреждена главная панель управления	

Таблица 5-1: Поиск неисправностей

Код ошибки

	и	
<p>Причина: Защита от перегрева Устранение: Выключить и охладить машину, оставив вентилятор включенным на 15 минут</p>		

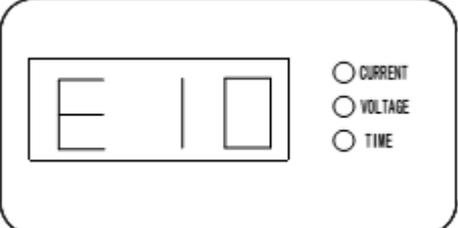
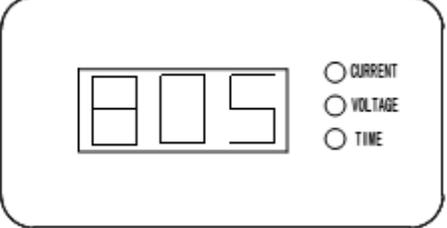
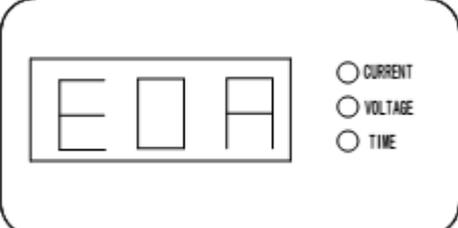
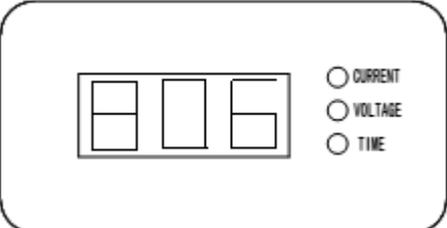
	и	
<p>Причина: Гашетка горелки остается нажатой без выполнения сварки длительное время. Устранение: Отпустить гашетку. Если неисправность повторяется, проверить и выполнить ремонт горелки или ножной педали</p>		
	и	
<p>Причина: Защита от водяного голодания Устранение: Проверить блок водяного охлаждения, выключатель циркуляции воды и сигнальный провод. При использовании горелки газового охлаждения, проверить настройки машины</p>		

Таблица 5-2: Код ошибки

Проблема машины, связанная с подогревом проволоки - причина и устранение

П/п	Описание	Причины	Устранение
1	После включения питания, не поступает ток на проволоку для ее подогрева	(1) Потеря фазы	(1) Проверить
		(2) Сгорел предохранитель	(2) Проверить вентилятор, силовой трансформатор, главную панель управления
		(3) Обрыв проводки	(3) Проверить проводку
2	Срабатывает АЗС в обычном режиме работы	(1) Возможно повреждение следующих компонентов: модуль IGBT, модуль трехфазного выпрямителя.	(1) Проверить и при необходимости заменить
		(2) Неисправна силовая панель	(2) При повреждении IGBT компоненты на выходной части панели привода также могут быть повреждены; проверить и заменить.
		(3) Короткое замыкание между проводами	
3	Нестабильность тока сварки нагреваемой проволоки	(1) Потеря фазы	(1) Проверьте и выполните замену при необходимости
		(2) Повреждена главная панель управления нагреваемой проволоки	
		(3) Датчик поврежден или плохо	
4	Сила тока сварки не регулируется	(1) Неисправность преобразователя угол-код	(1) Проверьте и выполните замену при необходимости
		(2) Неисправна панель	
		(3) Неисправна главная	
5	Есть отображение, но отсутствует постоянный ток на выходе	(1) Возможно повреждение следующих компонентов: модуль IGBT, модуль трехфазного выпрямителя.	(1) Проверить и при необходимости заменить
		(3) Неисправна панель привода	(3) При повреждении IGBT компоненты на выходной части панели привода также могут быть повреждены; проверить и заменить.
		(4) Неисправна главная панель управления	(2) Заменить
6		(1) Возможно повреждение следующих компонентов: вторичный модуль IGBT, выходной диодный модуль.	(1) Проверить и при необходимости заменить
	Есть отображение и постоянный ток на выходе, но нет переменного тока на выходе	(2) Главная панель управления	При повреждении IGBT главная панель управления также подлежит замене
7	Защита от перегрева--E19	(1) Перегрев в корпусе источника питания для сварки (за пределы номинальной нагрузки при установившейся скорости, вентиляторы заблокированы);	(1) Проверить вентилятор, дождаться охлаждения частей внутри корпуса источника питания для сварки
		(2) Неисправно тепловое реле;	(2) Проверить подсоединение теплового реле;
		Поврежден сигнальный провод;	(3) Заменить тепловое реле;
		(3) Неисправна главная панель управления;	(1) Заменить

