

Как научиться варить: советы профессионального сварщика

Это небольшой мастер-класс по ручной дуговой сварке. В статье мы постарались уделить внимание самым распространённым проблемам и вопросам, с которыми сталкивается начинающий сварщик.

[Обсудить](#) / 7

- [Подготовка к сварке](#)
 - [Чем нужно укомплектоваться](#)
 - [Как подготовить детали](#)
 - [Какой ток выставить](#)
 - [С какой полярностью подключить держатель электрода и массу](#)
- [Работа со сварочной дугой](#)



Подумывая о приобретении сварочного аппарата «для дома, для дачи», многие обыватели отказываются от этой затеи, так как сомневаются в том, что смогут самостоятельно освоить премудрости электродуговой сварки. Все знают, что высококвалифицированные сварщики — это творцы, отдельная каста мастеровых. Между тем реальность такова, что бытовое строительное применение сварки в подавляющем большинстве случаев не требует особого качества шва, а сварные соединения, по сути, просто заменяют разборные болтовые/винтовые сборки. При этом, конечно, начинающему мастеру не стоит браться за сварку, допустим, водопроводной трубы или нагруженной фермы перекрытия, ибо последствия могут быть очень неприятными.

Лучший способ научиться варить — это записаться на соответствующие курсы. Также полезно просто некоторое время поработать с опытным мастером, чтобы наглядно, в режиме реального времени наблюдать за его действиями, помучить вопросами и перенять основные технические приёмы. Но даже это необязательно, базовой

теоретической подготовки может быть достаточно, чтобы выйти на улицу и самому начать учиться. Особенно, если, выбирая источник сварочного тока, вы отдали предпочтение инверторам, которые на данный момент наиболее практичны и очень многое прощают новичку. Вопросы выбора сварочного оборудования мы уже рассматривали в статье [«Как выбрать сварочный инвертор. Советы профессионала»](#). Далее мы поведём разговор о самом распространённом типе сварки — ручной электродуговой (ММА), предназначенной для соединения деталей из углеродистой конструкционной стали с применением штучных покрытых электродов.



- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Подготовка к сварке

Чем нужно укомплектоваться

104

Экипировка

Сварка является довольно вредным для человека процессом, поэтому мастер должен позаботиться о своей защите. Начать нужно с одежды. В продаже имеются огнестойкие костюмы сварщика, а также различные накидки, фартуки и т. п. Отдельно защищаются руки, для этих целей потребуются специальные краги, рукавицы или перчатки. Не стоит забывать об обуви, которая должна быть высокой, чтобы накрываться брюками, и термостойкой, чтобы выдерживать попадание горячих искр. Самое главное — защита зрения. Для этого разработаны так называемые светофильтры, которые, будучи установленными на маске, способны уберечь глаза от вредных излучений, но позволяют чётко видеть сварочную ванну. Они имеют номера и разделяются по затенённости. Затенённость светофильтров выбирается в соответствии с условиями работы (интенсивность дуги). Многие мастера очень полюбили маски со светофильтрами типа «хамелеон». Кое-что из экипировки, обычно это [маска](#) или перчатки, производители аппарата могут включать в комплектацию, но далеко не всегда эти девайсы нормального качества.



Высоковольтные провода

Кроме самого сварочного аппарата (источника сварочного тока), необходимо иметь провода для передачи питания на электрододержатель и зажим массы (клемма заземления). Это специальные медные проводники большого сечения, рассчитанные на определённую силу тока — чем больше ток, тем крупнее провода, и тем на более высокий ток они рассчитаны. В бытовых условиях, где используются сравнительно маломощные инверторы, вполне подойдут проводники, рассчитанные на ток до 200 А, длиной 2,5–4 метра. Как правило, эти провода идут в комплекте, но иногда их нужно покупать отдельно.

104



Переноска

Чтобы подключить инвертор в сеть (помимо надёжной заземлённой розетки на 25 А, запитанной через качественный автомат) почти всегда нужна переноска. Сечение каждого её проводника не должно быть менее 2,5 мм². Её длина может достигать до

полусотни метров, но чем она короче, тем более точный ток будет получен на выходе. В любом случае удлинитель необходимо полностью размотать с бобины, чтобы он не перегревался.

Вспомогательный инструмент

При сварочных работах всегда пригождается УШМ («болгарка»), лучше и «большая» и «маленькая». В качестве оснастки следует запастись как отрезными, так и шлифовальными абразивными дисками. Для зачистки деталей нужна металлическая щётка. Для удаления шлака потребуется молоток. Чтобы надёжно зафиксировать свариваемые детали между собой очень удобно воспользоваться металлическими струбцинами, из-за температурных вредностей пластиковые не подойдут. Давайте сразу упомянем и о подмостях, которые вчистую обыгрывают любую стремянку. Они нужны, чтобы в полной мере контролировать процесс сварки по месту и послужат рабочим местом, если варить детали «на столе».



