



ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СВАРОЧНЫЙ ИНВЕРТОР

мод. WMI-131mini, WMI-161mini, WMI-161, WMI-181,
WMI-201/201C, WMI 231/231C



УВАЖАЕМЫЙ ПОКУПАТЕЛЬ!

Благодарим Вас за выбор сварочного инвертора “**TSUNAMI**”

Изделия под торговой маркой **Tsunami** постоянно совершенствуются и улучшаются. Поэтому технические характеристики и дизайн могут меняться, без предварительного уведомления.

Внимательно прочтите данную инструкцию по эксплуатации.

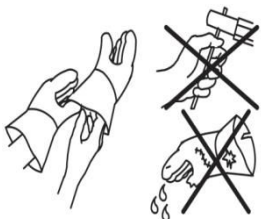
Технические характеристики

| | WMI 131mini | WMI 161mini | WMI 161 | WMI 181 | WMI 201/201C | WMI 231/231C |
|-------------------------------|------------------|----------------|------------|---------|-----------------|-----------------|
| Напряжение | 170-240 В, 50 Гц | | | | | |
| Диапазон сварочного тока (А) | 20-130 | 20-160 | 20-160 | 20-180 | 20-200 | 20-230 |
| Диаметр электродов (мм) | 1,6-3,2 | 1,6-4 | 1,6-5,0 | 1,6-5,0 | 1,6-5,0 | 1,6-5,0 |
| Напряжение холостого хода (В) | 62 | | | | | |
| Входной ток (А) | 14 | 16 | 24 | 28 | 30 | 38 |
| Потребляемая мощность (кВт) | 5 | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 7,3 | 8,4 |
| Рабочий цикл (%) | 60 | | | | | |
| Вес (кг) | 4 | 4 | 5,4 | 7,3 | 7,3/8,9 | 7,3/8,9 |

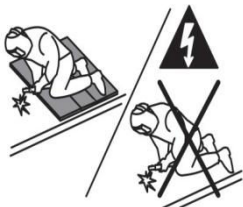
- Для потенциальных рисков используются условные обозначения.
- Присутствие в инструкции условного обозначения свидетельствует о возможности травмы и необходимости тщательного изучения последующих инструкций во избежание риска.
- Во время сварки не допускайте третьих лиц, особенно детей, к месту проведения работы.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

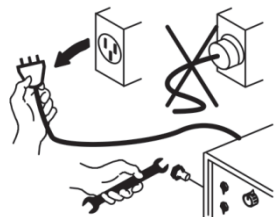
ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОТОКОМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СМЕРТИ



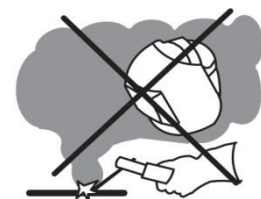
- Наденьте сухие изолирующие перчатки без отверстий и защитную одежду.
- Запрещается касаться электрода голыми руками. Запрещается надевать мокрые или поврежденные перчатки или защитную одежду.
- Не касайтесь деталей, находящихся под напряжением.
- Запрещается касаться электрода, контактирующего с обрабатываемой поверхностью, землей или другим электродом, подключенным к другому аппарату.



- Защититься от поражения электротоком можно, изолировав себя от обрабатываемой детали и земли. По возможности используйте негорючий сухой изоляционный материал или сухие резиновые коврики, сухие доски или фанеру или другой сухой изоляционный материал достаточной площади, чтобы полностью покрыть область соприкосновения с обрабатываемой деталью или землей. Не допускайте его возгорания.
- Запрещается подключать к аппарату более одного электрода или провода.



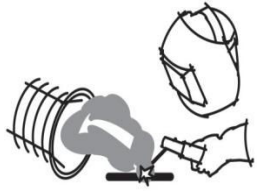
- Отключайте аппарат, если он не используется.
- Перед проведением работ над аппаратом обесточьте его.
- Регулярно проверяйте силовой шнур на наличие повреждений и дефектов изоляции. В случае их обнаружения следует немедленно отремонтировать или заменить шнур.
- Убедитесь в том, что заземляющий провод надлежащим образом соединен с клеммой заземления в соединительной коробке или розетке.



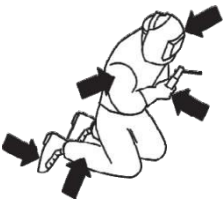
ВДЫХАНИЕ СВАРОЧНОГО ДЫМА ОПАСНО ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

Избегайте длительного вдыхания сварочного дыма и паров по причине их опасности.

- Раздражение глаз, носа и горла свидетельствует о недостаточной вентиляции помещения. Следует немедленно принять меры по улучшению вентиляции. Если симптомы сохраняются, продолжать сварку запрещается.
- Установите в месте работы систему естественной или приточной вентиляции.
- В месте сварки и резки металла установите соответствующую систему вентиляции. При необходимости установите систему удаления дыма и паров, накапливающихся на всем рабочем участке. Во избежание загрязнения используйте соответствующие выпускные фильтры.
- При сварке в небольших тесных помещениях или сварке свинца, бериллия, кадмия, цинка, материалов с цинковым или лакокрасочным покрытием в дополнение к вышеуказанным мерам следует использовать респиратор с подачей свежего воздуха.
- Не занимайтесь сваркой в присутствии паров хлорированных углеводородов, образующихся при обезжиривании или покраске.



ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ ОЖОГИ ГЛАЗ И КОЖИ



- Для защиты глаз и лица используйте соответствующую сварочную маску с достаточным затемнением.
- Для защиты открытых участков тела (рук, шеи и ушей) от излучения дуги используйте соответствующую защитную одежду.
- Для защиты окружающих от излучения дуги и горячего металла окружите место работы огнеупорными занавесками, верхний край которых находится выше уровня глаз, и расставьте предупредительные таблички.

БРЫЗГИ МЕТАЛЛА МОГУТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ГЛАЗ

- При сварке образуются искры и брызги металла.
- Во избежание травм используйте защитные очис боковыми щитками даже под сварочной маской.

ШУМ МОЖЕТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ СНИЖЕНИЯ СЛУХА

- Шум определенных промышленных процессов или оборудования опасен для слуха.
- При высоком уровне шума используйте соответствующие средства защиты слуха.

ГОРЯЧИЕ ДЕТАЛИ МОГУТ ВЫЗЫВАТЬ ТЯЖЕЛЫЕ ОЖОГИ

- Не прикасайтесь к горячим деталям.
- После обслуживания дождитесь остывания деталей.
- При необходимости работы с горячими деталями используйте соответствующие инструменты, изолирующие перчатки и огнеупорную одежду.

ДВИЖУЩИЕСЯ ДЕТАЛИ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ



- Избегайте контакта с движущимися деталями.
- Убедитесь, что все дверцы, панели и ограждения надежно закрыты.
- Носите обувь с металлической защитой пальцев.

РАБОТАТЬ В НЕБОЛЬШИХ ЗАМКНУТЫХ ПРОСТРАНСТВАХ ОПАСНО

- При сварке и резке металла в небольших замкнутых пространствах рядом должен находиться обученный наблюдатель.
- Избегайте работы в замкнутых пространствах.

РИСК ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМЫ ПРИ РАБОТЕ СО СВАРОЧНЫМ ПРОВОДОМ

- При ручном вытягивании провода из катушки он может неожиданно свернуться, причинив травмы вам или окружающим. В защите особенно нуждаются глаза и лицо.
- Убедитесь в отсутствии людей вблизи Вас.

СВАРКА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВОЗГОРАНИЮ ИЛИ ВЗРЫВУ



- Перед началом сварки уберите легковоспламеняющиеся вещества или накройте их огнеупорным настилом.
- Запрещается сваривать и резать закрытые трубы.
- Перед сваркой закрытых емкостей их необходимо открыть и полностью очистить. Сварку таких элементов следует выполнять с большой осторожностью.
- Запрещается проводить сварку емкостей или труб, содержащих взрывоопасные вещества.



Сварочные аппараты нагреваются при эксплуатации, поэтому запрещено размещать их на легковоспламеняющихся поверхностях.

- Искры от сварки могут привести к возгоранию. По этой причине держите в пределах досягаемости средства пожаротушения, например, огнетушители, воду и песок.
- Безопасное состояние предохранительных клапанов, регуляторов и прочих клапанов в газопроводах для легковоспламеняющихся, взрывоопасных или сжатых газов, используемых для сварки и резки, должны проверяться в ходе периодических проверок, проводимых в отношении операций сварки и резки.

ПАДЕНИЕ АППАРАТА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМЕ

Неправильно расположенный источник питания или другое оборудование может привести к тяжелым травмам или материальному ущербу.

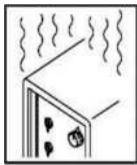
- Аппарат устанавливают на ровную поверхность с уклоном не более 10° во избежание падения. Установку проводят в хорошо проветриваемых просторных помещениях без пыли, избегая падения из-за проводов и шлангов.
- Операторы должны обладать легким доступом к элементам управления и подключениям аппарата.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННЫМИ ЛИЦАМИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ

- Выполнение ремонта сварочного аппарата неквалифицированными лицами запрещается. Несоответствующее выполнение ремонта может привести к тяжелым травмам или даже смерти при эксплуатации оборудования.
- Элементы газопроводов находятся под давлением. Обслуживание неквалифицированными лицами может привести к взрыву и тяжелым травмам операторов.

ПЕРЕГРУЗКА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПЕРЕГРЕВУ



- Соблюдайте указания по необходимому периоду охлаждения и номинальному рабочему циклу.
- Перед повторным включением аппарата уменьшите ток или длительность рабочего цикла.
- Избегайте блокировки вентиляции аппарата.
- Запрещается устанавливать фильтры на пути воздуха для обдува аппарата без разрешения производителя.