6- УХОД И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перед тем, как открыть машину



Внимание! Удар током может быть смертелен. Перед тем, как открыть машину:

- Выключить машину и отсоединить ее от магистральной проводки
- Установить ясно читаемый и легкий для понимания предупредительный знак, с тем, чтобы предотвратить повторное включение машины кем-либо
- Выполнить проверку и убедиться, что электрически заряженные компоненты (напр. конденсаторы) разряжены
- Болты в наружном корпусе также служат для подключения заземления. Никогда не используйте другие болты, непригодные для подключения заземления

Обслуживание источника питания для сварки

Следуйте инструкциям ниже для обеспечения нормального использования источника питания

- Выполняйте проверки безопасности с регулярными интервалами (см. "Правила безопасности")
- Снимайте боковые панели машины и выполняйте чистку внутренней части машины при помощи чистого воздуха под низким давлением. Чистку должен выполнять профессиональный техник, не менее чем два раза в год. Чистите компоненты только с определенного расстояния
- Если внутри корпуса накопилось много пыли, прочистите каналы воздушного охлаждения.

Обслуживание сварочной горелки водяного охлаждения

Для сварочной горелки водяного охлаждения:

- Проверьте подключения системы водяного охлаждения
- Проверьте уровень охлаждающей жидкости и ее чистоту (допускается использование только чистой жидкости)
- Часто проверяйте состояние противотока охлаждающей жидкости

Ежедневное обслуживание

			Перед выполнением обслуживания отсоединить машину от магистральной проводки
	3 месяца		Заменить плохо читаемую табличку
			Починить или заменить оборванный кабель
			Вычистить и затянуть сварную клемму
	6 месяцев		Продуть или очистить пылесосом внутренние части, при работе в жёстких окружающих условиях
			Или

Рис. 6-1: Ежедневное обслуживание

7-ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО СВАРКЕ



Учтите! Общая техника сварки, описанная в данном разделе, приводится только в информативных целях. Отдельные функции машины описаны в предыдущих главах.

7-1 Общая техника сварки TIG

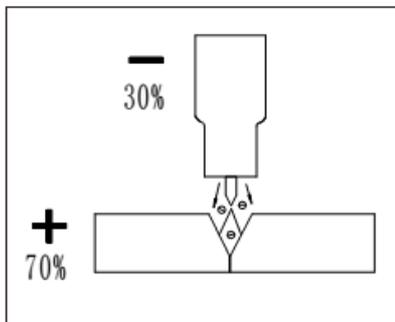


Рис. 7-1-1: Поддача тока при разогреве

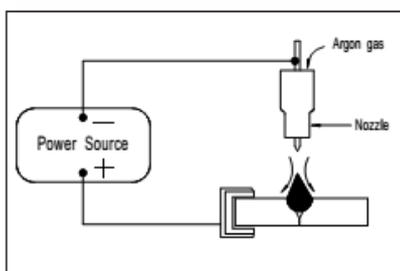


Рис. 7-1-2: Дуга при сварке в режиме TIG

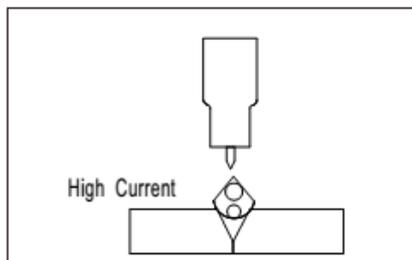


Рис. 7-1-3: Большая сила тока

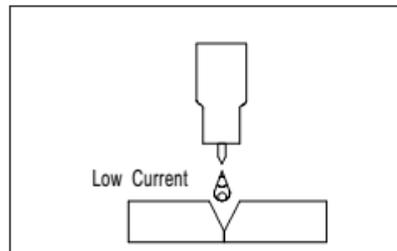


Рис. 7-1-3: Малая сила тока

В источнике питания постоянного тока используется то, что известно как постоянный ток. Главный компонент электричества, известный как электроны, движется только в одном направлении - от отрицательного полюса (клемма) к положительному полюсу (клемма). В отношении проводки постоянного тока действует принцип, который всегда надо иметь в виду, пользуясь данным видом проводки. У проводки постоянного тока 70 % энергии (тепло) всегда приходится на положительную сторону. Это нужно понимать, потому что это определяет, к какой клемме нужно подключить TIG-горелку (данное правило относится и ко всем другим формам сварки постоянным током)

