

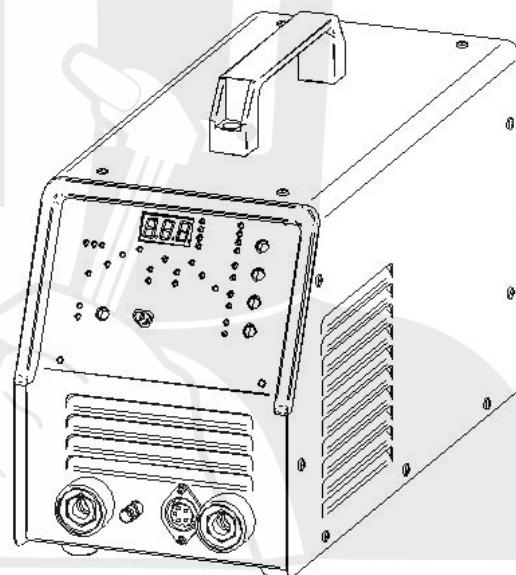
# **PowerCRAFT<sup>TM</sup> TIG 200 AC/DC**

Для машин с артикульным номером: K69021-3, кодовым номером: 76221

## **Безопасность зависит от Вас**

Сварочное оборудование PowerCRAFT спроектировано и изготовлено с учетом требований безопасной работы на нем. Однако уровень безопасности может быть повышен при соблюдении известных правил установки оборудования... и при грамотной его эксплуатации.

**НЕ ВЫПОЛНЯЙТЕ** установку, подключение, эксплуатацию или ремонт данного оборудования без изучения настоящего руководства и без соблюдения изложенных в нем требований безопасности.



## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Эксперты в сварке**

**POWERCRAFT**

Copyright © 2014 The Shanghai Lincoln Electric Company

THE SHANGHAI LINCOLN ELECTRIC COMPANY  
No. 195, Lane 5008, Hu Tai Rd. Baoshan, Shanghai, PRC 201907  
[www.lincolnelectric.com.cn](http://www.lincolnelectric.com.cn)

**БЛАГОДАРИМ ВАС** за выбор ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ продукции PowerCRAFT®.

- Сразу же по получении проверьте целостность упаковки и оборудования! Претензии по материальному ущербу, полученному во время перевозки, должны быть предъявлены покупателем к компании-перевозчику в момент получения товара.
- Для использования в будущем запишите в приведенной ниже таблице идентификационные данные Вашего оборудования: наименование модели, кодовый и серийный номера. Эту информацию можно найти на табличке с паспортными данными аппарата.

Наименование модели		
<input type="checkbox"/> PowerCRAFT®TIG 200 AC/DC		
Кодовый и серийный номера		
Дата и место покупки		
Магазин авторизованного дилера		

Декларация соответствия

**КОМПАНИЯ SHANGHAI LINCOLN ELECTRIC**

Заявляет, что сварочное оборудование спроектировано в соответствии со следующими стандартами:

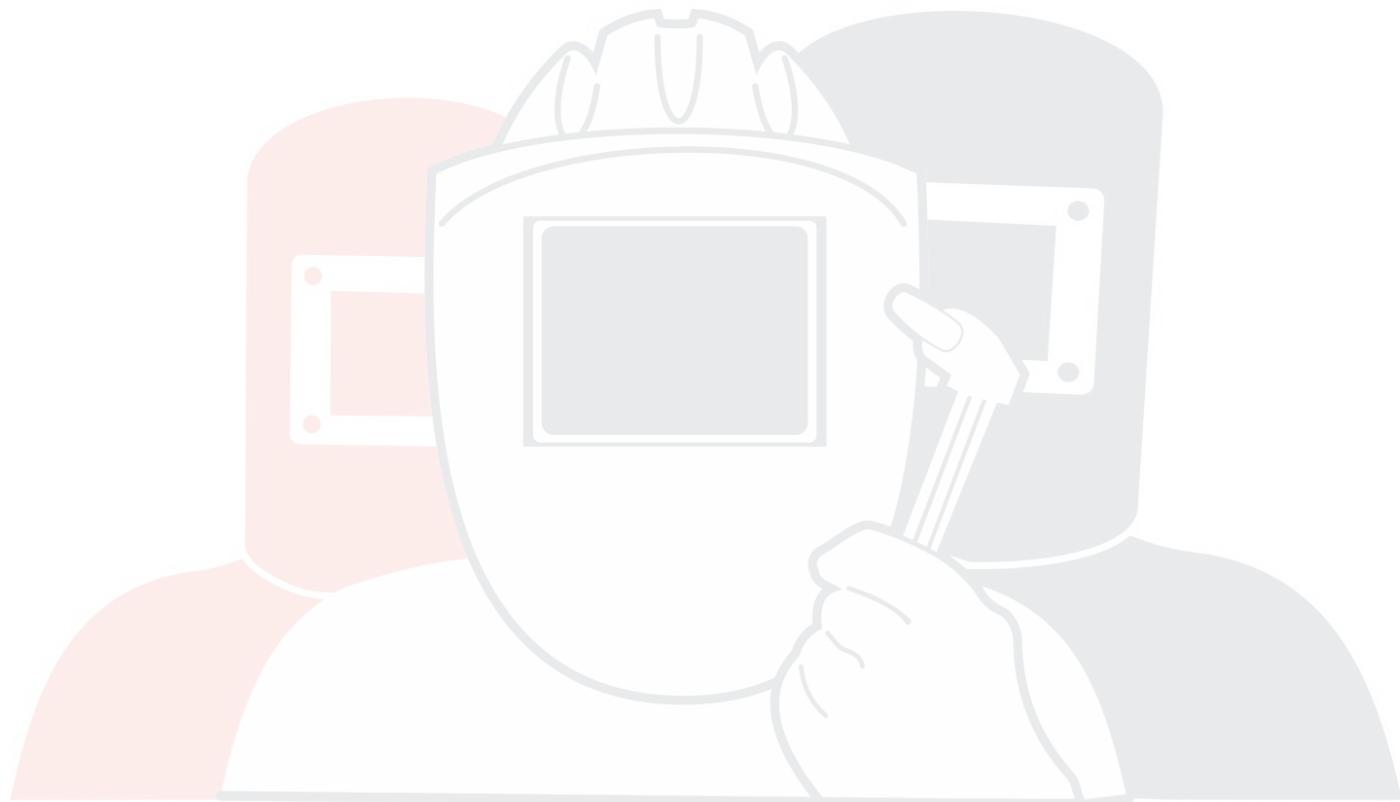
**AS 60974.1**

**GB15579.1**

**IEC 60974-1**

**Эксперты в сварке**

No. 195, Lane 5008, Hu Tai Rd. Baoshan, Shanghai, PRC 201907



**SVARMA**<sup>ru</sup>

Эксперты в сварке

## ⚠ ВНИМАНИЕ

**СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ МОГУТ БЫТЬ ОПАСНЫМИ. ЗАЩИЩАЙТЕ СЕБЯ И ОКРУЖАЮЩИХ ОТ ВОЗМОЖНЫХ ТРАВМ. НЕ ДОПУСКАЙТЕ ДЕТЕЙ НА РАБОЧЕЕ МЕСТО. РАБОТНИК, ИМЕЮЩИЙ СТИМУЛЯТОР СЕРДЦА, ДОЛЖЕН ПРОКОНСУЛЬТИРОВАТЬСЯ У ВРАЧА ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ.**

**ПРОСЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ, ЧТОБЫ УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ, ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ВЫПОЛНЯЛИСЬ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.**



### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ опасны

- 1.a Электрический ток, протекающий по любому проводнику, создает локальное электромагнитное поле, причиной возникновения электромагнитных полей вокруг сварочных кабелей и сварочного источника является сварочный ток.
- 1.b Наличие электромагнитного поля может неблагоприятным образом оказываться на работе стимуляторов сердца. Работник, имеющий такой стимулятор, должен посоветоваться со своим врачом перед выполнением работ.
- 1.c Все сварщики должны придерживаться следующих правил для минимизации негативного воздействия электромагнитных полей:
  - 1.d.1 сварочные кабели на изделие и электрододержатель необходимо разместить максимально близко друг к другу или связать их вместе посредством изоляционной ленты;
  - 1.d.2 никогда не размещайте кабель электрододержателя вокруг своего тела;
  - 1.d.3 не находитесь между двумя сварочными кабелями. Если электрододержатель находится в правой руке и кабель расположен справа от Вас, - кабель на деталь должен быть также размещен справа;
  - 1.d.4 зажим на деталь должен быть поставлен максимально близко к выполняемому сварному шву.



### УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ опасен для жизни

- 3.a Во время работы сварочного оборудования кабели электрододержателя и зажима на деталь находятся под напряжением. Не прикасайтесь к оголенным концам кабелей или к подсоединенными к ним элементам сварочного контура частями тела или мокрой одеждой. Работайте только в сухих, неповрежденных рукавицах.

- 3.b Обеспечьте надежную изоляцию своего тела от свариваемой детали. Убедитесь, что средства изоляции достаточны для укрытия всей рабочей зоны физического контакта со свариваемой деталью и землей.

В качестве дополнительных мер предосторожности в том случае, если сварочные работы выполняются в условиях, представляющих опасность поражения электрическим током (зоны повышенной влажности или случаи работы в мокрой одежде; строительство крупных металлоконструкций, таких как каркасы зданий или леса; работа в стесненных условиях – сидя, стоя на коленях или лежа; случаи неизбежного или высоковероятного контакта со свариваемой деталью или землей), – используйте следующее сварочное оборудование:

- выпрямители с жесткой характеристикой для полуавтоматической сварки,
- выпрямители для сварки штучными электродами,
- источники питания для сварки на переменном токе на пониженных напряжениях.

- 3.c При выполнении автоматической или полуавтоматической сварки сварочная проволока, бобина, сварочная головка, контактный наконечник или полуавтоматическая сварочная горелка также находятся под напряжением.

- 3.d Всегда следите за надежностью соединения сварочного кабеля «на деталь» и свариваемой детали. Место соединения должно быть как можно ближе к зоне наложения швов.

- 3.e Выполните надежное заземление свариваемой детали.

- 3.f Поддерживайте электрододержатель, зажим на деталь, сварочные кабели и источник питания в надлежащем техническом состоянии. Немедленно восстановите поврежденную изоляцию.

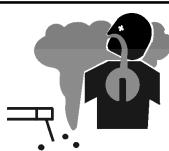
- 3.g Никогда не погружайте сварочный электрод в воду с целью его охлаждения.

- 3.h Никогда не дотрагивайтесь одновременно до находящихся под напряжением электрододержателей или их частей, подсоединенных к разным источникам питания. Напряжение между двумя источниками может равняться сумме напряжений холостого хода каждого в отдельности.



### ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ может вызвать ожоги

- 2.a Пользуйтесь защитной маской с фильтром подходящей выполняемому процессу степени затемнения для защиты глаз от брызг и излучения дуги при выполнении работ или наблюдении за сварочными работами. Сварочные маски и фильтры должны соответствовать стандарту AS 1338.1.
- 2.b Пользуйтесь приемлемой одеждой, изготовленной из плотного огнеупорного материала, для эффективной защиты поверхности тела от излучения сварочной дуги.
- 2.c Позаботьтесь о соответствующей защите работающего поблизости персонала путем установки плотных огнеупорных экранов и/или предупредите их о необходимости самостоятельно укрыться от излучения сварочной дуги и возможного разбрызгивания.



## **СВАРОЧНЫЕ ГАЗЫ И АЭРОЗОЛИ опасны для здоровья**

- 4.a В процессе сварки образуются газы и аэрозоли, представляющие опасность для здоровья. Избегайте вдыхания этих газов и аэрозолей. Во время сварки не находитесь в зоне присутствия сварочных газов. Пользуйтесь вентиляцией или специальными системами отвода вредных газов из зоны сварки. При сварке электродами, требующими специальной вентиляции, такими как материалы для сварки нержавеющих сталей и наплавки (см. Сертификат безопасности материала или данные на оригинальной упаковке), при сварке сталей со свинцовыми и кадмиевыми покрытиями или при работе с иными металлами или покрытиями, образующими высокотоксичные газы, применяйте локальные вытяжки или системы механической вентиляции для снижения концентрации вредных примесей в воздухе рабочей зоны и контроля концентрации предельно допустимых уровней. При работе в стесненных условиях или при определенных обстоятельствах может потребоваться ношение респиратора в процессе выполнения работы. Дополнительные меры предосторожности также необходимы при сварке сталей с гальваническими покрытиями.
- 4.b Не производите сварочные работы вблизи источников испарений хлористого углеводорода (выделяется при некоторых видах обезжиривания, химической чистки и обработки). Тепловое и световое излучение дуги способно вступать во взаимодействие с этими испарениями с образованием крайне токсичного газа фосгена и других продуктов, раздражающих органы дыхания.
- 4.c Защитные газы, используемые при сварке, способны вытеснять воздух из зоны дыхания оператора и привести к серьезным расстройствам системы дыхания. Во всех случаях обеспечьте достаточно мощную вентиляцию рабочей зоны, особенно в труднодоступных местах, для обеспечения достаточного количества кислорода в рабочей зоне.
- 4.d Прочтите и уясните инструкции производителя по работе с данным оборудованием и материалами, включая Сертификат безопасности материала, и следуйте правилам соблюдения безопасности работ, принятым на вашем предприятии. Сертификаты безопасности можно получить у авторизованного дистрибутора данной продукции или непосредственно у производителя.