Электроды

Классификация электродов для сварки ММА весьма обширна. Большинство задач мы сможем решить с помощью таких популярных марок, как АНО, ОЗС, МР, которые хорошо подходят для сварки постоянным током инвертора. Что касается диаметра стержня, то наш размер — это «двойка» и несколько реже — «тройка». Следует понимать одно золотое правило: диаметр электрода выбирается по толщине металла свариваемых деталей, а уже от диаметра электрода выбирается сварочный ток. Это основной, базовый критерий, хотя учитывается также химический состав металла, форма кромок, тип соединения деталей, положение сварочного шва в пространстве.



Ориентировочно, для металла толщиной от 1,5 до 3 мм нужно взять электрод диаметром 2–2,5 мм. Тройкой варят металл до 5 мм по толщине — и это будет наш предел, более массивные детали нам будут неподвластными, так как электрод просто не прогреет металл деталей. Электроды в 4 мм внутридомовая сеть не потянет (сила тока близка 200 А, а нагрузка приближается к 5 кВт — выключится автомат), да и редко бывают нужны его возможности. О том, какую силу тока выставить, читайте ниже.



Как подготовить детали



Обработка шва



Зону стыковки двух деталей, где будет формироваться сварочный шов, следует очистить от загрязнений и влаги, также с кромок нужно с помощью металлической щётки удалить ржавчину, остатки лакокрасочных составов (металл по паре сантиметров от стыка зачищается до блеска). Если толщина деталей превышает 3 мм, то с кромок рекомендуется снимать фаску, что позволяет добиться хорошего проваривания металлического массива.

104

Ориентирование деталей

Проще всего выполнять ручную дуговую сварку, если сварочный шов располагается на горизонтальной поверхности (сварка «в нижнем положении»). При таком способе наиболее удобно выполнять контроль сварочной ванны. Сила тяжести действует на расплав сверху вниз, не сдвигая его, она помогает присадочному металлу электрода переноситься в создаваемый пользователем шов. Именно поэтому, если есть возможность, новичку лучше варить на столе, а уже затем укрупнённые детали собирать «на месте».



Вертикальное положение сложнее, но встречается часто, при этом способе ориентирования варить приходится или вертикально, или горизонтально на вертикальной плоскости. В первом случае шов чаще всего ведут снизу вверх, но для тонкого металла лучше двигаться сверху вниз — так он меньше прогревается и меньше опасность прожига. А особенность второго типа сварки (горизонтально на вертикальной поверхности) заключается в том, что сварочную ванну «протягивают» перпендикулярно силе тяжести, поэтому, чтобы металл не вытекал, количество расплава (размер сварочной ванны) должно быть минимальным, дугу выдерживают максимально короткой.



104



Потолочная сварка по понятным причинам самая сложная и малопродуктивная, непрофессионалу лучше за неё не браться.

Нужно также отметить, что при сварке детали могут различными способами располагаться друг относительно друга. От этого выделяют несколько типов сварки: стык, внахлест, угловая, тавровая. Сварка стык выполняется «почти прямым» электродом, в остальных трёх типах электрод будет наклонён, так как проварить нужно две детали, расположенные во взаимно перпендикулярных плоскостях. Есть проблема: например, если угловое соединение деталей расположить на столе обычным способом,

то в сечении мы видим литеру L, то есть нижняя кромка будет из-за силы тяжести больше попадать в зону сварочной ванны. Именно поэтому есть смысл расположить детали «в лодочку» (сечение в виде V), тогда обе кромки хорошо проварятся.

Какой ток выставить

Мы уже говорили, что сварочный ток подбирается в зависимости от толщины электрода. Для начала вам нужно иметь ввиду, что технически ограничен только нижний предел тока. Например, используя двойку, чтобы получить хороший шов, нужно поставить переключатель силы тока на 70–80 и более ампер (чем выше, тем скорее сгорит электрод). Для тройки подойдёт ток от 100 до 140 А, четвёрка — 160 А. Для начала попробуйте ток чуть выше минимального, а уже при необходимости поднимайте его значение. Есть хороший способ понять, правильно ли вы выбрали силовой режим: звук сварки должен напоминать потрескивание, а не бульканье или гудение.



С какой полярностью подключить держатель электрода и массу

Инвертор работает от постоянного тока, поэтому позволяет подключить высоковольтные провода в два положения, на электрод или массу можно подать «плюс» или «минус». Если на электроде плюс (обратная полярность), то он греется сильнее, а если минус (прямая полярность) — то деталь. Обратная полярность используется чаще, она характерна для традиционной сварки. Прямая полярность используется для сваривания листового металла в высоком темпе со [специальными электродами](#).

Работа со сварочной дугой

Выполнив все подготовительные работы, можете приступить к тренировке. Расположитесь максимально удобно, лучше сядьте, обопритесь на стол, держите зажим электрода двумя руками. Далее рассмотрим основные движения и приёмы на самом простом — сварка в нижнем положении, детали встык, электрод двойка, металл листовой (или пластины), кромки прямые без фасок, шов прямолинейный однослойный. Пункты пойдут примерно по порядку выполнения работ, но некоторые действия осуществляются одновременно. Каждый пункт не обязательно обозначает действие, это — важный момент, на который следует обратить внимание.