ДУГОВАЯ СВАРКА МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ ПОМЕХИ

- Электромагнитная энергия, вырабатываемая при сварке и резке металлов, может вызывать помехи в чувствительном электронном оборудовании, например, микропроцессорах, компьютерах и оборудовании с компьютерным управлением, такого как робототехнические устройства.
- Убедитесь в электромагнитной совместимости оборудования, эксплуатирующегося в зоне сварки.
- Для уменьшения возможных помех сварочные провода должны иметь минимальную длину, находиться близко друг к другу и на минимальном расстоянии от земли, например, на полу.
- Во избежание возможного ущерба сварку проводят на максимальном расстоянии (100 м) от любого чувствительного электронного оборудования.
 - Сварочный аппарат должен быть установлен и заземлен.
- При сохранении помех необходимы дополнительные меры, такие как перенос сварочного аппарата, использование экранированных проводов или линейных фильтров, экранирование места работы.

СТАТИЧЕСКИЕ РАЗРЯДЫ МОГУТ ПОВРЕДИТЬ ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

- Перед работой с платами и деталями следует надеть на запястье заземленный ремешок.
- Для хранения, транспортировки и пересылки печатных плат используйте надлежащие пакеты и коробки с защитой от статического электричества.

ЗАЩИТА

- Следует защищать сварочный аппарат от дождя, капель воды и водяного пара.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС)

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

- При эксплуатации сварочного аппарата образуется определенное электромагнитное излучение вследствие прохождения тока по оборудованию. Это излучение может передаваться по силовым линиям или бесконтактно, как радиоволны. При приеме излучения другим оборудованием возможны помехи. Электромагнитное излучение может влиять не только на сварочные аппараты, но также на многие виды электрооборудования, например, радиоприемники и телевизоры, станки с ЧПУ, системы телефонной связи, компьютеры и т. д.
- Пользователь несет ответственность за установку и эксплуатацию оборудования согласно инструкциям производителя. При выявлении электромагнитных помех пользователь несет ответственность за их устранение при техническом содействии производителя. В некоторых случаях это достигается такими простыми мерами, как заземление сварочной цепи, в других случаях может потребоваться создание электромагнитного экрана для источника питания и работы с соответствующими входными фильтрами. В любом случае электромагнитные помехи должны быть снижены до такого уровня, на котором они не вызывают проблем.
- Из соображений безопасности цепь может быть заземлена или не заземлена. Замена заземления разрешается только после одобрения лица, способного провести оценку того, не приведут ли изменения к повышению риска несчастных случаев. Например, параллельные обратные цепи сварочного тока могут повреждать цепи заземления другого оборудования.

- Использование сварочного источника питания в жилом помещении требует особых мер предосторожности.
- Необходимо принять особые меры по достижению соответствия стандартам сварочного источника питания, включая высокочастотные токи для розжига и стабилизации дуги. Возможно, потребуется использование экранированных проводов и обращения за техническим содействием производителя для устранения частных проблем (например, при подключении робототехнического оборудования, компьютера или любого другого электрического или электронного оборудования к сварочному источнику питания).

ОЦЕНКА ОКРУЖАЮЩЕЙ ЗОНЫ

Перед установкой сварочного аппарата необходимо провести оценку потенциальных проблем электромагнитной совместимости в окружающей зоне. Необходимо принять во внимание следующее:

- Другие питающие кабели, кабели управления, сигнальные и телефонные кабели, расположенные выше, ниже и рядом со сварочным оборудованием;
- Теле- и радиопередатчики и приемники;
- Компьютеры и прочее управляющее оборудование;
- Критическое с точки зрения безопасности оборудование;
- Присутствие поблизости регуляторов сердечного ритма, сердечных имплантатов, слуховых аппаратов и т. п.;
- Калибровочные и измерительные приборы;
- Помехоустойчивость другого оборудования в помещении.

Пользователь должен гарантировать совместимость другого оборудования, используемого в том же помещении, что может потребовать дополнительных защитных мер.

МЕТОДЫ УМЕНЬШЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ

- Сварочный аппарат подключают к электросети согласно рекомендациям производителя. Наши сварочные аппараты имеют эмиссионные фильтры в соответствии со стандартами. Если помехи сохраняются, могут потребоваться дополнительные меры предосторожности, такие как фильтрация сетевого напряжения.
- Оборудование подлежит плановому техническому обслуживанию согласно рекомендациям производителя. Сварочное оборудование запрещается модифицировать без разрешения производителя.
- Сварочные провода должны быть как можно меньшей длины и располагаться близко друг к другу на уровне пола. Силовые и сигнальные провода должны располагаться отдельно.
- Провода скрепляют лентой и укладывают «восьмеркой» для уменьшения излучения.
- Подсоедините заземляющий зажим к обрабатываемой детали максимально близко к месту сварки. Пользователь должен следить за тем, не несет ли ситуация риск ущерба для людей и оборудования.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