## **ОТНОСИТЕЛЬНО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

- 5.a Перед проведением ремонта или технического обслуживания отключите питание на цеховом щитке.
- 5.b Производите установку оборудования в соответствии с Национальными Требованиями к электрооборудованию, всеми местными требованиями и рекомендациями производителя.
- 5.c Произведите заземление оборудования в соответствии с государственными стандартами и рекомендациями производителя.



## **РАЗБРЫЗГИВАНИЕ ПРИ СВАРКЕ может повлечь возгорания или взрыв**

- 6.a Уберите все взрывоопасные предметы из зоны работ. Если это невозможно, надежно укройте их от попадания сварочных брызг и предотвращения воспламенения. Помните, что брызги и раскаленные частицы могут свободно проникать через небольшие щели во взрывоопасные участки. Избегайте выполнения работ вблизи гидравлических линий. Позаботьтесь о наличии в месте проведения работ и исправном техническом состоянии огнетушителя.
- 6.b Во время перерывов в сварочных работах убедитесь в том, что никакая часть контура электрододержателя не касается свариваемой детали или земли. Случайный контакт может привести к перегреву сварочного оборудования и создать опасность воспламенения.
- 6.c Не выполняйте подогрев, резку или сварку цистерн, бочек или иных емкостей до тех пор пока не предприняты шаги, предотвращающие возможность выбросов возгораемых или токсичных газов, возникающих от веществ, находившихся внутри емкости. Такие испарения могут быть взрывоопасными даже в случае, если они были «очищены».
- 6.d Сварочная дуга является источником выброса брызг и раскаленных частиц. При выполнении сварочных работ используйте непромасляную защитную одежду, такую как кожаные перчатки, рабочую спецовку, брюки без отворотов, высокие рабочие ботинки и головной убор.



## **ГАЗОВЫЕ БАЛЛОНЫ взрывоопасны при повреждениях**

- 7.a Используйте только защитные газы, рекомендованные для выполняемого сварочного процесса. Регуляторы давления газа должны быть рекомендованы изготовителем для использования с тем или иным защитным газом, а также нормированы на давление в баллоне. Все шланги, соединения и иные аксессуары должны соответствовать своему применению и содержаться в надлежащем состоянии.
- 7.b Баллон всегда должен находиться в вертикальном положении. В рабочем состоянии его необходимо надежно закрепить цепью к транспортировочной тележке сварочного полуавтомата или стационарного основания.
- 7.c Необходимо расположить баллон:
- вдали от участков, где он может подвергнуться механическому повреждению;
  - на достаточном удалении от участков сварки и резки, а также от любых других технологических процессов, являющихся источником высокой температуры, открытого пламени или брызг расплавленного металла.
- 7.d Не допускайте касания баллона электродом, электрододержателем или иным предметом, находящимся под напряжением.
- 7.e При открывании вентиля баллона оберегайте голову и лицо.
- 7.f Защитный колпак всегда должен быть установлен на баллон, за исключением случаев, когда баллон находится в работе.

## **ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС)**

### **Заключение о соответствии**

Аппараты со знаком CE соответствуют Директиве Совета ЕЭС от 3 мая 1989 года в отношении свода законов стран-участниц на электромагнитную совместимость (89/336/EEC). Аппараты изготовлены по государственному стандарту, дополняющему согласованный стандарт EN 50 199 на электромагнитную совместимость (ЭМС) дуговых сварочных источников. Рекомендуются к использованию с другим оборудованием компании "Lincoln Electric". Для промышленного и профессионального применения.

### **Введение**

Все виды электроприборов генерируют слабое электромагнитное излучение. Электрические волны могут передаваться по электросетям или излучаться в пространство, так же как и радиоволны. В результате в других электротехнических устройствах могут возникать электрические помехи. Электромагнитное излучение может негативно влиять на работу самого разного электрооборудования: установленного в непосредственной близости сварочного оборудования, радио- и телеприемников, станков с ЧПУ, мини-АТС, компьютеров и т.п. При использовании сварочных источников в бытовых условиях помните о необходимости принятия дополнительных мер защиты от помех.

### **Установка и применение**

Покупатель несет ответственность за соблюдение рекомендаций производителя по установке и применению сварочного оборудования. При обнаружении электромагнитных помех их устранением должен заниматься сам покупатель при поддержке технических специалистов производителя. В определенных ситуациях достаточно просто заземлить схему сварочного аппарата, см. Примечание. В других случаях может потребоваться установка электромагнитного экрана вокруг источника и применение соответствующих входных фильтров. В любом случае, электромагнитные помехи нужно снизить до такой степени, чтобы они не мешали.

**Примечание:** Сварочная схема может быть заземлена или не заземлена из соображений безопасности с учетом требований местных нормативов. Схема заземления может быть изменена только квалифицированным специалистом, достаточно компетентным для того, чтобы решить, не приведет ли такое вмешательство к повышению травматизма, например, из-за появления параллельных контуров для обратных сварочных токов, что может нарушить схемы заземления прочего оборудования.

### **Выбор места установки**

Перед установкой сварочного оборудования покупатель должен проверить возможные отклонения электромагнитных полей в зоне проведения работ. При этом нужно учитывать следующие факторы:

- а) сетевые, контрольные, сигнальные и телефонные кабели, которые расположены в рабочей зоне сверху, снизу или рядом со сварочным источником;
- б) радио- и/или телевизионные приемники и передатчики;
- в) компьютеры или оборудование с компьютерным управлением;
- г) оборудование систем безопасности, например, системы защиты промышленного оборудования;
- д) здоровье окружающих людей, например, применение кардиостимуляторов и слуховых устройств;
- е) оборудование, используемое для калибровки или измерения;
- ж) устойчивость другого стоящего рядом оборудования к работе сварочного агрегата. Пользователь должен удостовериться в том, что другое используемое оборудование может работать в данных условиях. Для этого могут потребоваться дополнительные меры защиты.
- з) Проверьте время суток, в которое будут проводиться сварочные и прочие работы.

## **ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС)**

Размеры рабочей зоны зависят от конструкции того здания, в котором производится сварка, и от того, выполняются ли там какие-либо иные работы. В прилегающую зону могут быть включены и участки, выходящие за границы территории предприятия.

### **Меры по снижению электромагнитного излучения**

#### **Электропитание**

Сварочное оборудование должно быть подключено к электросети согласно рекомендациям производителя. При возникновении электромагнитных помех требуется принять дополнительные меры для их снижения (например, установить сетевые фильтры). Может потребоваться экранировать сетевой кабель стационарно установленного сварочного агрегата путем заключения его в металлические трубы или т.п. Экран должен образовывать по всей своей длине сплошную неразрывную электрическую цепь. Его подсоединяют к источнику сварочного тока таким образом, чтобы между корпусом агрегата и металлической оболочкой обеспечивался надежный электрический контакт.

#### **Техобслуживание сварочного оборудования**

Сварочное оборудование должно проходить регулярное техническое обслуживание согласно рекомендациям производителя. Во время работы аппарата все предохранительные щитки и крышки должны быть накрепко закрыты. Запрещается подвергать сварочное оборудование любым модификациям, кроме тех изменений и настроек, которые допускаются в инструкциях производителя. В частности, регулировку и установку искрового зазора в разряднике следует выполнять по рекомендациям производителя.

#### **Сварочные кабели**

Сварочные кабели рекомендуется выбирать минимальной длины и располагать их лучше как можно ближе друг к другу.

#### **Эквипотенциальное соединение**

Следует предусмотреть соединение всех металлических деталей сварочной установки, а также в ее непосредственной близости. Однако если металлические конструкции находятся в контакте с обрабатываемой деталью, возрастает риск получения удара электрическим током, если сварщик коснется этих металлических конструкций, одновременно касаясь электрода. Сварщик должен быть изолирован от всех эквипотенциально соединенных металлических конструкций.

#### **Заземление свариваемого изделия**

Если свариваемое изделие не заземлено из соображений электробезопасности или из-за особенностей размеров и расположения, к примеру, если это корпус судна или арматура здания, то в определенных случаях можно добиться снижения помех путем заземления изделия, но не всегда. Следует обращать внимание на то, чтобы при заземлении свариваемых конструкций не возрастал риск травмирования людей, а также риск повреждения другого электрооборудования. Там где это необходимо, заземление свариваемого изделия производят напрямую, но в некоторых странах такой способ заземления запрещен и там следует использовать емкостное заземление, следуя установленным нормативам и стандартам.

#### **Щиты и экраны**

Экранирование кабелей в зоне сварки может способствовать снижению электромагнитных излучений. В некоторых случаях может потребоваться экранирование всей сварочной установки.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Подробная информация приведена в стандарте EN 60974-10: "Стандарт электромагнитной совместимости оборудования для дуговой сварки".

## ВВЕДЕНИЕ

Аппарат PowerCRAFT TIG 200 AC/DC представляет собой новое поколение мультифункциональных высококачественных сварочных машин. В источнике питания внедрены: микрокомпьютерная система управления, широтно-импульсный преобразователь с двойной токовой петлей, мостовая высокочастотная инверторная система. Он характеризуется удобством эксплуатации, стабильной производительностью, небольшим размером и длительной продолжительностью включения. Источник питания в основном применяется для сварки алюминия, алюминиевых сплавов, меди, титана и других цветных металлов, а также нержавеющей стали, углеродистой стали и других металлов.

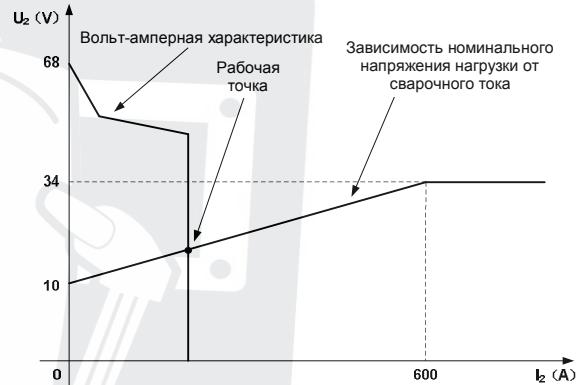
## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Обеспечение высокого процента успешных попыток зажигания дуги. Источник питания объединяет цепь зажигания дуги высокого напряжения и импульсную (Высокочастотную) цепь зажигания дуги, но без разрядной цепи, поэтому зажигание дуги становится более простым и безопасным. Другой опцией, позволяющей избежать электромагнитных помех, является зажигание дуги точечным касанием.
- Стабильная дуга без разрыва дуги. Принятая схема синхронного импульсного обслуживания дуги и схема динамичной фиксации напряжения позволяют избежать проблем с разрывом дуги в процессе аргонодуговой сварки на переменном токе (AC TIG).
- Безопасность и эффективность аппарата с такими функциями защиты, как функция предварительной зарядки, защита от пониженного напряжения, защита от повышенного напряжения, защита от перегрева, защита от повышенного тока, а также защита от короткого замыкания на выходе. Отдельно выделяется цепь защиты от удара электрическим током: в режиме ручной сварки аппарат отключит питание на выходе основного контура в течение 2 секунд после окончания сварки. Преимущество заключается в более безопасной эксплуатации и экономии электроэнергии.
- Один аппарат – 7 типов сварочных процессов:
  - ❖ MMA (ручная дуговая сварка штучными электродами)
  - ❖ DC TIG (argonодуговая сварка на постоянном токе)
  - ❖ DC TIG/PULSE (argonодуговая сварка на постоянном токе с импульсным зажиганием дуги)
  - ❖ AC TIG (argonодуговая сварка на переменном токе)
  - ❖ AC TIG/PULSE (argonодуговая сварка на переменном токе с импульсным зажиганием дуги)
  - ❖ AC TIG/MIX (argonодуговая сварка на переменном токе со смешанным зажиганием дуги)
  - ❖ TIG/SPOT (argonодуговая сварка с зажиганием дуги точечным касанием)

## ВОЛЬТ-АМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Аппарат PowerCRAFT™ имеет отличные вольт-амперные характеристики,смотрите график ниже. В режиме аргонодуговой сварки (TIG) зависимость номинального напряжения нагрузки  $U_2$  от сварочного тока  $I_2$  выглядит следующим образом:

Если  $I_2 \leq 600\text{A}$ ,  $U_2 = 10 + 0.04 I_2$  (В) ;  
Если  $I_2 > 600\text{A}$ ,  $U_2 = 34$  (В)



## ШТАБЕЛИРОВАНИЕ

Инверторные аппараты PowerCRAFT™ **НЕЛЬЗЯ** устанавливать друг на друга при эксплуатации.