TIG-сварка при постоянном токе - это процесс, при котором дуга создается между вольфрамовым электродом и металлической заготовкой. Свариваемый участок прикрывается потоком инертного газа, с тем, чтобы уберечь от загрязнения электрод, сварочную ванну и область сварки. При разожженной TIG-дуге, инертный газ ионизируется и происходит супернагрев, меняющий его молекулярную структуру; происходит преобразование в поток плазмы. Указанный поток, протекающий между электродом и заготовкой - это TIG-дуга, и ее температура составляет свыше 9000K. Это очень чистая и сконцентрированная дуга, обеспечивающая контролируемое плавление большинства металлов с образованием сварочной ванны. TIG-сварка обеспечивает пользователю наибольшую гибкость при сварке материалов различного типа и толщины, в широком диапазоне. TIG-сварка постоянным током также является наиболее чистым видом сварки, без искр и брызг металла.

Интенсивность дуги пропорциональна силе тока, протекающей через электрод. Сварщик регулирует силу тока с тем, чтобы установить нужную мощность дуги. Как правило, тонкий материал требует меньшей мощности дуги; для расплавления материала требуется меньше тепла, соответственно требуется меньшая сила тока (ампер). Более толстый материал требует больше тепла и большей мощности дуги, поэтому для его расплавления требуется большая мощность тока.

Разжигание дуги касанием с последующим поднятием (LIFT ARC IGNITION) при TIG-сварке

Lift Art - это форма разжигания дуги на машинах с низким напряжением на электроде, не превышающем нескольких вольт, с ограничением по силе тока не более 1-2 ампер (намного ниже предела, при котором происходит перенос металла и загрязнение сварочного шва или электрода). Когда машина определяет, что электрод отошел от поверхности и искра присутствует, мощность немедленно (доли секунды) возрастает, и искра преобразуется в полноценную дугу. Это простой, безопасный и экономный способ разжигания дуги, альтернативный ВЧ-разжиганию и превосходящий разжигание с чирканьем электродом по заготовке.