1. Поджиг. Чтобы появилась (зажглась) дуга, следует выполнить чиркающее движение электродом по детали, будто спичкой. Чиркать нужно по направлению шва, чтобы заготовка не была испорчена. Сам электрод необходимо слегка наклонить относительно вертикали (примерно на 30 градусов).



2. Контроль дуги, формирование сварочной ванны. Как только дуга разгорелась — подводим её к началу шва и ждём расплавления металла. Сначала под электродом в течение 2–3 секунд появляется красное пятно, это горит флюс. Затем можно наблюдать появление желто-оранжевого пятна, на котором виднеется рябь — это расплавился металл.

3. Положение электрода при формировании сварочной ванны. Электрод располагается почти вертикально, слегка наклонён в сторону направления шва (на 25–40 градусов). Между электродом и деталями нужно выдерживать расстояние около 3 миллиметров, обычно для этого обмазкой касаются металла свариваемых заготовок.



4. Формирование шва, управление сварочной ванной. Итак, признаком появления сварочной ванны является возникновение оранжевого пятна с подрагивающей поверхностью. С начала поджига дуги ванна (расплав металла) появляется через 2–3 секунды, и мы должны переместить электрод на один-два миллиметра по направлению нашего шва. Затем снова ждём появления оранжевого пятна, теперь на это будет уходить менее секунды. Так постепенно, миллиметр за миллиметром, и двигаемся.

5. Положение, тип движения электрода при формировании шва.

Во-первых, нужно всегда держать корректный наклон. Если слишком сильно наклонять электрод, то дуга будет своим потоком отталкивать сварочную ванну назад, делая шов высоким, усложняя прогрев металла. Более вертикальный электрод давит дугой на ванну, распластывая её. Таким образом, наклоном электрода можно манипулировать высотой шва, более корректным считается шов, который по высоте получается заподлицо со свариваемыми поверхностями. Однако следует учесть, что при существенно наклоненном электроде проще визуально контролировать состояние сварочной ванны.



Второе, не забываем выдерживать дуговой промежуток. Дело в том, что электрод расходуется, и его нужно постоянно опускать, как говорят: «макать» в сварочную ванну. Если электрод не приближать максимально близко, то не будет металла для формирования шва, а большой зазор сделает дугу нестабильной. Слишком откровенные касания электродом деталей вызовут короткое замыкание, и на инверторе сработает защита. Возьмите за ориентир высоту, когда при наклоненном электроде вы касаетесь деталей только обмазкой электрода.

Третье, тип движения электрода новичку лучше выбрать прямолинейный, в крайнем случае — с небольшими круговыми (вокруг ванны) и одновременно поступательными движениями. Формируем так называемые «чешуйки», которые перекрывают друг друга где-то наполовину. Лучший шов — с мелкой чешуйчатостью. К слову, всякие там зигзаги и восьмёрки будете осваивать потом, они нужны для работы с толстым металлом.



Четвёртое, скорость перемещения. От несоблюдения этого параметра часто возникают основные дефекты сварки — непровары или прожоги. Числовых решений привести невозможно. Следите за состоянием (цветом) зоны под электродом, двигайтесь плавно, не передерживайте. Останавливайтесь и рассматривайте готовые части шва. Чем тоньше электрод, тем меньше он прогревает металл, и тем медленнее его ведут. Очевидно, что при граничных ситуациях (когда детали можно сварить и тройкой, и двойкой) новичку лучше использовать более тонкий электрод и медленнее его вести. По мере повышения квалификации — увеличивайте ток и применяйте более толстый электрод.

6. Контроль сварочной ванны осуществляется визуально. Смотрите на ванну и на шов позади, а не саму дугу. Исследуйте свой шов, чтобы он был одинаковой толщины и ширины (оптимальная ширина — от 0,8 до 1,5 диаметра электрода) с минимумом дефектов (ГОСТ 30242–97). В бытовых условиях многие дефекты сварки без проблем устраняются дополнительным подвариванием, но только после остывания шва и очистки его от шлака. Для начинающего, пожалуй, всё же лучше работать с существенно наклоненным электродом, чтобы лучше видеть сварочную ванну. Заметим, что не стоит сначала пытаться проварить шов одной дугой, остановитесь и рассмотрите геометрию (сечение) получаемого шва: чешуйка/бугорок — хорошо; шарик на ножке — малая сила тока; прожиг и кратеры — высокая сила тока, медленное ведение электрода по заданной траектории.

7. Как закончить сварку. В конце шва не убирайте электрод сразу, а сделайте небольшой круг на месте, внося металл, иначе в точке отрыва дуги останется кратер. Отрыв электрода сделайте лёгким чирканьем. После сварки шлак, когда он остыл и почернел, с помощью молотка и жёсткой щётки удаляется со шва. При корректной сварке он отскакивает крупными хлопьями, а в металле шва включений шлака нет.