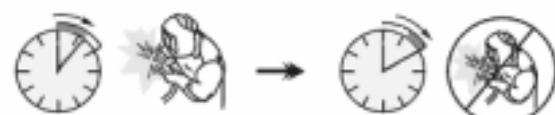
## УСТАНОВКА ПОД НАКЛОНОМ

Устанавливайте аппарат непосредственно на ровную безопасную поверхность. Не ставьте или не эксплуатируйте аппарат, установленный на поверхность с уклоном более 15° от горизонтали. При несоблюдении данных рекомендаций аппарат может опрокинуться.

## ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СВАРКИ

Номинальные выходные параметры инверторного аппарата PowerCRAFT™ указаны в Технической спецификации раздела "Установка". При выборе малого значения выходного тока можно увеличить продолжительность включения (ПВ). Если продолжительность включения превышена, устройство тепловой защиты выключит питание, пока не остынет аппарат.

Ниже приведен пример ПВ = 60%:



Сварка 6 минут

Перерыв 4 минуты

## ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

### ПИТАНИЕ – ДЛЯ ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ

Стандартное напряжение/Фаза/Частота		240В(±10%) / 1 / 50/60 Гц		
Максимальная номинальная входная мощность		8,1 кВт (режим ручной дуговой сварки – SMAW) 7,2 кВт (режим аргонодуговой сварки – GTAW)		
Рекомендуемый размер плавкого предохранителя или расцепителя (Super Lag или кривая 'D')		16А		
Ручная дуговая сварка (SMAW)	Максимальный номинальный ток питания	34А	Максимальный рабочий ток питания	15А
		30А		15А

### НОМИНАЛЬНАЯ ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ – ТОЛЬКО ДЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Режим сварки	Продолжительность включения <sup>(1)</sup>	Ток	Напряжение при номинальном токе	
220В	Ручная дуговая сварка (SMAW)	20%	170А	
		60%	98А	
	Аргонодуговая сварка (GTAW)	100%	76А	
		25%	200А	
		60%	129А	
		100%	100А	
			26,8В 23,9В 23В	
			18В 15,2В 14В	

### ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ

ПИТАНИЕ	Режим сварки	Диапазон сварочного тока	Напряжение холостого хода	Диапазон сварочного напряжения
220В	Ручная дуговая сварка (SMAW)	10А ~ 170А	68В 13В (Устройство снижения напряжения)	20,4 В ~ 26,8В
	Аргонодуговая сварка (GTAW)	10А ~ 200А		10,4 В ~ 18В

### ДРУГИЕ ПАРАМЕТРЫ

	Коэффициент мощности	КПД	Класс защиты	Класс изоляции
PowerCRAFT™ TIG 200 AC/DC	0,7	80%	IP21S	F

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

	Длина	Ширина	Высота	Вес
PowerCRAFT™ TIG 200 AC/DC	480 мм	215 мм	325 мм	17,3 кг <sup>(2)</sup>

### Диапазон температур

Диапазон температур эксплуатации	-10°C ~ +40°C(14°F~104°F)
Диапазон температур хранения	-25°C ~ +55°C(-13°F~131°F)

(1) Основан на 10-минутном периоде времени (т.е., для ПВ=60% время эксплуатации составляет 6 минут, а перерыв в работе – 4 минуты)

(2) Только источник питания.

Примечание: Указанные выше значения параметров могут изменяться при модернизации аппарата.

## ДИАПАЗОНЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАСТРОЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ

	СИМВОЛЫ	MMA	DC TIG	DC TIG /PULSE	AC TIG	AC TIG /PULSE	AC TIG /MIX	SPOT
Время подачи газа до зажигания дуги ( С )		/			0~10			
Начальный ток ( А )	$I_s$	/			10~200			/
Время нарастания тока ( С )	$T_{UP}$	/	0~10	0~10	0~10	0~10	0~10	/
Сварочный ток ( А )	$I_1$	10~170			10~200			
Базовый ток ( % от $I_1$ )	$I_2$	/	/	10~90	/	10~90	/	/
Время убывания тока ( С )	$T_{DOWN}$	/			0~10			/
Ток заварки кратера ( А )	$I_E$	/			10~200			/
Время подачи газа после гашения дуги ( С )		/			0~30			
Частота импульсов ( Гц )	/	/	/	0.1~800	/	0.1~800	/	/
Коэффициент заполнения ( % )	/	/	/	10~90	/	10~90	/	/
Частота переменного тока ( Hz )	/	/	/	/		30~200 ( $I_1 \leq 100$ )		/
Баланс переменного тока ( % )	/	/	/	/		30~100 ( $I_1 > 100$ )		
Время точечной сварки ( S )	$T_{UP}$	/	/	/	/	/	/	0.01-5
Ток опции Hot Start ( А )	$I_s$	10~200	/	/	/	/	/	/
Ток функции форсирования дуги ( А )	$T_{UP}$	10~200	/	/	/	/	/	/

Примечание: Указанные выше значения параметров могут изменяться при модернизации аппарата.

Эксперты в сварке

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

### ВНИМАНИЕ



#### УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ опасен для жизни

- Выполнять установку данного оборудования следует только квалифицированному персоналу.

- Перед началом работ отключите электропитание на распределительном щитке или в блоке предохранителей.
- Не касайтесь деталей, находящихся под напряжением, или электрода оголенными участками тела.
- Изолируйте себя от свариваемой детали и заземления.
- Всегда надевайте сухие изолирующие перчатки.



#### СВАРОЧНЫЕ ГАЗЫ И АЭРОЗОЛИ опасны для здоровья.

- Избегайте вдыхания сварочных газов и аэрозолей.
- Эксплуатируйте оборудование в Хорошо проветриваемом помещении и/или применяйте специальные вытяжки для удаления выхлопных газов за пределы помещения.

Хорошо проветриваемом помещении и/или применяйте специальные вытяжки для удаления выхлопных газов за пределы помещения.



#### ИСКРЫ ОТ СВАРКИ могут стать причиной пожара или взрыва.

- Удалите горючие предметы из зоны проведения сварочных работ.
- Не выполняйте сварочные работы на закрытых емкостях.

ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИНФОРМАЦИЮ О БЕЗОПАСНОСТИ СМОТРИТЕ В НАЧАЛЕ ДАННОГО РУКОВОДСТВА.

## ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ УСТАНОВКИ

Данный источник питания нельзя подвергать капельному воздействию воды или погружению в воду. Несоблюдение данной рекомендации может привести к поломке машины и возникновению опасной ситуации. Аппарат следует устанавливать в сухом месте.

### ОСТОРОЖНО

Аппарат всегда следует располагать на прочной, безопасной, ровной поверхности. В противном случае существует опасность опрокидывания аппарата.

Сварочный аппарат следует устанавливать таким образом, чтобы обеспечить правильную циркуляцию чистого охлаждающего воздуха через задние и нижние вентиляционные отверстия. Периодически удаляйте пыль и грязь, оседающую внутри источника, не допускайте попадание посторонних частиц внутрь аппарата. Невыполнение данных рекомендаций может привести к перегреву машины и ложным срабатываниям переключателей. Установите сварочный источник PowerCRAFT™ вдали от радиоуправляемых устройств. Работающий аппарат может повлиять на работу радиоуправляемых устройств, что может привести к телесным повреждениям или сбоям и поломке оборудования.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ

УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ опасен для жизни.

- Подключением и обслуживанием аппарата должен заниматься квалифицированный специалист-электрик.
- Прежде чем проводить работы внутри машины, отсоедините кабель питания от розетки, подождите как минимум 5 минут, чтобы конденсаторы могли разрядиться.
- Не касайтесь электрических узлов, находящихся под напряжением.

Перед подключением машины к сети проверьте входное напряжение, фазу и частоту сети питания. Допустимое входное напряжение указано в Технической спецификации данного Руководства, а также на табличке с техническими данными аппарата. Убедитесь в том, что аппарат заземлен.

## ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Аппарат PowerCRAFT™ рассчитан на входное напряжение 240В±10%, 50/60Гц. В Технической спецификации данного Руководства представлены основные параметры аппарата.

## ГЕНЕРАТОР С ПРИВОДОМ ОТ ДВИГАТЕЛЯ

Машина предназначена для работы с генератором с приводом от двигателя, способным обеспечить достаточное напряжение, частоту и мощность, значения которых указаны в Технической спецификации данного Руководства. Вспомогательное питание генератора также должно отвечать следующим условиям:

**Частота:** от 50 до 60 Гц

**Действующее напряжение сигналов переменного тока:** 170-270В; При эксплуатации аппарата вне указанного диапазона значений сработает защита от пониженного или повышенного напряжения.

**Максимальное пиковое напряжение:** 380В (постоянный ток)  
**Минимальная мощность генератора:** 8кВА

Важно соблюдать эти условия, потому что многие генераторы с приводом от двигателя производят высокие пики напряжения. Эксплуатация данной машины с генератором с приводом от двигателя, не соответствующим указанным условиям, не рекомендуется и может привести к повреждению машины, а также не покрывается гарантией.

**⚠ ВНИМАНИЕ**

- УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**  
опасен для жизни
- Содержите держатель электрода и изоляцию кабеля в исправном состоянии.
  - Не касайтесь деталей, находящихся под напряжением, или электрода оголенными участками тела или мокрой одеждой.
  - Изолируйте себя от свариваемой детали и заземления.
  - Перед подключением или отключением кабелей питания или другого оборудования установите переключатель на аппарате PowerCRAFT в положение "Off".

**⚠ ОСТОРОЖНО**

Для надежного электрического соединения кабельные вилки должны быть плотно вставлены в розетки источника питания. В противном случае может произойти повреждение розетки или снижение технических характеристик.

Чтобы избежать проблем с помехами с другой аппаратурой и чтобы достичь наиболее эффективной эксплуатации, прокладывайте все кабели напрямую к свариваемому изделию. Не используйте слишком длинные кабели и не сматывайте излишки кабеля.

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ**

Для подсоединения сварочных кабелей используется быстроразъемная система с разъемами Twist-Mate. Более детальная информация по подсоединению кабелей для эксплуатации для ручной дуговой сварки штучными электродами (MMA) или аргонодуговой сварки (GTAW) представлена в следующих разделах.

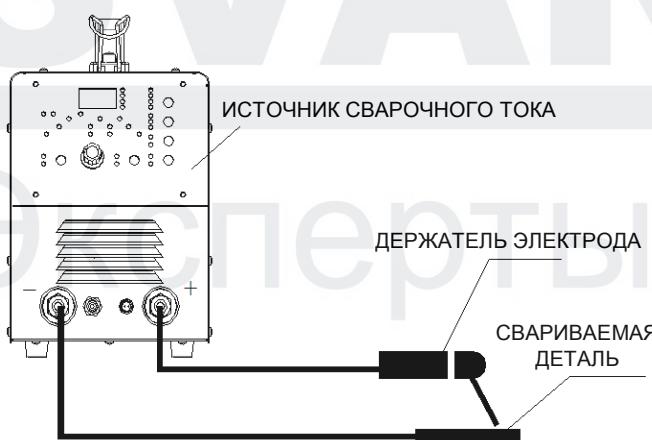


Рисунок Б.1

**РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА (SMAW)**

Прежде всего, выберите правильную полярность для используемых электродов. Эта информация прилагается к упаковке с электродами. Затем подключите выходные кабели к выходным клеммам аппарата в соответствии с выбранной полярностью. Ниже показан метод подключения кабелей для сварки на постоянном токе обратной полярности DC(+) (смотрите Рисунок Б.1).

Подсоедините сварочный кабель к клемме (+), а зажим на деталь – к клемме (-). Вставьте соединитель кабеля в выходной разъем сварочного источника, совместив паз с выступом и поверните примерно на  $\frac{1}{4}$  оборота по часовой стрелке. Не затягивайте.