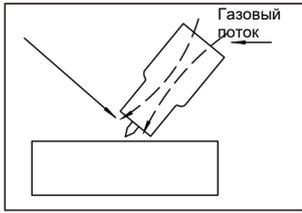


Рис. 7-1-6: Электрод у заготовки

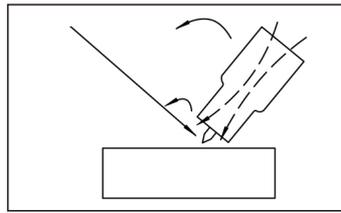


Рис. 7-1-6: Электрод касается заготовки

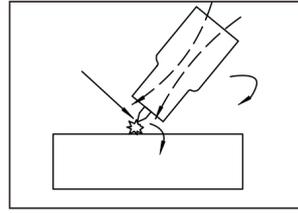


Рис. 7-1-7: Разжигание дуги

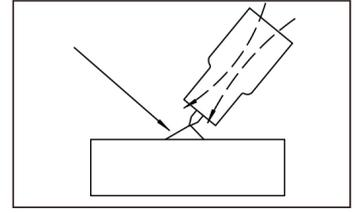


Рис. 7-1-8: Созданная TIG-дуга

Техника сварки TIG Fusion

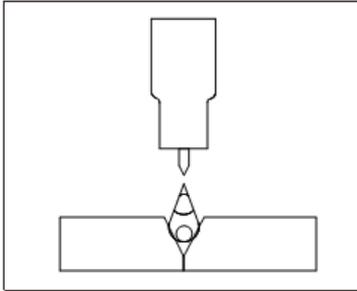


Рис. 7-1-9: TIG-дуга

TIG-сварка вручную часто считается самой трудной процедурой сварки. Ввиду того, что сварщик должен поддерживать малую длину арки, требуется большая тщательность и опыт, чтобы предотвратить контакт между электродом и заготовкой. Как и в случае со сваркой кислородно-ацетиленовой горелкой, TIG-сварка обычно требует участия обеих рук, и, в большинстве случаев, требует, чтобы сварщик одной рукой подавал проволоку-заполнитель в сварочную ванну, другой рукой манипулировал горелкой. Однако, некоторые виды сварки тонких материалов можно выполнить без металла-наполнителя - такие, как торцевая сварка, угловая сварка, сварка встык. Такой вид известен как сварка плавлением - в нем края металлических заготовок сплавляются воедино только за счет тепла и силы, вырабатываемой TIG-дугой. После розжига дуги электрод удерживается на месте до образования сварочной ванны, а круговое вращение электрода помогает создать ванну нужного размера. Когда сварная ванна образована, наклоните электрод до угла 75° и перемещайте его плавно и равномерно вдоль стыка, пока материалы не сварятся воедино.

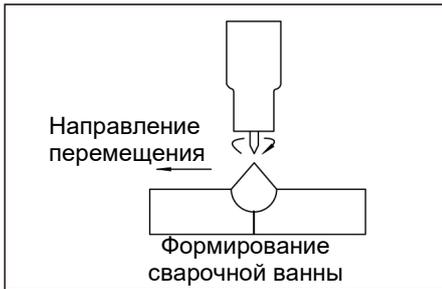


Рис. 7-1-10: Формирование сварочной ванны

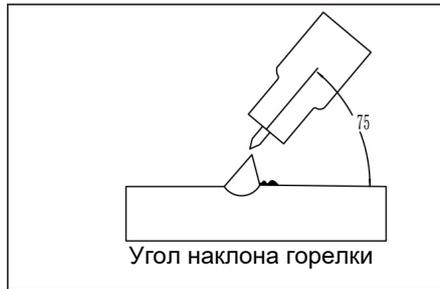


Рис. 7-1-11: Угол наклона горелки

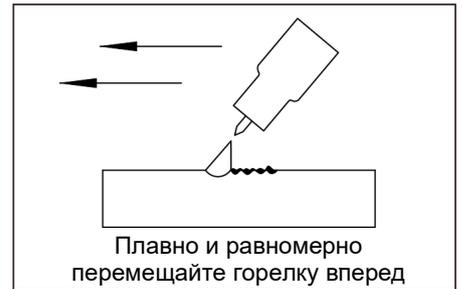


Рис. 7-1-12: Перемещение горелки

TIG-сварка с применением присадочной проволоки

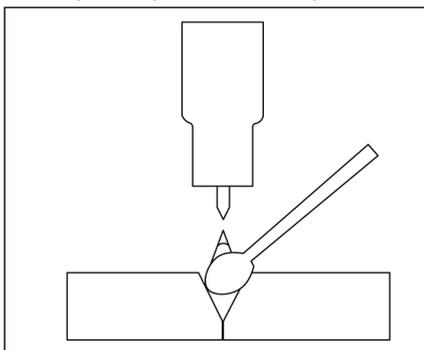


Рис. 7-1-13: Добавьте присадочную проволоку TIG

Во многих ситуациях с TIG-сваркой в сварочную ванну необходимо добавить присадочную проволоку, чтобы сформировать усиление шва. После розжига дуги электрод удерживается на месте до образования сварочной ванны, а круговое вращение электрода помогает создать ванну нужного размера. Когда сварочная ванна образована, наклоните электрод до угла 75° и перемещайте его плавно и равномерно вдоль стыка. Заполняющий металл наносится на переднюю кромку сварочной ванны. Присадочную проволоку обычно держат под углом 15° и вводят в переднюю кромку сварной ванны; дуга расплавляет проволоку по мере продвижения горелки вперед. Также применима техника деббинга, позволяющая контролировать количество добавляемой проволоки: проволока последовательно добавляется в сварочную ванну и удаляется из нее, в то время, как горелка медленно и равномерно перемещается вперед. Во время сварки важно держать размягченный конец проволоки внутри газовой оболочки, так как это защищает его от окисления и загрязнения сварочной ванны.