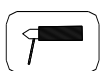
1.1 ОБЩИЕ ПОЯСНЕНИЯ

- Сварочный аппарат изготовлен по передовой инверторной технологии. Благодаря высокомоощному компонентному БТИЗ (IGBT) и технологии ШИМ инвертор преобразует постоянный ток, полученный выпрямлением входного переменного тока, в переменный ток частотой 65–70 кГц. Следовательно, ток преобразуется и выпрямляется. Результатом является малогабаритный источник питания и малый вес инверторного сварочного аппарата, который обеспечивает процент работы от 40% и выше (в зависимости от модели). В системе розжига дуги используются высокочастотные колебания, позволяющие выдавать высокочастотный переменный ток. Изделие имеет следующие характеристики: стабильный выходной сварочный ток, надежность, полная мобильность, эффективность и низкий уровень шума при сварке.
- Модели сварочных инверторов позволяют проводить ручную дуговую сварку.
- При проведении ручной дуговой сварки сварочный аппарат отличается стабильным выходным током и возможностью модуляции давления дуги. При нормальном входном напряжении дуги стабильность выходного сварочного тока не нарушается при изменении длины дуги, поэтому сварка имеет постоянную эффективность. При неподходящей длине дуги и низком входном напряжении выходной сварочный ток увеличивается при укорочении дуги, следовательно, недостаточная длина дуги автоматически компенсируется и есть возможность модуляции давления дуги. Если входное напряжение дуги слишком мало для ее поддержания, выходной ток аппарата постепенно снижается, что позволяет избежать вспышки вследствие избыточного входного тока.
- Только квалифицированным техническим специалистам разрешается ремонтировать сварочный аппарат в случае его неисправности.

1.2 ОБОЗНАЧЕНИЕ И ПОЯСНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ТАБЛИЧКЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ



Однофазный источник питания переменного тока, выпрямленный постоянный ток или выходное напряжение



Ручная дуговая (ММА) сварка

Выходные характеристики сварочного источника питания: постоянный ток для ручной дуговой сварки.

Norm: применимые стандарты, например, EN 60974-1:2005 или IEC 60974-1:2005.

U₁: номинальное входное напряжение переменного тока сварочного источника питания.

$I_{1\max}$: максимальный входной ток.

$I_{1\text{eff}}$: максимальный эффективный входной ток.

50Hz: номинальная частота однофазного источника питания переменного тока.

X: номинальный рабочий цикл; соотношение между длительностью нагрузки и общим временем цикла.

Примечание 1. Соотношение составляет 0–100%.

Примечание 2. Согласно стандарту время полного цикла составляет 10 мин. Например, при соотношении в 10% время нагрузки составляет 1 мин, пауза – 9 мин.

Рабочий цикл основан на 10-минутном промежутке. Следовательно, дугу можно зажигать на 2 мин из каждого 10-минутного промежутка без риска перегрева. При использовании более чем в течение 2 мин в нескольких последовательных циклах возможен перегрев.

U_0 : напряжение без нагрузки.

Выходное напряжение сварочного источника питания при разомкнутой цепи.

I_2 : выходной или сварочный ток.

U_2 : выходное напряжение под нагрузкой или сварочное напряжение.

Номинальное выходное напряжение под нагрузкой составляет $U_2=20+0,04I_2$ для ручной дуговой сварки.

A / V—A / V: настраиваемый диапазон силы тока и соответствующее напряжение под нагрузкой.

S_1 : номинальная входная мощность, кВА.

IP : степень защиты. Например, IP21 подтверждает возможность использования сварочного аппарата в помещениях; IP23 – вне помещения под дождем.



Подходит для работы в опасных условиях.

Class:H - Класс изоляции.

1.3 РАБОЧИЕ УСЛОВИЯ

Сварочные источники питания должны обеспечивать выход номинального напряжения при следующих условиях:

- температура воздуха во время эксплуатации: $-10\dots 40^{\circ}\text{C}$, после транспортировки и хранения при температуре: $-20\dots 55^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха до 50% при 40°C , до 90% при 20°C ;
- в окружающем воздухе отсутствуют пыль, кислоты, коррозионные газы или вещества и пр., возникающие в ходе сварки;
- высота до 1000 м над уровнем моря;
- сварочный источник питания расположен под наклоном не более 10° .

2. УСТАНОВКА

2.1. Убедитесь, что в упаковке находятся все 6 следующих позиций:

- Сварочный аппарат
- Зажим и провод заземления
- Руководство по эксплуатации
- Электрододержатель
- Маска

2.2 МЕСТО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Убедитесь в том, что в сети однофазный ток с напряжением 220В и частотой 50 Гц, а также есть линии нейтрализации и заземления.
- Для охлаждения аппарата и эффективной работы соблюдайте дистанцию от него до окружающих предметов не менее 30 см. Не помещайте источники питания, около передней панели аппарата, откуда он забирает воздух для охлаждения.
- Запрещается помещать аппарат в тесные и узкие места. Избегайте излишних скоплений пыли и грязи.
- Запрещается помещать аппарат в места с высокой влажностью.
- Запрещается эксплуатировать аппарат под прямым солнечным светом, дождем и ветром. При температуре окружающей среды выше 40°C аппарат эксплуатируют на пониженной мощности.
- Используйте подходящую систему отведения газов и паров. При риске вдыхания паров, образующихся при сварке или резке металла, используйте дыхательный аппарат.