Для сварки на постоянном токе прямой полярности DC(-) поменяйте местами кабели на аппарате так, чтобы сварочный кабель был подключен к клемме (-), а зажим на деталь – к клемме (+). (Смотрите Рисунок Б.2)

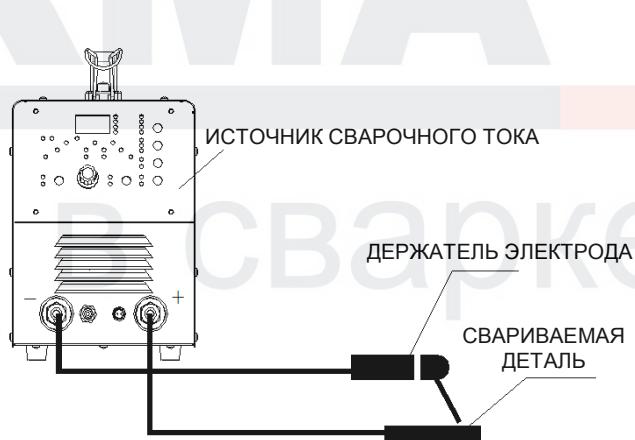


Рисунок Б.2

## АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА (GTAW)

Аппарат PowerCRAFT™ оснащен встроенным газовым клапаном, поэтому необходимо приобрести горелку для аргонодуговой сварки (TIG) с газовым шлангом внутри, а также адаптер для горелки для аргонодуговой сварки (TIG). Дополнительную информацию о рекомендуемых горелках для аргонодуговой сварки (TIG) и адаптерах смотрите в разделе "Аксессуары". Как правило, аргонодуговая сварка выполняется на постоянном токе прямой полярности DC(-), показанной здесь (смотрите Рисунок Б.3 и Б.4). Если необходимо выполнять сварку на постоянном токе обратной полярности DC(+), поменяйте местами кабели на аппарате.

Подсоедините кабель горелки к клемме (-) аппарата, а зажим на деталь – к клемме (+). Вставьте соединитель кабеля в выходной разъем сварочного источника, совместив паз с выступом и поверните примерно на  $\frac{1}{4}$  оборота по часовой стрелке. Не затягивайте. В конце подсоедините адаптер газового шланга к разъему для подвода газа на передней панели аппарата. Также подсоедините разъем горелки типа "папа" к разъему типа "мама" на передней панели аппарата.

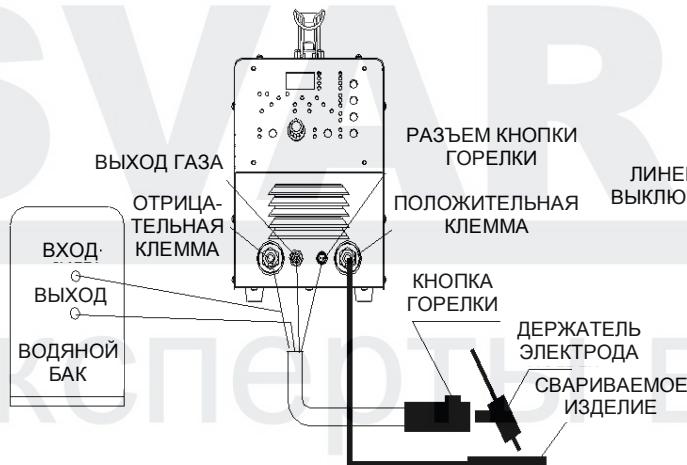


Рисунок Б.3

## ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ПРИ РАБОТЕ В РЕЖИМЕ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ (TIG)

Когда вольфрамовый электрод касается свариваемого изделия, ток короткого замыкания составляет всего 10А. После зажигания дуги ток может увеличиться до предварительно заданного значения сварочного тока. Если вольфрамовый электрод касается свариваемого изделия во время сварки, ток упадет до 10А за 2 секунды, что может снизить вероятность повреждения вольфрамового электрода и увеличить срок его эксплуатации.

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ДЛЯ ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ С ПОМОЩЬЮ ОСЦИЛЛЯТОРА

- Сварочные кабели должны быть максимально короткими.
- Располагайте кабели как можно ближе к полу или земле и кладите их ровно, насколько это возможно.
- Располагайте сварочный кабель и кабель на деталь параллельно, насколько это возможно.
- Не заземляйте свариваемое изделие вместе с другими устройствами.

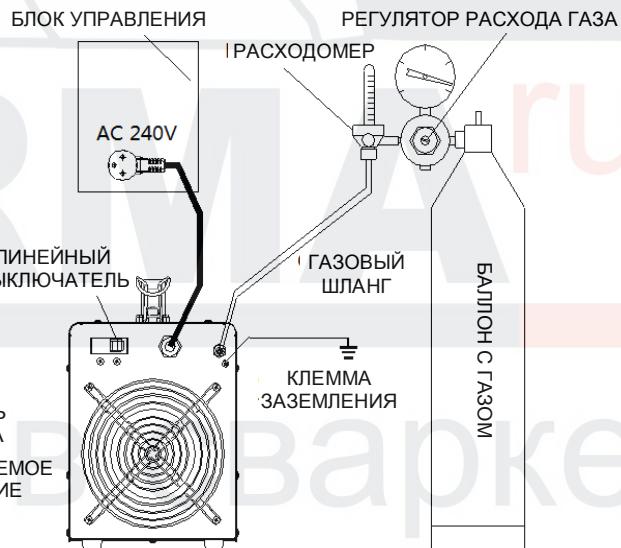
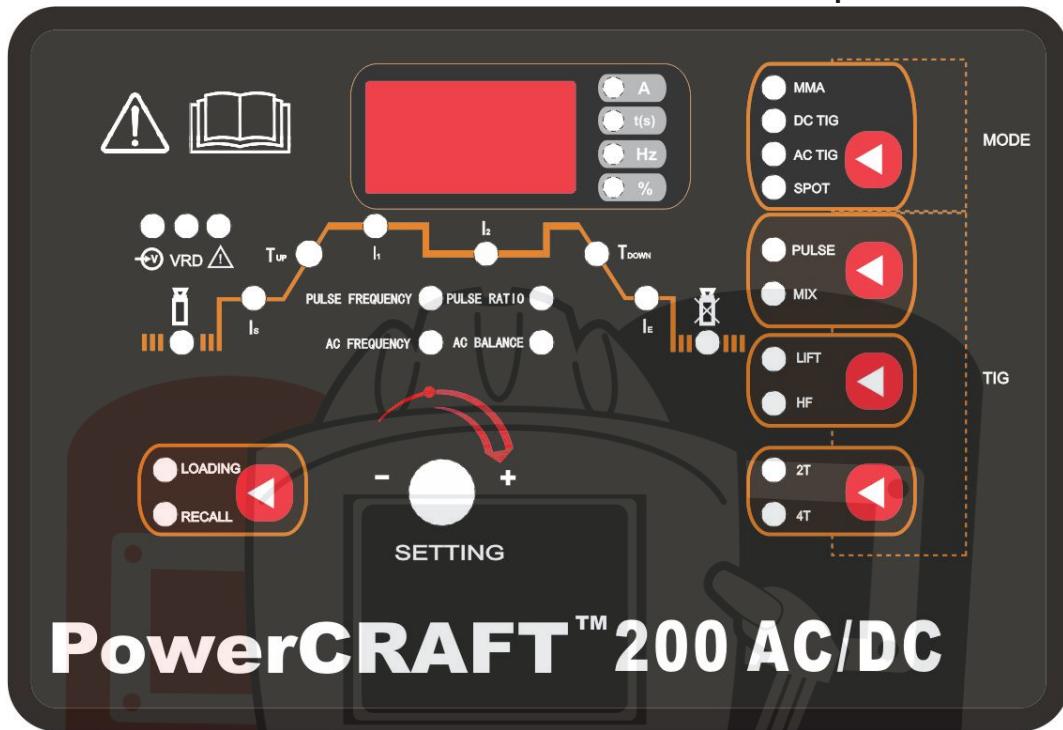


Рисунок Б.4

## ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ



На передней панели расположены 5 кнопочных переключателей (переключатель режима сварки, переключатель функции сварки, переключатель зажигания дуги, переключатель 2-/4-тактной работы кнопки горелки, а также переключатель загрузки и выборки данных), 1 переключатель кодировщика, 31 светодиодный индикатор и 1 цифровой измеритель с дисплеем.

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РЕЖИМОВ СВАРКИ:**

- MMA – ручная дуговая сварка
- DC TIG – аргонодуговая сварка на постоянном токе
- AC TIG – аргонодуговая сварка на переменном токе
- SPOT – точечная сварка

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ФУНКЦИЙ СВАРКИ:**

- Pulse – импульсный режим сварки (выходной ток периодически меняется в зависимости от заранее установленной частоты импульса и базового тока)
- MIX – смешанный (квадратно-волновой переменный ток вставляется в постоянный ток, чтобы стабилизировать дугу)

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ:**

- LIFT: эксплуатация в режиме аргонодуговой сварки (TIG) с методом зажигания дуги точечным касанием.
- HF: эксплуатация в режиме аргонодуговой сварки (TIG) с методом зажигания дуги с помощью осциллятора, нет необходимости оператору касаться свариваемой детали.

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 2-/4-ТАКТНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ КНОПКИ ГОРЕЛКИ (2T/4T):**

- 2T: 2-тактный режим для сварки коротких швов.
- 4T: 4-тактный режим для сварки длинных швов.

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАГРУЗКИ И ВЫБОРКИ ДАННЫХ:**

- Загрузка (можно сохранить до 20 установленных режимов)

- Выборка (оператор может использовать сохраненные процессы)

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КОДИРОВЩИКА (НАСТРОЙКА)**

Переключатель можно повернуть и нажать. Поверните переключатель, чтобы выбрать программу и настроить данные. Нажмите на переключатель, чтобы подтвердить выбор и выйти из программы и данных.

**НАСТРОЙКА ПРОЦЕССОВ:**

1. Начало настройки: чтобы начать настройку, нажмите на переключатель настройки, при этом будут гореть светодиодные индикаторы настроек по умолчанию.
2. Выбор программы: чтобы выбрать настраиваемую программу поверните переключатель настройки, при этом будет гореть согласованный индикатор.
3. Регулировка параметров: чтобы настроить параметры нажмите еще раз на переключатель настройки (горит выбранный светодиодный индикатор), затем поверните регулятор.
4. Подтверждение выбора параметра: для подтверждения выбранных значений параметров еще раз нажмите на переключатель, индикатор продолжает гореть.
5. Выход из настроек: снова нажмите на переключатель, выбранный индикатор погаснет, затем выйдите из настройки

**ЦИФРОВОЙ ДИСПЛЕЙ**

- Ток (A)
- Время (сек)
- Частота (Гц)
- Баланс (%)

## 1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В РЕЖИМЕ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ (ММА)

### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ:

Выберите режим ручной дуговой сварки (MMA), настройте начальный ток  $I_s$  на значение тока для "горячего старта" (10-200A), отрегулируйте время нарастания тока  $T_{up}$  на значение тока для форсирования дуги (10~200A), а также настройте пиковый ток  $I_1$  на значение сварочного тока.

Таблица – Настройка сварочного тока, сварка в нижнем положении

ТИП \ ДИАМЕТР (мм)	2,6	3,2	4,0	4,5	5,0
Ильменитовый электрод	50~85	80~130	120~180	145~200	170~250
Титаново-кальциевый электрод	50~100	90~130	140~180	160~210	190~150
Низководородный электрод	55~85	100~140	140~190		190~250

Таблица – Настройка сварочного тока, сварка в вертикальном положении

ТИП \ ДИАМЕТР (мм)	2,6	3,2	4,0	4,5	5,0
Ильменитовый электрод	40~70	60~110	100~150	120~180	130~200
Титаново-кальциевый электрод	50~90	80~130	110~170	125~190	140~210
Низководородный электрод	50~80	90~130	120~180		160~210

## 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В РЕЖИМЕ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ (DC TIG)

### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ:

Выберите режим аргонодуговой сварки на постоянном токе (DC TIG), настройки по умолчанию которого не предусматривают функции импульсной и точечной сварки, зажигания дуги точечным касанием или с помощью осциллятора (LIFT/HF), 2-/4-тактного режима работы кнопки горелки (2T/4T), настройте время подачи газа до зажигания дуги, начальный ток, время нарастания тока, пиковый ток, время убывания тока, ток заварки кратера и время подачи газа после гашения дуги.