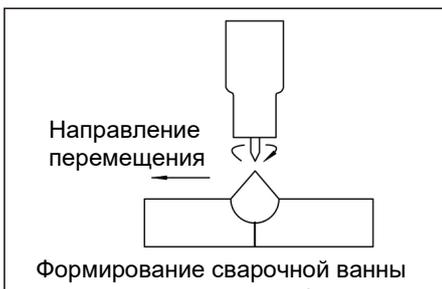


Рис. 7-1-14: Формирование сварочной ванны



Рис. 7-1-15: Угол наклона горелки

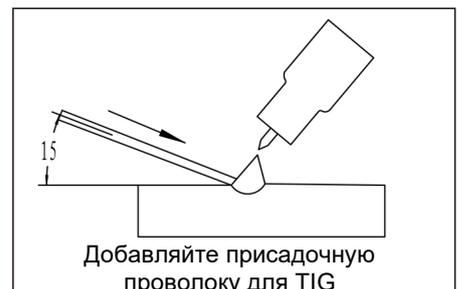


Рис. 7-1-16: Добавляйте присадочную проволоку для TIG



Рис. 7-1-17: Втягивание присадочной проволоки



Рис. 7-1-18: Движение факела

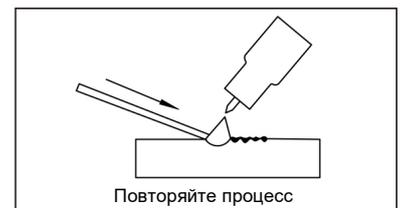


Рис. 7-1-19: Повторяйте процесс

Вольфрамовые электроды

Вольфрам — это редкий металл, используемый для изготовления электродов для TIG-сварки. Процесс TIG-сварки зависит от твердости электрода и высокотемпературного сопротивления в ходе преобразования сварочного напряжения в дугу. Вольфрам - самый тугоплавкий из всех металлов: его точка плавления составляет 3410°C.

Электроды из вольфрама являются нерасходуемыми и поставляются во множестве размеров; они изготавливаются из чистого вольфрама, либо сплава вольфрама с другими редкоземельными элементами. Выбор нужного сорта вольфрама зависит от свариваемого материала, требуемого количества ампер и от того, какой сварочный ток вы используете - переменного или постоянного тока.

Ниже представлены обычно используемые типы вольфрамовых электродов: С добавлением тория, церия, лантана или циркония.

Диаметр вольфрамового электрода (мм)	Пост.ток Сила Амп. Горелка Отриц. 2% Торированный
1,0 мм	15 - 80
1,6 мм	70 -150
2,4 мм	150 - 250
3,2 мм	250 - 400
4,0 мм	400 - 500

Таб. 7-1-1: Класс вольфрамовых электродов в зависимости от тока сварки

Подготовка электрода

При шлифовке и обрезке электрода используйте только алмазные круги. Несмотря на то, что вольфрам - очень твердый материал, поверхность алмазного круга все равно тверже, и это требует плавности при шлифовке. Шлифовка без алмазных кругов - например, шлифовка кругом из оксида алюминия, может привести к неровности краев, изъянам или низкому качеству обработанной поверхности: это незаметно для глаза, но способствует неравномерности сварки и ее дефектам.

Всегда убеждайтесь, что шлифовка электрода проводится в продольном направлении, на шлифовальном круге.

Вольфрамовые электроды изготавливаются с молекулярной структурой зерна, ориентированной в продольном направлении; таким образом, шлифовка в поперечном направлении — это шлифовка против зерна. Если электроды шлифуются в поперечном направлении, электронам приходится перескакивать через следы от шлифовки, и дуга может воспламениться до касания заготовки наконечником горелки. При шлифовке в продольном направлении, электроны с легкостью перемещаются в направлении кончика электрода. Дуга возникает немедленно и остается узкой, концентрированной и стабильной.

Диаметр электрода	Постоянный угол раскрытия шва - Градусы	Диапазон силы тока, ампер
1,0 мм	20	05 - 30
1,6 мм	25	08 - 50
1,6 мм	30	10 - 70
2,4 мм	35	12 - 90
2,4 мм	45	15 - 150
3,2 мм	60	20 - 200
3,2 мм	90	25 - 250

Таблица 7-1-2: Диаметр вольфрамового электрода в зависимости от угла сварки и силы тока.

7-2 Общая техника сварки SMAW

Один из самых распространенных типов дуговой сварки — это дуговая сварка металла вручную (ММА). Электрический ток используется для создания дуги между материалом изделия и расходным электродом в виде стержня. Электрод изготовлен из материала, совместимого с материалом свариваемого изделия, и покрыт флюсом. При тепловом распаде флюса образуются газообразные пары, играющие роль защитного газа, и слой шлака - и то и другое защищает область сварки от атмосферного загрязнения. Сердечник электрода сам по себе играет роль материала-наполнителя для флюса, образующего покрытие над расплавленным металлом; после сварки, слой шлака можно удалить.