2.3 УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АППАРАТА

К установке, эксплуатации и обслуживанию аппарата допускаются только квалифицированные лица. Примите меры по защите себя и других людей от возможных тяжелых травм или смерти.

ВНИМАНИЕ! Запрещается работа со снятыми крышками. Перед проведением обслуживания обесточьте аппарат. Не касайтесь деталей, находящихся под напряжением.

ВНИМАНИЕ!
ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОТОКОМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СМЕРТИ



Установку и обслуживание оборудования должен проводить электрик. Перед проведением работ над аппаратом отключите подачу питания в предохранительной коробке. Не прикасайтесь к деталям под напряжением.

- Перед началом установки свяжитесь с поставщиком электроэнергии, чтобы убедиться, что электропитание соответствует по напряжению, силе тока, фазе и частоте указанному на паспортной табличке сварочного аппарата. Также убедитесь в том, что запланированная установка соответствует всем местным и национальным нормативным требованиям. Некоторые сварочные аппараты могут работать от сети 1-, 2- или 3-фазного тока.
- Перед подключением подводящего провода к источнику питания убедитесь, что переключатель питания стоит в положении, соответствующем входному напряжению.

ОСТОРОЖНО! Если положение переключателя питания не соответствует входному напряжению, возможен риск возгорания сварочного аппарата!

• Подключите провод **РЕ** или **зеленый/желтый заземляющий провод** подводящего шнура к заземлению системы согласно национальным и местным стандартам.

2.3.1 Подключение аппарата к источнику питания

- Подключение к электросети обеспечивается конечным пользователем и выполняется квалифицированными электриками или лицами, прошедшими обучение в этой области.
- Подводящий шнур подключают к переключателю питания. Характеристики электросети указаны на паспортной табличке, например 50 Гц, 220 В.
- Перед включением питания тщательно проверьте подключение подводящего шнура и заземляющего провода (желтого/зеленого) к аппарату.

Соединения должны быть надежными. Неадекватное или неправильное соединение может привести к перегреву или возгоранию. Ошибка в подключении к сети может привести к неожиданным последствиям. Обратите внимание на подключение провода РЕ или зеленого/желтого заземляющего провода подводящего шнура к заземлению системы.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

3.1 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

На передней панели сварочного источника питания расположены:

- Рукоятка/регулятор сварочного тока.
- Красная клемма (+) – положительное выходное напряжение.
- Черная клемма (–) – отрицательное выходное напряжение.

Для моделей WMI-161, 181, 201, 201C, 231, 231C:

- Индикатор (белый): индикатор питания. Загорается при включении питания.
- Индикатор (желтый): индикатор перегрева и перегрузки по току. Загорается при срабатывании тепловой защиты. Включенный индикатор свидетельствует о работе защиты от перегрева. Перегрев возникает при перегрузке сварочного источника питания. Сварочный аппарат автоматически перезапускается после снижения внутренней температуры, индикатор гаснет.

3.1.1 Клеммы (–) и (+)

Положительное подключение означает, что обрабатываемая деталь подключается к клемме (+) сварочного источника питания, электрододержатель – к клемме (–). Отрицательное подключение означает, что обрабатываемая деталь подключается к клемме (–) сварочного источника питания, электрододержатель – к клемме (+).

- Выбор положительного или отрицательного подключения зависит от типа электродов. Для электродов с кислотным покрытием, например, E4303 или E6013, используют оба подключения, для электродов с основным покрытием, например, E5015, используют отрицательное подключение.
- Надежно подключите обрабатываемую деталь или электрододержатель к клемме (–).
- Надежно подключите обрабатываемую деталь или электрододержатель к клемме (+).
- Переведите переключатель питания в положение «вкл.».

ОСТОРОЖНО!

- 1) Некоторые электроды требуют подключения детали к клемме (–), а электрододержателя – к клемме (+).
- 2) Большинство электродов требуют подключения детали к клемме (–), а электрододержателя – к клемме (+).

3.2 РЕГУЛИРОВКА СВАРОЧНОГО ТОКА

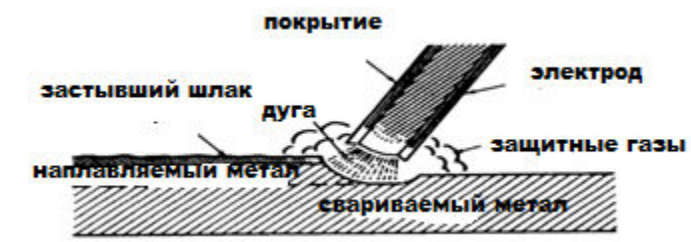
Сварочный ток подбирают исходя из толщины обрабатываемой детали и диаметра сварочного электрода. Для ручной дуговой сварки сварочный ток составляет $I_2 = (25 \sim 47) \cdot D$, где D – диаметр электрода: 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,0 мм и т. д.