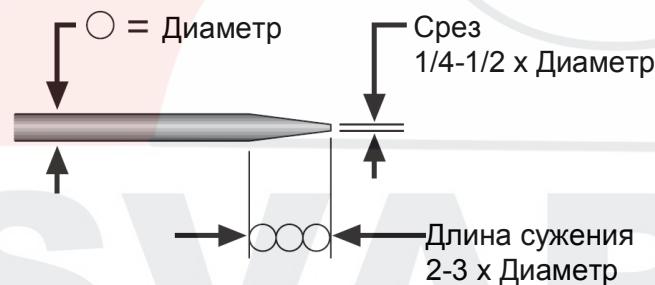
- **НАСТРОЙКА ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ГАЗА ДО ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ:** чтобы защитить свариваемую деталь и вольфрамовый электрод от загрязнений и прожога, установите время подачи газа до зажигания дуги, чтобы аргон мог продуть воздух в газовом шланге и горелке. Предварительная подача газа обеспечивает защиту той зоны, где будет формироваться сварочная ванна. Также она улучшает стабильность сварочной дуги во время ее зажигания.
- **НАСТРОЙКА НАЧАЛЬНОГО ТОКА:** Как правило, это значение должно быть меньше, чем пиковый ток в режиме 4-тактной работы кнопки горелки.
- **НАСТРОЙКА ВРЕМЕНИ НАРАСТАНИЯ ТОКА:** Это время, необходимое для того, чтобы перейти от начального тока к сварочному.
- **НАСТРОЙКА ПИКОВОГО ТОКА:** Это сварочный ток. Установите значение согласно таблице для аргонодуговой сварки (TIG).
- **НАСТРОЙКА ВРЕМЕНИ УБЫВАНИЯ ТОКА:** Это время, необходимое для того, чтобы перейти от сварочного тока к току заварки кратера. Предотвращает образование трещин и кратеров в конце шва.
- **НАСТРОЙКА ТОКА ЗАВАРКИ КРАТЕРА:** Как правило, это значение должно быть меньше, чем пиковый ток в режиме 4-тактной работы кнопки горелки.
- **НАСТРОЙКА ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ГАЗА ПОСЛЕ ГАШЕНИЯ ДУГИ:** Чтобы защитить свариваемое изделие и вольфрамовый электрод от загрязнений и прожога, установите время подачи газа после гашения дуги, чтобы аргон подавался некоторое время после окончания сварки. Это позволит защитить сварочную ванну и электрод от окисления во время остывания металла после сварки.

ТАБЛИЦА – АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ (DC TIG)

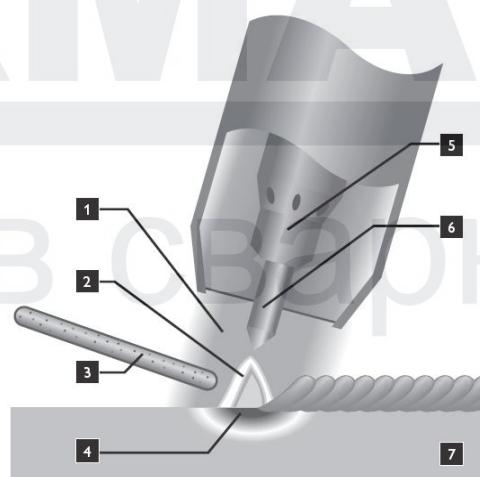
МАТЕРИАЛ	ТОЛЩИНА СВАРИВАЕМОЙ ДЕТАЛИ (мм)	ДИАМЕТР ЭЛЕКТРОДА (мм)	ДИАМЕТР ПРУТКА (ПРИСАДОЧНОГО) (мм)	ТОК (А)	РАСХОД ГАЗА (АРГОН, л/мин)
НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ (сварка на постоянном токе обратной полярности – DC+)	0,6	1,0; 1,6	~1,6	20~40	4
	1,0	1,0; 1,6	~1,6	30~60	4
	1,6	1,6; 2,4	~1,6	60~90	4
	2,4	1,6; 2,4	1,6~2,4	80~120	4
	3,2	2,4; 3,2	2,4~3,2	110~150	5
	4,0	2,4; 3,2	2,4~3,2	130~180	5
	4,8	2,4; 3,2; 4,0	2,4~4,0	150~220	5
	6,4	3,2; 4,0; 4,8	3,2~4,8	180~250	5
РАСКИСЛЕННАЯ МЕДЬ (сварка на постоянном токе обратной полярности – DC+)	1,0	1,6	~1,6	60~90	3~4
	1,6	2,4	1,6~2,4	80~120	3~4
	2,4	2,4; 3,2	2,4~3,2	110~150	4
	3,2	3,2; 4,0	3,2~4,8	140~200	4~5
	4,0	3,2; 4,0; 4,8	4,0~4,8	180~250	4~5
	4,8	4,0; 4,8	4,8~6,4	250~300	5~6
	6,4	4,0; 4,8; 6,4	4,8~6,4	300~400	5~6

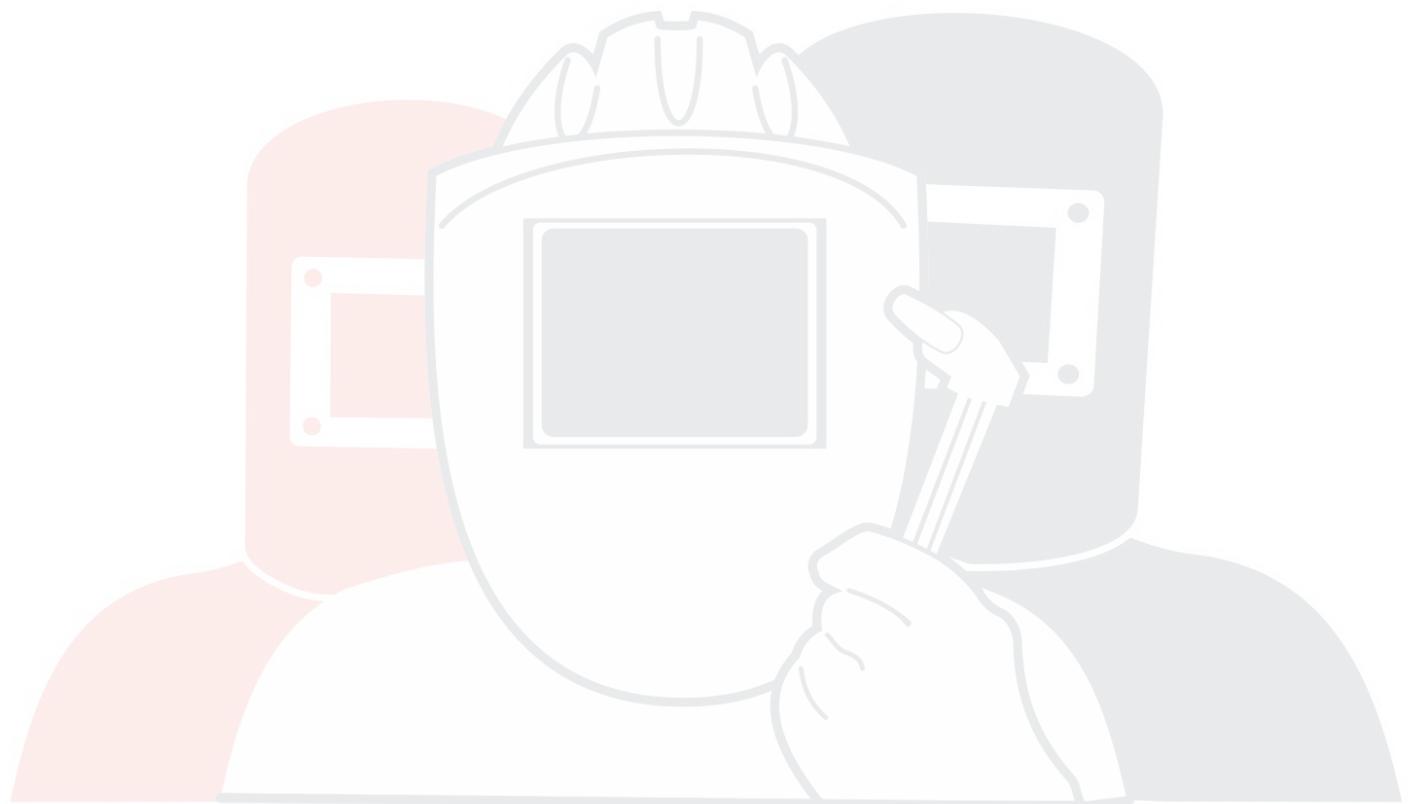
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для того, чтобы оптимизировать сварочный процесс, рекомендуется заточить электрод перед сваркой, как это показано на рисунке ниже. Выполняйте заточку вдоль осей вольфрамового электрода (но не круговыми движениями).

**ПРОЦЕСС АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ (TIG):**

1	Защитный газ
2	Дуга
3	Присадочный пруток для аргонодуговой сварки (TIG)
4	Сварочная ванна
5	Зажимная конусная втулка
6	Вольфрамовый электрод
7	Свариваемая деталь



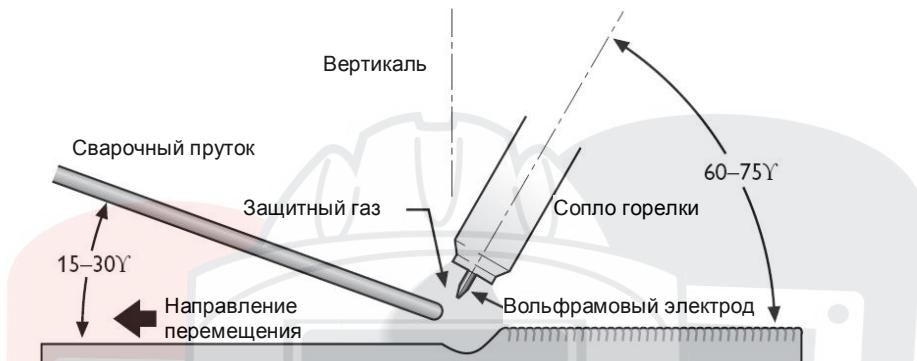


**SVARMA**<sup>ru</sup>

Эксперты в сварке

### ТЕХНИКА АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ (TIG):

Рекомендуемый угол наклона электрода и присадочного прутка для сварки валика на пластине. Такие же углы наклона применяются при разметке стыкового шва. Угол наклона горелки составляет  $60\text{--}75^\circ$  от поверхности металла или  $15\text{--}30^\circ$  от вертикали. Обратите особое внимание, что пруток во время сварочного процесса находится под защитным газом.

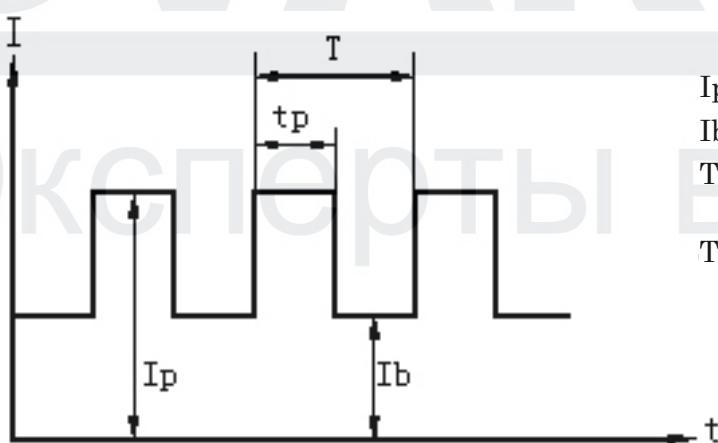


### 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В РЕЖИМЕ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ / ИМПУЛЬСНЫЙ РЕЖИМ (DC TIG / PULSE)