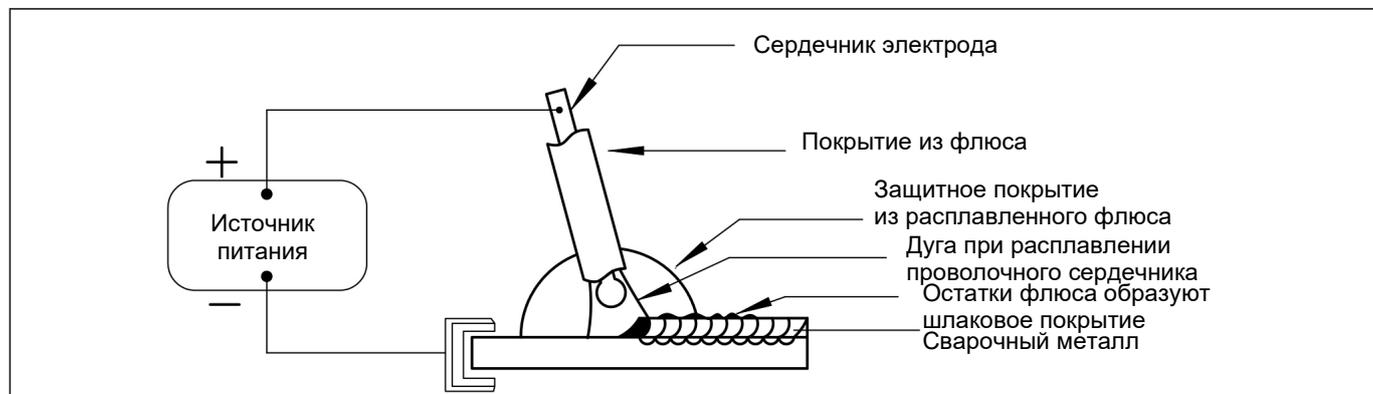


Рис. 7-2-1: Дуга при сварке вручную

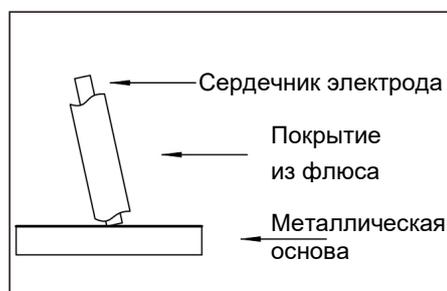


Рис. 7-2-2: Разжигание дуги

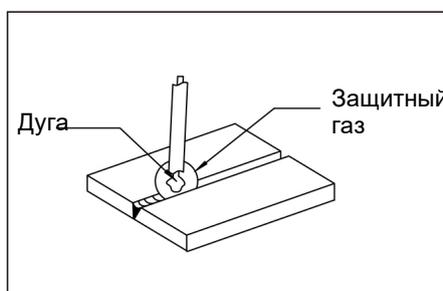


Рис. 7-2-3: Защита сварочной ванны

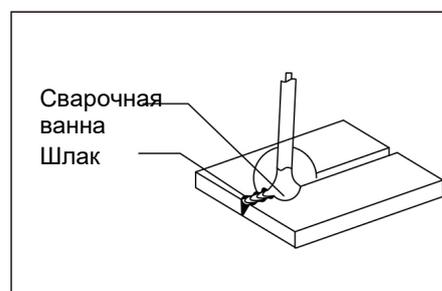


Рис. 7-2-4: Шлак

- Для создания дуги достаточно на мгновение коснуться электродом металла изделия.
- Тепло от дуги расплавляет поверхность металла изделия, образуя сварочную ванну возле конца электрода.
- Расплавленный металл электрода переносится по дуге в сварочную ванну и становится отложением сварного металла.
- Отложение покрывается и защищается слоем шлака, представляющего собой расплавленное покрытие электрода.
- Дуга и прилегающая к ней область защищаются атмосферой защитного газа.

Электроды для ручной сварки представляют собой сердечники из твердого металла с покрытием из флюса. Такие электроды распознаются по диаметру проволоки и по буквенно-цифровому коду. Буквы и цифры означают сплав металла и целевое использование электрода.

Сердечник работает как проводник тока, поддерживающего разожженную дугу. Проволока сердечника расплавляется и откладывается в сварочной ванне.

Покрытие электрода для дуговой сварки листового металла называется флюсом. Флюс, нанесенный на электрод, выполняет различные функции.