3.3 О процессе ручной дуговой сварки. Понятие сварки

Нельзя научиться сварке, просто прочитав о ней. Навык приходит только с практикой. Следующие страницы помогут неопытному сварщику понять суть сварки и улучшить свой навык. Для получения более подробной информации закажите книгу по дуговой сварке. Понимание оператором дуговой сварки не должно ограничиваться только дугой. Он должен знать, как управлять дугой, что требует знания сварочного тока и оборудования. Сварочная цепь начинается в месте подключения провода от электрода к сварочному аппарату и заканчивается в месте подключения к нему рабочего провода. Ток идет по проводу к электрододержателю, по электроду и по дуге. На рабочей стороне дуги ток проходит сквозь свариваемый металл к рабочему проводу и обратно в сварочный аппарат. Для проведения сварки рабочий зажим должен плотно касаться чистого свариваемого металла. Удалите краску, ржавчину и т. д. для создания хорошего соединения. Присоедините рабочий зажим максимально близко к месту сварки. Избегайте прохождения сварочного тока через шарниры, подшипники, электронные компоненты и подобные устройства, которые могут быть повреждены.

Электрическая дуга возникает между деталью и наконечником тонкой проволоки, электрода, зажатого в электрододержателе, который держит сварщик. Создаваемый удерживанием кончика электрода зазор в сварочной цепи составляет 1,5–2,0 мм от детали или свариваемого металла. В этом зазоре возникает электрическая дуга, ее поддерживают и смещают вдоль завариваемого соединения, плавя металл по мере движения.

Дуговая сварка – это навык, требующий твердой руки, хорошей физической формы и хорошего зрения. Оператор контролирует сварочную дугу и, тем самым, качество сварки.



На рисунке показано, что происходит в электрической дуге. Это очень похоже на то, что на самом деле наблюдается во время сварки.

Дуговой поток в центре иллюстрации – дуга, создаваемая прохождением тока через пространство между торцом электрода и деталью. Температура дуги составляет около 3300°C, что превышает температуру плавления свариваемого металла. Дуга очень яркая и горячая, и на нее нельзя смотреть невооруженным глазом без риска получения болезненной травмы. Для того чтобы смотреть на дугу, используют маски сварщика, а также защиту для рук и лица.

Дуга плавит свариваемый металл и входит в него глубже, чем вода из распылителя садового шланга входит в землю. Расплавленный металл формирует лужицу или кратер и стремится течь в направлении от дуги. Утекая, он остывает и затвердевает. На поверхности сварного шва формируется слой шлака, защищающий его во время остывания.

Функция электродов с покрытием заключается отнюдь не только в проведении тока к дуге. Электрод состоит из проволоки в середине, вокруг которой напрессовано/спечено химическое покрытие. Сердцевина плавится в дуге, и мелкие капли летят сквозь дугу в лужицу расплавленного металла. Электрод обеспечивает дополнительный металл, заполняющий борозду/зазор между двумя краями свариваемого металла в сварном шве. Покрытие также плавится или сгорает в дуге, выполняя несколько функций. Оно стабилизирует дугу, создает вокруг нее защитные газы, препятствующие контакту кислорода и азота с расплавленным металлом, и выделяет флюс для расплава. Флюс вбирает в себя примеси и создает защитный шлак. Основное различие разных типов электродов заключается в их покрытии. Различные покрытия значительно влияют на эксплуатационные характеристики электродов. Понимание различия покрытий позволяет лучше подбирать электроды для выполняемой работы. При выборе электродов нужно учесть следующее:

- тип наплавляемого металла, например, низкоуглеродистая сталь, нержавеющая сталь, низколегированный сплав;
- толщину свариваемой пластины или металла;
- положение сварки (нижний шов, неудобное положение);
- состояние поверхности свариваемого металла;
- способность получения и обращения с нужными электродами.

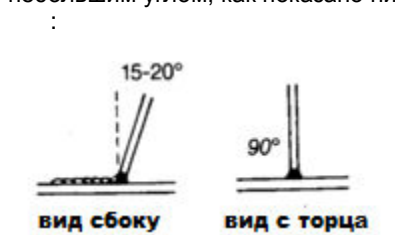
Первостепенную важность имеют 4 простые манипуляции. Без мастерства в этих 4 манипуляциях дальнейшая сварка бесполезна, с ним – не составит сложности.

1) Правильное положение при сварке

Показано правильное положение при сварке для правшей (для левшей – наоборот):

- Возьмите электрододержатель в правую руку.
- Левой рукой обхватите правую снизу.
- Упритесь левым локтем в левый бок.

По возможности при сварке используйте обе руки. Это обеспечивает полный контроль движения электрода. По возможности варите слева направо (для правшей), чтобы отчетливо видеть результат. Электрод держите под небольшим углом, как показано ниже (правильное положение при сварке):



2) Правильный розжиг дуги

Убедитесь в том, что рабочий зажим обеспечивает хороший электрический контакт с деталью.