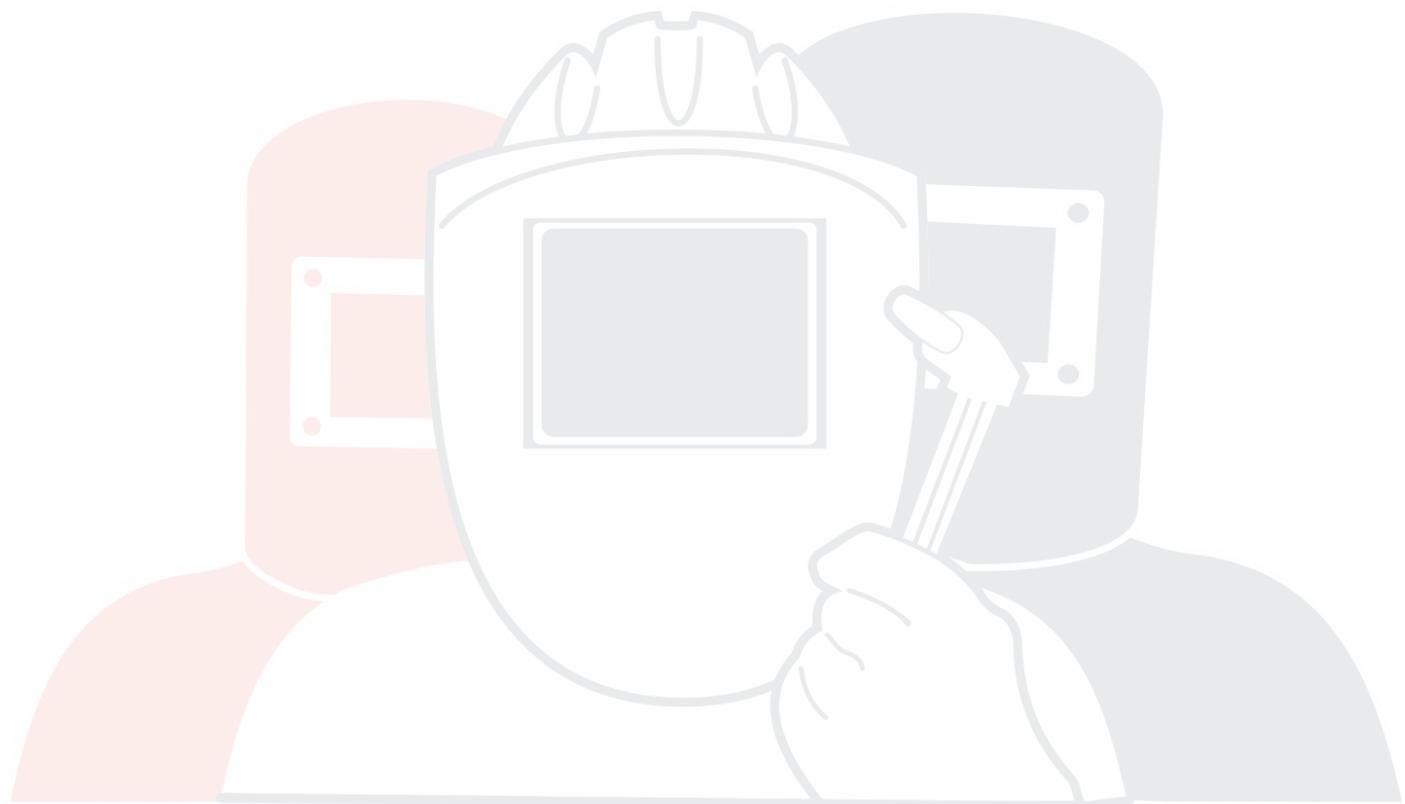
#### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ:

Выберите режим аргонодуговой сварки на постоянном токе (DC TIG) и функцию импульсной сварки, зажигание дуги точечным касанием или с помощью осциллятора (LIFT/HF), 2-/4-тактный режим работы кнопки горелки (2T/4T), настройте время подачи газа до зажигания дуги, начальный ток, время нарастания тока, пиковый ток, базовый ток, время убывания тока, ток заварки кратера, время подачи газа после гашения дуги, частоту импульсов, а также коэффициент заполнения

- **НАСТРОЙКА БАЗОВОГО ТОКА:** Как правило, это небольшое значение, если при этом дуга не гаснет.
- **НАСТРОЙКА ЧАСТОТЫ ИМПУЛЬСОВ:** Чем выше частота, тем плотнее сварной шов и наоборот.
- **НАСТРОЙКА КОЭФФИЦИЕНТА ЗАПОЛНЕНИЯ:** Этот коэффициент определяет степень тепловложения, чем коэффициент больше, тем шире и глубже сварной шов и наоборот. Как правило, это значение следует устанавливать в диапазоне 30%-70%



$I_p$  – пиковый ток  
 $I_b$  – базовый ток  
 $t_p$  – время продолжительности пикового тока  
 $T$  – цикл импульса



**SVARMA**<sup>ru</sup>

Эксперты в сварке

**ТАБЛИЦА 1 – АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ / ИМПУЛЬСНЫЙ РЕЖИМ  
(DC TIG / PULSE)**

Условия сварки: Газ: аргон (расход – 10 л/мин); торированный вольфрамовый электрод (диаметр – 3,2 мм); пруток диаметром 1,2 мм; длина дуги: 2 мм.

МАТЕРИАЛ	ФОРМА СОЕДИНЕНИЯ	ЗАЗОР (мм) 'C'	УСЛОВИЯ ИМПУЛЬСНОЙ СВАРКИ				СКОРОСТЬ СВАРКИ (см/мин)
			ПИКОВЫЙ ТОК (А)	БАЗОВЫЙ ТОК (А)	ЧАСТОТА ИМПУЛЬСОВ (ГЦ)	КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПОЛНЕНИЯ (%)	
МАЛОУГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ		0	200	50	2,5	50	60
		1,2	150	20	1,5	45	30
		1,6	130	20	1	50	15
НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ		0	150	50	3	50	80
		1,2	150	20	1	35	17
		1,6	130	20	0,8	30	10
		2,0	130	20	0,8	30	83
МЕДЬ		0	280	50	3	50	80
		1,2	280	50	2	50	50
		1,6	280	50	1,5	40	25
ТИТАН		0	200	100	1	30	25

**ТАБЛИЦА 2 – АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ / ИМПУЛЬСНЫЙ РЕЖИМ  
(DC TIG / PULSE)**

Условия сварки: Газ: аргон (расход – 10 л/мин); торированный вольфрамовый электрод (диаметр – 2,4 мм); пруток диаметром 1,2 мм; длина дуги: 2-3 мм.

МАТЕРИАЛ	ФОРМА СОЕДИНЕНИЯ	ЗАЗОР (мм) 'C'	УСЛОВИЯ ИМПУЛЬСНОЙ СВАРКИ				СКОРОСТЬ СВАРКИ (см/мин)
			ПИКОВЫЙ ТОК (А)	БАЗОВЫЙ ТОК (А)	ЧАСТОТА ИМПУЛЬСОВ (ГЦ)	КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПОЛНЕНИЯ (%)	
СТАЛЬ + МАЛОУГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ		1	250	50	0,8	20	10
НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ + МАЛОУГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ		1	170	60	2,5	50	50
МАЛОУГЛЕРОДИСТАЯ МЕДЬ		1	120	50	2	50	20
НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ		1	160	50	1,5	45	8.5

#### 4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В РЕЖИМЕ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ (AC TIG)

##### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ:

Выберите режим аргонодуговой сварки на переменном токе (AC TIG), настройки по умолчанию которого не предусматривают функции импульсной и смешанной сварки, зажигания дуги точечным касанием или с помощью осциллятора (LIFT/HF), 2-/4-тактного режима работы кнопки горелки (2T/4T), настройте время подачи газа до зажигания дуги, начальный ток, время нарастания тока, пиковый ток, время убывания тока, ток заварки кратера, время подачи газа после гашения дуги, частоту переменного тока и баланс переменного тока.

- **НАСТРОЙКА ЧАСТОТЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА:** Чем выше частота, тем более интенсивно концентрируется дуга, валик сварного шва более гладкий, но звук дуги относительно резкий. Как правило, следует выбрать низкое значение частоты переменного тока.
- **НАСТРОЙКА БАЛАНСА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (Положительная составляющая):** Это процентное соотношение положительной составляющей переменного тока к периоду колебания переменного тока. Чем выше это значение, тем более гладким получится валик шва, но проплавление станет менее глубоким, вольфрамовый электрод расходуется быстрее. Как правило, следует выбирать низкое значение положительной составляющей.

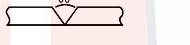
МАТЕРИАЛ	ТОЛЩИНА СВАРИВАЕМОЙ ДЕТАЛИ (мм)	ДИАМЕТР ЭЛЕКТРОДА (мм)	ДИАМЕТР ПРУТКА (ПРИСАДОЧНОГО) (мм)	ТОК (А)	РАСХОД ГАЗА (АРГОН, л/мин)
АЛЮМИНИЙ (переменный ток – AC)	1,0	1,6	~1,6	50~60	5~6
	1,6	1,6; 2,4	~1,6	60~90	5~6
	2,4	1,6; 2,4	1,6~2,4	80~110	6~7
	3,2	2,4; 3,2	2,4~4,0	100~140	6~7
	4,0	3,2; 4,0	3,2~4,8	140~180	7~8
	4,8	3,2; 4,0; 4,8	4,0~6,4	170~220	7~8
	6,4	4,0; 4,8	4,0~6,4	200~270	8~12
МАГНИЙ (переменный ток – AC)	1,0	1,6	~1,6	30~40	3~4
	1,6	1,6; 2,4	1,6~2,4	40~70	4~5
	2,4	1,6; 2,4	1,6~2,4	60~90	4~5
	3,2	1,6; 2,4	2,4~3,2	75~110	5~6
	4,0	2,4; 3,2	3,2~4,0	90~120	5~6
	4,8	3,0; 4,0	3,2~4,8	110~150	5~6
	6,4	3,2; 4,0	4,0~4,8	130~170	6~7

#### 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В РЕЖИМЕ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ / ИМПУЛЬСНЫЙ РЕЖИМ (AC TIG / PULSE)

##### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ:

Выберите режим аргонодуговой сварки на переменном токе (AC TIG) и функцию импульсной сварки, зажигание дуги точечным касанием или с помощью осциллятора (LIFT/HF), 2-/4-тактный режим работы кнопки горелки (2T/4T), настройте время подачи газа до зажигания дуги, начальный ток, время нарастания тока, пиковый ток, базовый ток, время убывания тока, ток заварки кратера, время подачи газа после гашения дуги, частоту импульсов, коэффициент заполнения, частоту переменного тока, а также баланс переменного тока.

**ТАБЛИЦА – АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ / ИМПУЛЬСНЫЙ РЕЖИМ  
(AC TIG / PULSE)**

МАТЕРИАЛ	ФОРМА СОЕДИНЕНИЯ	ТОЛЩИНА (мм)	УСЛОВИЯ ИМПУЛЬСНОЙ СВАРКИ				ПРУТОК
			ПИКОВЫЙ ТОК (А)	БАЗОВЫЙ ТОК (А)	ЧАСТОТА ИМПУЛЬСОВ (ГЦ)	КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПОЛНЕНИЯ (%)	
Алюминий		1,0	70	25	1	50	1,6
		1,5	80	40	1	50	1,6
		1,5	90	25	1	50	1,6
		1,5	85	25	1	50	1,2
		3,2	170	25	1	50	1,2
		3,0	170	25	1	50	1,6
		6,0	200	25	1	50	1,6
	 ПЕРВЫЙ СЛОЙ	6,0	180	25	1	50	1,6
			180	25	1	50	1,6
	 ВТОРОЙ СЛОЙ	6,0	200	25	1	50	1,6
		3,0	120	25	1	50	1,6

## 6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В РЕЖИМЕ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ / СМЕШАННЫЙ РЕЖИМ (AC TIG / MIX)

### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ:

Выберите режим аргонодуговой сварки на переменном токе (AC TIG) и функцию смешанной сварки, зажигание дуги точечным касанием или с помощью осциллятора (LIFT/HF), 2-/4-тактный режим работы кнопки горелки (2T/4T), настройте время подачи газа до зажигания дуги, начальный ток, время нарастания тока, пиковый ток, время убывания тока, ток заварки кратера, время подачи газа после гашения дуги, частоту переменного тока, а также баланс переменного тока

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Сварка на переменном токе 0,3 секунды + сварка на постоянном токе 0,2 секунды, без функции импульсной сварки.

## 7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В РЕЖИМЕ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ (SPOT)

### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ:

Выберите режим точечной сварки (SPOT), настройте время подачи газа до зажигания дуги, начальный ток, время нарастания тока (время точечной сварки), пиковый ток, время убывания тока.

**Примечание:** В данном режиме аппарат работает только в режиме зажигания дуги с помощью осциллятора (HF) и 2-тактном режиме работы кнопки горелки (2T).

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для того, чтобы гарантировать эффективную и безопасную работу аппарата для дуговой сварки, необходимо регулярно проводить его техническое обслуживание. Перейдите к позициям технического обслуживания в следующей таблице.

- Внимание:** Для обеспечения безопасности во время проведения технического обслуживания аппарата, пожалуйста, отключите питание и подождите 5 минут, чтобы напряжение на конденсаторе упало до безопасного значения.

Все сервисные работы должны проводиться уполномоченными компанией Lincoln Electric агентами по обслуживанию на местах.