Сюда относится:

- образование защитной газовой оболочки вокруг зоны сварки
- привнесение флюсующих элементов и восстановительных веществ
- создание защитного шлакового покрытия над областью сварки во время остывания
- формирование характеристик дуги
- добавление легирующих элементов

Электроды с покрытием служат для многих целей, помимо добавления металла-заполнителя в сварочную ванну. Указанные дополнительные функции обеспечиваются, главным образом, за счет покрытия электрода. Основы ручной дуговой сварки с использованием электрода

Выбор электрода

В целом, выбор электрода не представляет сложности - достаточно того, чтобы состав электрода соответствовал металлу изделия. Тем не менее, для сварки некоторых металлов можно выбрать различные электроды, каждый из которых обладает какими-либо свойствами, делающими его пригодным для определенного класса работы. При выборе электрода рекомендуется проконсультироваться с вашим поставщиком сварочного оборудования.

Средняя толщина материала	Максимальный рекомендованный диаметр электрода
1,0 - 2,0 мм.	2,5 мм
2,0 - 5,0 мм.	3,2 мм
5,0 - 8,0 мм.	4,0 мм
8,0 - > мм	5,0 мм

Таблица 7-2-1: Размер электрода

Размер электрода зависит от толщины свариваемого материала; чем толще материал, тем больше требуемый размер электрода. В таблице приводятся максимальные размеры электродов, которые можно использовать при сварке материала различной толщины; электрод общего назначения, тип 6013.

Размер электрода \varnothing мм	Диапазон силы тока (Амп.)
2,5 мм	60 - 95
3,2 мм	100 - 130
4,0 мм	130 - 165
5,0 мм	165 - 260

Таблица 7-2-2: Сила тока сварки (ампер)

Правильный выбор электрода для конкретной работы является важным фактором дуговой сварки. При недостаточной силе тока при сварке возникает трудность с разжиганием и поддержанием устойчивой дуги. Электрод стремится приклеиться к заготовке, провар недостаточен, швы получаются с выраженным скругленным профилем. Чрезмерная сила тока сопровождается перегревом электрода, в результате получается подрез и прогорание металла изделия, а сам процесс сопровождается обильным разбрызгиванием. Нормальная сила тока для конкретной работы может расцениваться как максимальная, которую можно использовать, не рискуя прожечь заготовку, перегреть электрод или получить грубую поверхность со следами брызг металла.

В таблице показаны диапазоны силы тока, рекомендуемые в целом для электрода общего назначения, тип 6013.

Длина дуги

Для разжигания дуги необходимо мягко поскрести заготовку электродом, до образования дуги. Нужная длина дуги определяется простым правилом: это будет самая короткая дуга, при которой обеспечивается хорошая сварная поверхность. При чрезмерной длине дуги снижается провар, идет разбрызгивание, поверхность сварки выглядит грубо. При недостаточной длине дуги происходит прилипание электрода, швы получаются некачественными. Правило номер один при сварке вручную: длина дуги не должна быть больше, чем диаметр сердечника электрода.

Угол электрода

Угол, который электрод образует с заготовкой, важен для обеспечения гладкого, равномерного переноса металла. При сварке в нижнем положении, угловым швом, горизонтальной или верхней сварке, угол электрода в целом составляет от 5 до 15 градусов относительно направления перемещения. При вертикальной сварке с перемещением вверх, угол электрода должен составлять 80-90 градусов относительно заготовки.

Скорость перемещения

Электрод следует перемещать вдоль свариваемого стыка со скоростью, которая обеспечит требуемую величину перемещения. В то же время, электрод направлен вниз, чтобы сохранить необходимую длину дуги в любой момент времени. Чрезмерная скорость ведёт к плохому расплаву, недостаточному провару и т.д., в то время, как слишком низкая скорость часто приводит к нестабильности дуги, включениям шлака и плохим механическим свойствам.

Материал и подготовка стыка

Материал, приготовленный для сварки, должен быть чистым и не иметь следов влаги, краски, масла, жира, окалины, ржавчины или другого материала, препятствующего разжиганию дуги и загрязняющего свариваемый материал. Подготовка стыка зависит от используемого метода - это может быть пиление, пробивка отверстий, резание, токарная обработка, газовая резка и прочее. В любом случае, кромки должны быть чистыми и свободными от любых загрязнений. Тип стыка определяется выбранным применением.