Опустите маску и слегка царапните электродом по металлу. Разлетятся искры. Царапнув, поднимите электрод на 3 мм, и загорится дуга.

Примечание. Если, царапнув, оставить электрод неподвижным, он приплавится.

Примечание. Большинство начинающих пытаются зажечь дугу, быстро ударяя по пластине. Результат: электрод приплавляется, либо дуга тут же гаснет.

3) Правильная длина дуги

Длина дуги – расстояние между кончиком сердцевины электрода и свариваемым металлом.

После розжига крайне важно поддерживать правильную длину дуги. Дуга должна быть короткой, приблизительно 1,5–3,0 мм в длину. Так как электрод прогорает, его нужно подавать в сторону детали для поддержания правильной длины дуги. Лучший способ определить правильную длину дуги – слушать ее звучание. Правильная короткая дуга издает характерный треск, напоминающий звук жарящейся на сковородке яичницы. Неправильная длинная дуга издает гудение, свист или шипение.

4) Правильная скорость сварки

Во время сварки важно видеть наплыв расплавленного металла непосредственно за дугой. НЕ СМОТРИТЕ на саму дугу. Картина напыла и гребня застывшего расплава свидетельствует о правильной скорости сварки. Гребень должен находиться на расстоянии около 10 мм от электрода.

Большинство начинающих пытаются варить слишком быстро, что приводит к тонкому неровному червеобразному шву. Они не наблюдают за расплавленным металлом.

наплыв расплава



гребень застывшего расплава

ВАЖНО! В общем случае при сварке не нужно двигать дугу ни вперед-назад, ни вправо-влево. Ведите ее ровно вдоль. Это просто.

Примечание. При сварке тонких пластин необходимо увеличить скорость сварки, толстых – уменьшить для хорошего проплавления.

ПРАКТИКА СВАРКИ

Лучший способ практиковаться в 4 навыках, которые позволяют обеспечить:

- правильное положение при сварке;
- правильный розжиг дуги;
- правильную длину дуги;
- правильную скорость сварки;

– это не жалеть времени на следующее упражнение.

Используйте следующее:

Пластина из низкоуглеродистой стали толщиной не менее 5 мм;

Электрод диаметром 3,2 мм;

Ток 100–130 А.

Выполните следующее:

- Научитесь зажигать дугу, царапая электродом по пластине. Держите электрод под правильным углом двумя руками.
- Когда научитесь зажигать дугу, не приплавляя электрод, попрактикуйтесь в поддержании правильной длины дуги. Научитесь определять ее на слух.
- Научившись поддерживать короткую дугу с треском, переходите к движению. Постоянно следите за напылом расплава и гребнем застывшего металла.
- Создавайте валики наплавленного металла на плоской пластине. Делайте их параллельными верхнему (дальнему) краю. Это позволит научиться делать ровные швы и увидеть свой прогресс: десятый шов будет выглядеть значительно лучше первого. Постоянно следя за своими ошибками и успехами, вы превратите сварку в рутинную процедуру.

Распространенные металлы

Большая часть металла, который можно найти, представляет собой низкоуглеродистую сталь. Из этой стали обычно производят листовую металл, пластины, трубы и прокатный профиль, например, швеллеры, уголки и двутавровые балки. Этот тип стали легко варится без особых мер предосторожности. Однако некоторые стальные изделия изготовлены из высокоуглеродистой стали. Обычно это футеровка, оси, соединительные тяги, валы, пилы и шаберные ножи. Высокоуглеродистая сталь успешно сваривается в большинстве случаев, однако требует соблюдения правильной последовательности, включая предварительный прогрев свариваемого металла и иногда тщательного поддержания температуры во время и после сварки. Для получения более подробной информации по распознаванию разных типов стали и других металлов и правильному порядку их сварки снова рекомендуем вам приобрести книгу по дуговой сварке.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

К установке, эксплуатации и обслуживанию аппарата допускаются только квалифицированные лица. Примите меры по защите себя и других людей от возможных тяжелых травм и смерти.

ВНИМАНИЕ!

- Запрещается работа со снятыми крышками.
- Перед проведением обслуживания обесточьте аппарат.
- Не касайтесь деталей, находящихся под напряжением.

ВНИМАНИЕ! Перед откручиванием любых винтов с целью проведения обслуживания обесточьте аппарат и подождите в течение времени, достаточного для разрядки конденсаторов. При проведении технического обслуживания обращайте внимание на движущиеся детали аппарата (вентильторы).

4.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Каждые 3 месяца

- Очистите таблички на аппарате. Отремонтируйте или замените износившиеся таблички.
- Отремонтируйте или замените износившиеся сварочные провода.
- Очистите и затяните сварочные зажимы.
- Проверьте пистолет, заземляющий зажим и ведущие к ним провода.
- Проверьте электрические соединения внутри аппарата.

Каждые 6 месяцев

- Снимите с аппарата крышки и проведите очистку сухим воздухом.