Позиции технического обслуживания	
Ежедневный осмотр	<p>Проверьте правильность эксплуатации кнопок управления и переключателей на передней и задней панелях источника питания.</p> <p>При обнаружении неисправного переключателя немедленно его замените.</p> <p>Проверьте работу светодиодного дисплея. Если он не работает, отремонтируйте или замените печатную плату дисплея.</p> <p>Убедитесь в нормальной работе вентилятора. Если он поврежден, немедленно его замените. Если вентилятор не вращается после перегрева аппарата, проверьте, есть ли предметы, блокирующие его лопасти. В таком случае устраните помеху. Если вентилятор не заработал, попробуйте покрутить лопасти в направлении их вращения. Если вентилятор заработал нормально, замените пусковой конденсатор. Если вентилятор все еще не работает, замените его.</p> <p>Проверьте, не перегорели ли выходные клеммы. Если это так, замените их.</p> <p>Проверьте исправность сварочных кабелей. Если они повреждены, сразу же их замените.</p>
Ежемесячный осмотр	<p>Продуйте внутренние детали аппарата с помощью сухого сжатого воздуха. Особенно это актуально для удаления пыли из радиаторов, трансформатора напряжения сети, катушки индуктивности, биполярного транзистора с изолированными затворами, быстро восстанавливаемого диода, печатной платы и др.</p>
Ежегодный осмотр	<p>Испытания на изоляционное сопротивление и целостность заземления должна проводить служба технического обслуживания на местах компании Lincoln Electric.</p>

## ДЕФЕКТЫ ДУГОВОЙ СВАРКИ И МЕТОДЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Проблема	Возможные причины	Что делать
Сварочный шов не соответствует требованиям	Неправильный угол раскрытия кромок. Притупление корня шва и зазор при сборке не совпадают. Неправильная техника сварки.	Выберите правильный угол раскрытия кромок и зазор при сборке сварного соединения ширину, улучшите качество сборки соединения. Выберите правильные параметры сварки. Повышайте навыки работы оператора.
Подрез	Слишком большое значение тока. Слишком большая длина дуги. Неправильный угол наклона электрода.	Выберите правильное значение сварочного тока и скорости перемещения. Уменьшите длину дуги. Скорректируйте угол наклона электрода.

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

## ДЕФЕКТЫ ДУГОВОЙ СВАРКИ И МЕТОДЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Проблема	Возможные причины	Что делать
Непровар	Слишком маленький угол раскрытия кромок или зазор, слишком большое притупление корня шва. Неправильные параметры сварки или плохая сборка соединения. Низкая квалификация сварщика.	Выберите правильный процесс сварки и размер разделки кромок. Соберите сварное соединение правильно и обеспечьте зазор. Выберите подходящее значение сварочного тока и скорости перемещения Повышайте навыки работы оператора.
Несплавление	Слишком плохой подвод тепла при сварке. На кромке присутствует ржавчина или другое загрязнение. Не полностью удален шлак между слоями металла.	Выберите правильные параметры сварки. Перед началом сварки удостоверьтесь, что соединение чистое. Удостоверьтесь, что шлак между слоями удален.
Наплыв	Слишком высокая температура сварочной ванны. Жидкий металл остывает медленно.	Выберите параметры с учетом сварки в разных положениях. Контролируйте размер сварочной ванны.
Образование кратера	Слишком маленькое время заварки кратера. Слишком большое значение тока при сварке на тонкой пластине.	Держите электрод в кратере в течение короткого промежутка времени. После того, как сварочная ванна заполнится металлом, переместите электрод к краю кратера.
Пористость	На поверхности свариваемого изделия и канавке присутствует загрязнение. Влажное покрытие электрода. Слишком маленькое значение тока или высокая скорость перемещения в процессе сварки. Слишком длинная дуга или дутьё дуги, недостаточная защита сварочной ванны Слишком большое значение сварочного тока, разрушилось покрытие электрода или проблемы с защитным газом.	Очищайте соединение на 20~30 мм вокруг. Сушите электроды строго в соответствии с Руководством по эксплуатации. Выберите правильные параметры сварки и скорость перемещения. Выполняйте сварку короткой дугой. Сварочные работы в полевых условиях должны быть защищены от ветра.
Включение шлака	В процессе сварки шлак прилипает к среднему слою. Слишком маленькое значение тока или высокая скорость перемещения в процессе сварки. Неправильный способ сварки. Присадочный металл не подходит свариваемому изделию. Неправильная конструкция кромок и технология сварки.	Выберите мэлектрод с легким удалением шлака. Между проходами убедитесь, что шлак полностью удален. Выберите правильные параметры сварки. Выберите правильный угол наклона электрода.
Образование горячих трещин	В процессе затвердевания произошло разделение между кристаллами. В то же время под воздействием сварочного напряжения образовалась горячая трещина.	Строго контролируйте содержание серы и фосфора в свариваемом металле. Отрегулируйте структуру свариваемого металла. Используйте низководородные электроды.
Образование холодных трещин	Образование холодных трещин объясняется тремя причинами: Структура претерпела мартенситное превращение. Остаточное напряжение, вызванное сильной связью. Остатки водорода в свариваемом зазоре.	Используйте низководородные электроды с основным покрытием. Перед использованием сушите электроды в соответствии с инструкцией. Уменьшите содержание водорода. Подберите соответствующие параметры сварки и тепловложение. Сразу после сварки выполните процедуру дегидрирования.

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

## КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ РУКОВОДСТВОМ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### **⚠ ВНИМАНИЕ**

Перед тем, как аппараты для дуговой сварки отправляются с завода, они проходят испытания. Поэтому несанкционированные модификации аппаратов не допускаются.

Несанкционированный ремонт данного оборудования может привести к опасности для техника и оператора аппарата и аннулированию гарантии производителя. Для вашей безопасности и во избежание поражения электрическим током, необходимо соблюдать все указания по технике безопасности и меры предосторожности, описанные в данном руководстве.

Настоящее Руководство по устранению неисправностей поможет Вам найти и устраниить возможную неисправность в аппарате. Просто следуйте трем этапам процедуры, которые перечислены ниже.

#### **Этап 1. ВЫЯВИТЕ ПРОБЛЕМУ (СИМПТОМ).**

Взгляните на колонку под названием "ПРОБЛЕМА (СИМПТОМЫ)". В этой колонке описываются возможные симптомы, которые может проявить неисправный аппарат. Найдите описание, которое наилучшим образом характеризует данный симптом.

#### **Этап 2. ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ**

В третьей колонке под названием "ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ" представлен список обычных внешних причин, которые могут привести к соответствующим симптомам неисправностей аппарата.

#### **Этап 3. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ**

Эта колонка представляет перечень действий в зависимости от возможной причины неисправности.

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

### **⚠ ВНИМАНИЕ**

УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ опасен для жизни



- . Установка, эксплуатация и обслуживание оборудования должны осуществляться только квалифицированным персоналом.
- . Перед началом работ отключите электропитание на распределительном щитке или в блоке предохранителей.

3. Не касайтесь электрических узлов, находящихся под напряжением.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

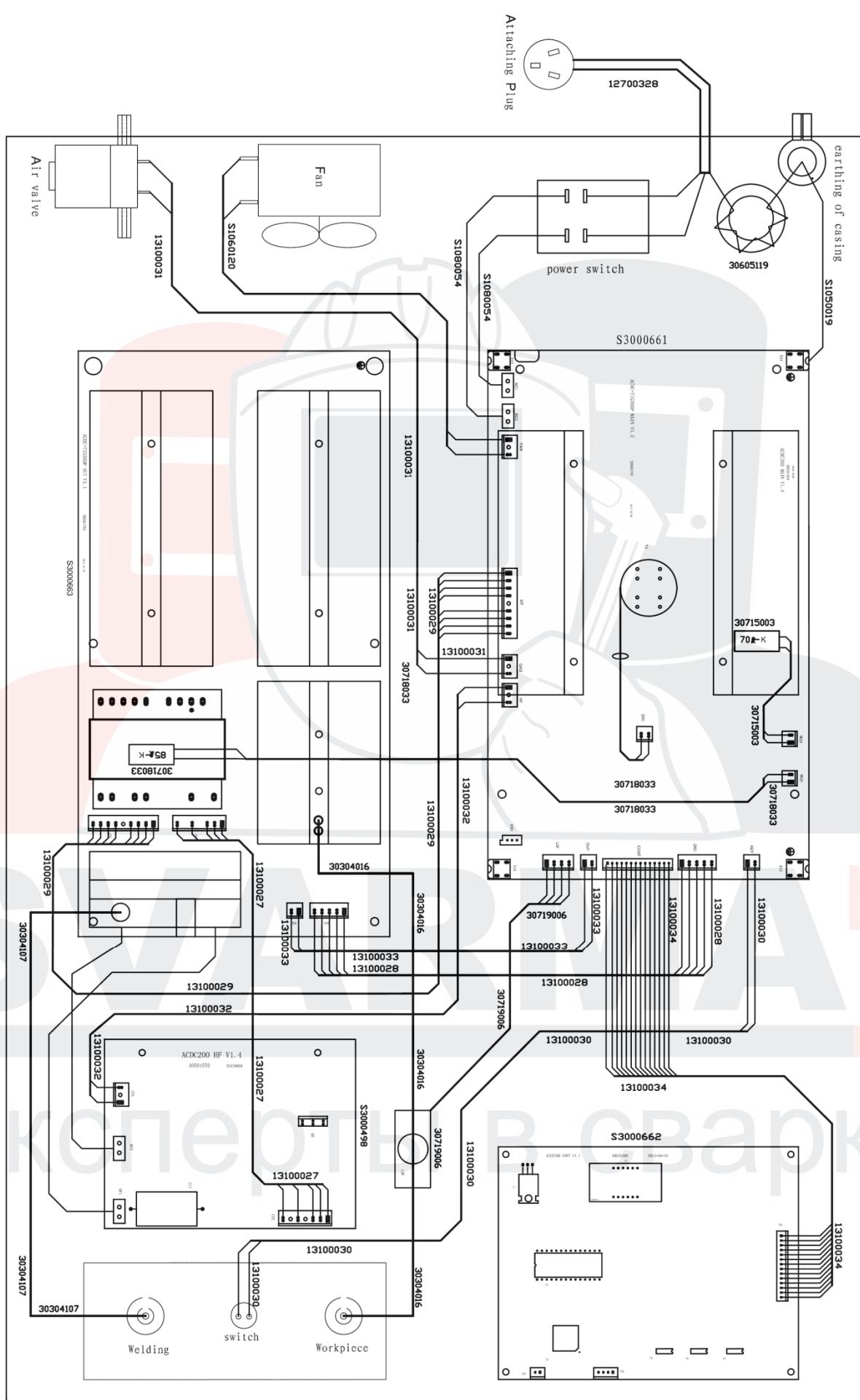
# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

## УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Пункт	ПРОБЛЕМЫ (СИМПТОМЫ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
1	После включения источника питания индикатор питания не горит, вентилятор не работает.	Отсутствует входное напряжение.	Проверьте наличие входного напряжения.
		Поврежден линейный выключатель.	Проверьте линейный выключатель и замените его.
2	После включения источника питания вентилятор работает, а индикатор питания не горит.	Нарушена проводка индикатора питания или он поврежден.	Проверьте и отремонтируйте цепь печатной платы передней панели.
		Неисправна схема подзарядки или цепь вспомогательного выключателя источника питания.	Проверьте соответствующие компоненты вокруг него на главной печатной плате.
3	После включения источника питания индикатор питания горит, а вентилятор не работает.	Вентилятор заблокирован.	Уберите посторонний предмет.
		Отсоединен или поврежден разъем питания или двигатель вентилятора.	Проверьте, отремонтируйте или замените разъемы питания или двигатель вентилятора.
		Двигатель вентилятора сломан.	Замените двигатель вентилятора.
4	Отсутствует напряжение на выходе.	Внутреннее повреждение аппарата.	Проверьте главную схему внутри аппарата.
5	Отсутствует сварочная мощность	Сварочный кабель не подсоединен к выходной клемме.	Подсоедините сварочный кабель к выходному терминалу.
		Сварочный кабель поврежден.	Отремонтируйте или замените сварочный кабель.
		Не подсоединен кабель на деталь.	Проверьте соединение зажима на деталь.
		Неисправен изолированный контур горелки для аргонодуговой сварки (TIG).	Проверьте соответствующие компоненты вокруг него на главной печатной плате.
		Неисправна цепь основного контура.	Проверьте входной выпрямитель, биполярный транзистор с изолированными затворами, выходные диоды и контуры привода.
6	Сложно зажечь дугу или электрод легко "примерзает" к детали	Плохо подсоединен разъем.	Проверьте и плотно подсоедините разъем.
		Наличие загрязнений на свариваемом изделии.	Проверьте и очистите свариваемое изделие.
		Неправильно выбран режим сварки SMAW/GTAW.	Выберите правильный режим сварки.
7	Дуга прерывается во время сварки	При сварке на постоянном токе (DC) выбрано слишком низкое значение сварочного тока.	Increase the welding current.
		Во время сварки на переменном токе неисправны цепи обеспечения импульсного режима и выходных зажимов.	Проверьте детали U1, Q2, C12 и другие компоненты около них на выходной печатной плате.
			Проверьте детали Q3, C12, C13 другие компоненты около них на плате высокочастотного зажигания дуги.

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

8	Не регулируются параметры сварки.	Поврежден потенциометр сварочного тока на передней панели аппарата.	Отремонтируйте или замените потенциометр
		Программное обеспечение зависло.	Нажмите и удерживайте любую кнопку на передней панели в течение 5 секунд, чтобы презагрузить программное обеспечение.
9	Недостаточное проплавление сварочной ванны при работе в режиме ручной дуговой сварки (MMA).	Выбрано слишком низкое значение сварочного тока.	Увеличьте значение сварочного тока.
10	Дутье дуги	Нарушение потока воздуха.	Обеспечьте защиту от воздушного потока, рассеивающего защитный газ.
		Эксцентричность электрода.	Отрегулируйте угол наклона электрода.
		Магнитный эффект.	Замените электрод.
11	Горит световой сигнал	Сработала защита от перегрева	Слишком высокое значение сварочного тока. Уменьшите значение сварочного тока.
		Превышена продолжительность включения.	Уменьшите продолжительность включения (период времени сварки).
		Сработала защита от пониженного напряжения, повышенного напряжения, повышенного тока.	Проверьте правильность входного питания.
		Возникло короткое замыкание на выходе.	Проверьте и исправьте проблему короткого замыкания.
		Неисправна цепь защиты от пониженного и повышенного напряжения.	Проверьте микросхему U7 и другие компоненты около них на главной печатной плате.
12	Нарушение работы защитного газа.	Неисправна цепь управления газовым клапаном.	Проверьте соответствующие компоненты около нее на главной плате управления.
		Разъем питания газового клапана отсоединен или поврежден.	Отремонтируйте или замените разъемы газового клапана.
		Неисправен газовый клапан QF1.	Проверьте и замените газовый клапан.
13	Отсутствует высокочастотная искра после нажатия кнопки горелки для аргонодуговой сварки (TIG).	Неисправна цепь управления зажигания дуги.	Проверьте соответствующие компоненты около нее на главной плате управления.
		Неисправна плата высокочастотного зажигания дуги.	Проверьте соответствующие компоненты около нее на плате зажигания дуги.
		Отсоединенны провода от платы высокочастотного зажигания дуги.	Проверьте надежность подсоединения CN1, HF1, HF2 на плате высокочастотного зажигания дуги.



## Гарантийный талон

Благодарим Вас за покупку оборудования компании Линкольн Электрик!

Пожалуйста, проверьте правильность заполнения настоящего талона.

Гарантия предоставляется при условии аккуратного и четкого заполнения всех граф в талоне, отсутствия в них исправлений, а также при условии наличия подписей Покупателя и Продавца оборудования и печати торговой организации.

Установка оборудования и подключение осуществляется Пользователем.

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с Руководством по эксплуатации, прилагаемой к оборудованию.

Покупатель (ФИО / Организация)

---

Модель оборудования

---

--	--	--	--	--	--	--	--

Серийный номер

---

--	--	--	--	--	--	--

Дата продажи

день месяц год

Торговая организация – продавец

---

Подпись продавца / ФИО

---

МП

Оборудование получил в рабочем состоянии, без повреждений, в полном комплекте. С текстом гарантийного талона полностью ознакомлен и согласен.

Подпись Покупателя / ФИО

---

Линкольн Электрик предоставляет гарантию на данное оборудование сроком на 12 месяцев с даты продажи. Гарантия предусматривает бесплатный ремонт или замену оборудования авторизованной компанией Линкольн Электрик при наличии дефектов по вине производителя.

Бесплатному гарантийному ремонту или замене не подлежит оборудование, вышедшее из строя в результате нарушения правил эксплуатации, описанных в Руководстве, прилагаемому к оборудованию, использование неоригинальных расходных материалов и запасных частей, механического повреждения, а также вследствие возникновения форс-мажорных обстоятельств (пожара, стихийного бедствия и т.п.)

Действие гарантии прекращается в случае ремонта либо попыток ремонта оборудования лицами/организациями, не авторизованными компанией Линкольн Электрик

[www.lincolnelectric.eu](http://www.lincolnelectric.eu) [www.mezhgostmetiz.ru](http://www.mezhgostmetiz.ru)

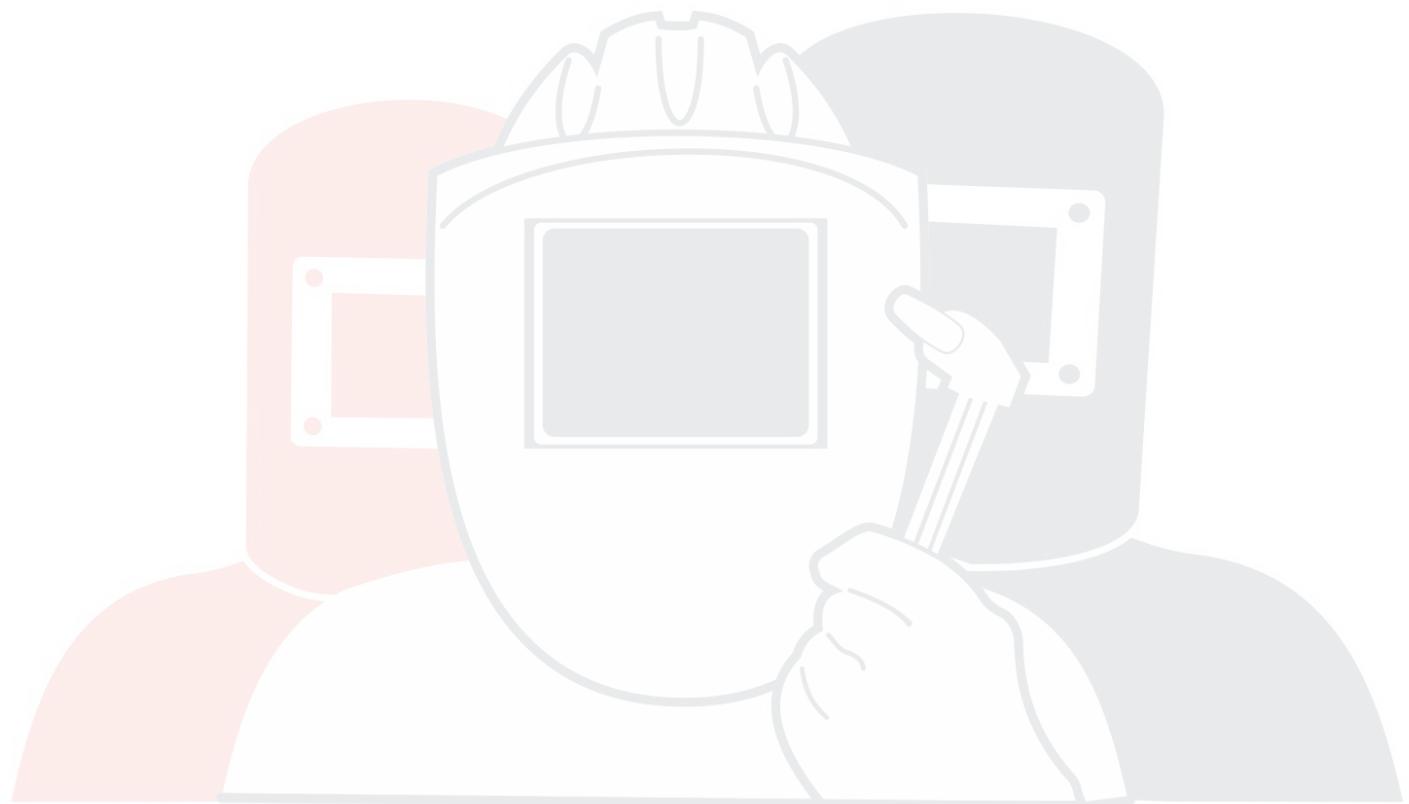
Branch of Company  
 «Lincoln Smitweld B.V.»  
 Build.1/2, Ordzhonikidze Str.  
 Moscow, Russia, 115419  
 Tel.: +7(495)660-94-04  
 Fax: +7(495)967-65-34

LLC «Severstal-metiz:  
 welding consumables»  
 105, Razdolnaya Str.,  
 Orel, Russia, 302025  
 Tel.: +7(4862)39-12-28  
 Fax: +7(4862)39-12-28

LLC «TD «Mezhgostmetiz»  
 JSC «Mezhgostmetiz-Mtsensk»  
 98a, Sovetskaya Str., Mtsensk  
 Orel region, Russia, 303031  
 Tel.: +7(48646)3-48-61  
 Fax: +7(48646)4-08-61

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---



**SVARMA**<sup>ru</sup>

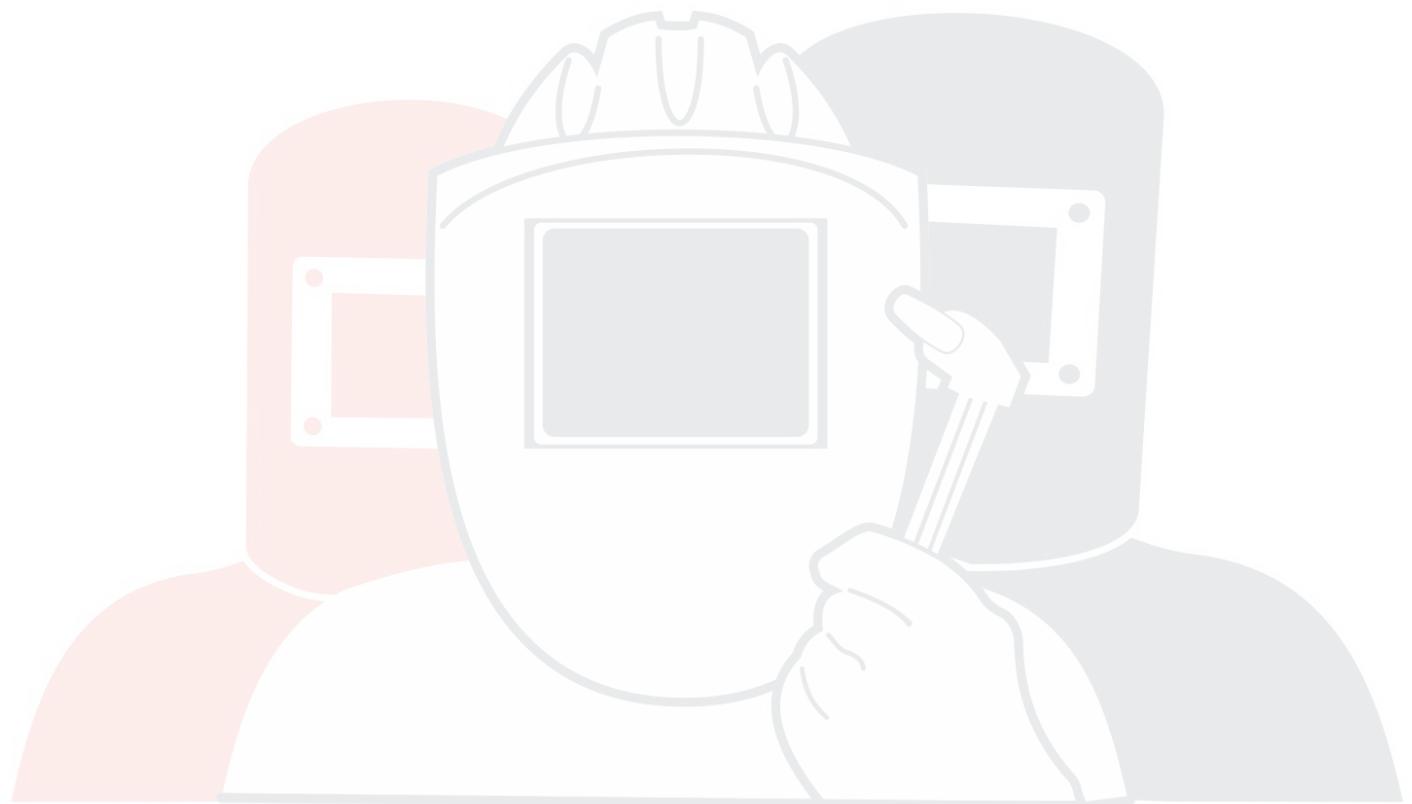
---

Эксперты в сварке

---

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---



**SVARMA**<sup>ru</sup>

---

Эксперты в сварке

THE SHANGHAI LINCOLN ELECTRIC COMPANY  
No. 195, Lane 5008, Hu Tai Rd. Baoshan, Shanghai, PRC 201907  
[www.lincolnelectric.com.cn](http://www.lincolnelectric.com.cn)