ПРИМЕЧАНИЕ. Рекомендуемые выше сроки технического обслуживания даны примерно на основе опыта производителя и могут отличаться на разных предприятиях и при различных условиях сварки.

4.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- Источник питания необходимо очищать сухим воздухом.
- Сопло электрододержателя необходимо регулярно чистить и при необходимости заменять. Поддерживайте контактные детали в хорошем состоянии. Наилучший результат обеспечивается при более длинных контактных деталях.

Воздействие пыльного, влажного или содержащего коррозирующие составляющие воздуха может повредить сварочный аппарат. Во избежание сбоев и неисправностей аппарата регулярно удаляйте пыль чистым сухим сжатым воздухом под требуемым давлением.

Учтите следующее: отсутствие технического обслуживания может привести к недействительности и аннулированию гарантии. Гарантия аннулируется при попытке разборки аппарата или снятия заводской опломбировки.

4.3 Устранение основных неисправностей

| Признаки неисправности | Устранение |
|--|--|
| 1. При эксплуатации сварочного аппарата сигнальные лампочки не горят, нет выходного напряжения, встроенный вентилятор не работает. | 1. Неисправность выключателя питания. Проверьте и при необходимости переподключите. 2. Отсутствует входное напряжение. Проверьте и при необходимости переподключите. 3. Потеря контакта на печатной плате. Проверьте и при необходимости переподключите. 4. Повреждение цепи. Проверьте и при необходимости замените. |
| 2. При эксплуатации сварочного аппарата горит индикатор 1, выходного напряжения нет. | 1. Повреждено реле печатной плате. При необходимости замените. 2. Повреждена печатная плата. При необходимости замените. |
| 3. Вентилятор не включается. | 1. Неисправность выключателя питания. Проверьте и при необходимости переподключите. 2. Поврежден вентилятор. Замените. 3. Препятствие в работе двигателя или вентилятора. Проверьте и почините. |
| 3. Индикатор (желтый) не горит, выходного напряжения нет. | 1. Отсоединен сварочный провод. 2. Отсоединен заземляющий провод, неисправно подключение к заземляющему проводу или свариваемой детали. 3. Потеря контакта внутри аппарата. Проверьте и при необходимости переподключите. 4. Повреждение цепи. Проверьте и при необходимости замените. |
| 4. Во время работы аппарата горит индикатор (желтый), выходного напряжения нет. | 1. Защита от перегрузки по току. Подождите, пока погаснет индикатор. 2. Защита от перегрева. Подождите, пока погаснет индикатор. 3. Если индикатор все еще горит, возможна потеря контакта или ослабление соединения с термостатом защиты от перегрева. Проверьте и при необходимости переподключите. 4. Если индикатор все еще горит, возможно повреждение печатной платы. Замените. |

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

- Изготовитель гарантирует соответствие изделия к требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации.
- Гарантийный срок эксплуатации устанавливается в течение одного года с момента продажи.
- Неполное или неправильное заполнение пункта «Сведения о продаже» влечет за собой отказ от гарантийного ремонта.
- Гарантийный ремонт производится в течение 30 дней при наличии запчастей на складе. В случае их отсутствия срок ремонта может быть продлен до получения необходимых деталей.
- Изделия на гарантийный ремонт принимаются только в чистом виде!

Гарантийный ремонт не производится в следующих случаях:

- По истечении срока гарантии.
- При нарушении правил монтажа, технического обслуживания и эксплуатации изложенных выше.
- Заводской номер стерт, удален или исправлен.
- При вскрытии (попытки вскрытия), ремонте вне сервисной мастерской.
- При сильных загрязнениях вентиляционных каналов.
- При наличии инородных предметов (материалов) внутри изделия.
- В случае видимых внешних повреждений вследствие неправильной транспортировки и хранения.
- При неисправностях, возникших вследствие перегрузки или неправильной эксплуатации.
- При использовании бытового инструмента в производственных или иных целях, связанных с извлечением прибыли.
- В случае порчи изделия из-за нестабильности параметров электросети.
- В случае неисправности, возникшей в результате перегрузки, повлекшей выход из строя, мотора, выпрямителей, автоматических выключателей или других узлов и деталей. К безусловным признакам перегрузки изделия относятся, помимо прочих: появление цветов побежалости, деформация или оплавление деталей и узлов изделия, потемнение или обугливание изоляции проводов под воздействием высокой температуры.

Гарантийное обслуживание не распространяется на оснастку, приспособления и быстро изнашиваемые части (переходники, уплотнительные кольца и т.п.) Так же гарантия не распространяется на чистку, смазку и профилактические работы. Гарантия не включает в себя расходы по транспортировке изделия до места ремонта и обратно! Срок гарантии увеличивается на время нахождения техники в ремонте.

СВЕДЕНИЯ О ПРОДАЖЕ

Наименование изделия _____ серийный № _____

Дата продажи: _____ кем продано: _____

Подпись продавца _____

М.П.

Подтверждаю получение исправного изделия в полной комплектации. С условиями гарантии ознакомлен.

Ф.И.О. и подпись покупателя (владельца) _____