

ЛЕКЦИЯ. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКИ



Сварное соединение металла на сегодня — самое надежное: куски или детали сплавляются в единое целое. Происходит это в результате воздействия высоких температур. Большинство современных сварочных аппаратов для расплавления металла используют электрическую дугу. Она разогревает металл в зоне воздействия до температуры плавления, причем происходит это на небольшой площади. Так как используется электрическая дуга, то и сварка называется электродуговой.

Виды электросварки

Электрическая дуга может образовываться как постоянным, так и переменным током. Переменным током варят сварочные трансформаторы, постоянным — инверторы.

Работа с трансформатором — более сложная: ток переменный, потому сварная дуга «скачет», сам аппарат — тяжелый и громоздкий. Еще немало напрягает шум, который издает при работе и дуга и сам трансформатор. Имеется еще одна неприятность: трансформатор сильно «садит» сеть. Причем наблюдаются значительные скачки напряжения. Этому обстоятельству очень не рады соседи, да и ваша бытовая техника может пострадать.

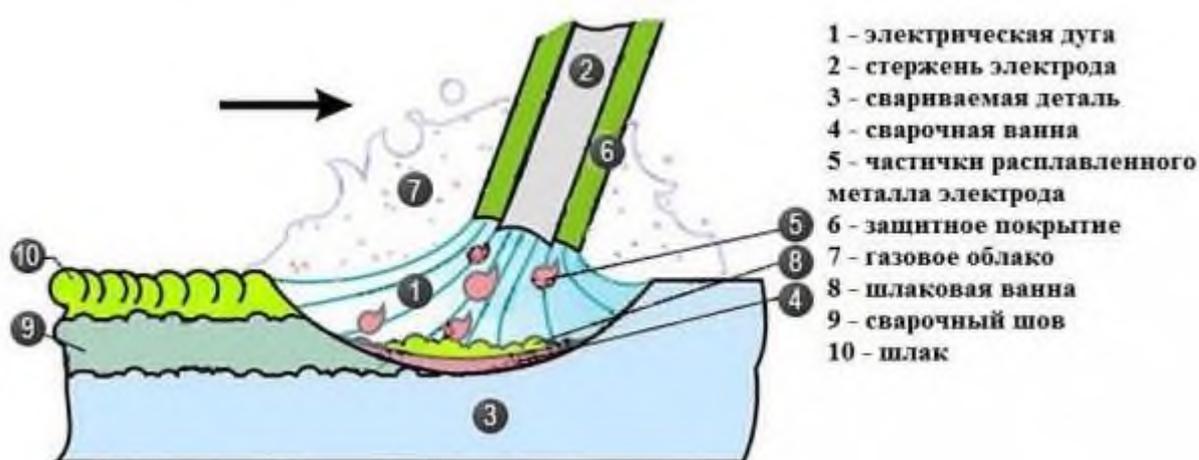
Инверторы в основном работают от сети 220 В. При этом, они имеют небольшие габариты и вес (прядака 3-8 килограммов), работают тихо, почти не оказывают влияния на напряжение. Соседи и не узнают, что вы начали пользоваться сварочным аппаратом, если только не увидят. К тому же, так как дуга вызвана постоянным током, она не прыгает, ее проще перемешать и контролировать. Так что если вы решили научиться сваривать металл, начитайте со сварочного инвертора.

Технология сварочных работ

Для возникновения электрической дуги необходимы два токопроводящих элемента с противоположными зарядами. Один — это металлическая деталь, а второй — электрод.

Электроды, которые используются для ручной электродуговой сварки, представляют собой сердечник из металла, покрытый специальным защитным составом. Бывают еще графитовые и угольные неметаллические сварочные электроды, но они используются при специальных работах и начинающему сварщику вряд ли пригодятся.

При касании электрода и металла, имеющих разную полярность, возникает электрическая дуга. После ее появления, в том месте, куда она направлена, начинает плавиться металл детали. Одновременно плавится металл стержня электрода, переносясь с электрической дугой в зону плавления: сварную ванну.



Как образуется сварная ванна. Без понимания этого процесса вы не поймете, как варить металл правильно

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

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

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

Как научиться варить сваркой

Начинается все с подготовки рабочего места. Безопасности при работе с электросваркой необходимо уделять повышенное внимание: тут есть возможность получить травму и от электричества, и от высоких температур. Потому к подготовке отнеситесь серьезно.

Учится варить электросваркой удобнее на толстом куске металла: на нем лучше практиковаться. Кроме него и сварочного аппарата, понадобятся краги (толстые перчатки) и маска сварщика. Также необходима плотная одежда, защищающая все тело, прочная обувь из толстой кожи. Они должны выдерживать попадание искры и окалины. Нужны будут также молоток и металлическая щетка для того, чтобы сбивать шлак. Для защиты глаз при этом нужны будут очки.

Как подключать электрод

Сварочные работы для начинающих проще будет проводить, если взять универсальный электрод диаметром 3 мм (3,2 мм, если точно). Они стоят дороже, но работать с ними легче. После того как вы научитесь варить металл, можно будет попробовать использовать более дешевые, но начинать лучше с этих.

Электрод вставляется в держатель, закрепленный на одном из сварочных кабелей. Есть два типа фиксаторов — пружинный и винтовой. Если держатель электрода пружинный, нажимаете на клавишу на ручке и в появившееся гнездо вставляете электрод. При винтовом зажиме ручка вращается. Раскручиваете ее, вставляете электрод и зажимаете. В любом случае он не должен шататься. Установив электрод можно подключать кабели.

На сварочном аппарате постоянного тока есть два выхода: положительный и отрицательный. Также есть два сварочных кабеля:

- один заканчивается металлическим зажимом-фиксатором — подсоединяется к детали;
- другой — держателем для электрода.

Какую полярность подключать для сварки зависит от типа работы. Если говорить об инверторах, то чаще плюс подключают на деталь, а минус подают на электрод.

Такой вариант включения называют прямой полярностью. Но есть перечень работ, при которых подают обратную полярность: минус — на деталь, плюс — на электрод (например, для сварки нержавеющей стали).



Прямая и обратная полярность подключения на сварочном инверторе

Прямая полярность обеспечивает лучший прогрев металла, что и необходимо для большей части соединений. Это объясняется тем, что электроны движутся от отрицательно заряженного полюса — при прямой полярности это электрод — к положительному — детали. При этом они дополнительно передают металлу свою энергию, повышая его температуру.

Начало сварки: зажигаем дугу

Как подключить электрод к инвертору разобрались. Теперь о том, как зажечь дугу. Возникает она при непосредственном контакте электрода и детали. Есть два способа:

- чирканьем;
- постукиванием.

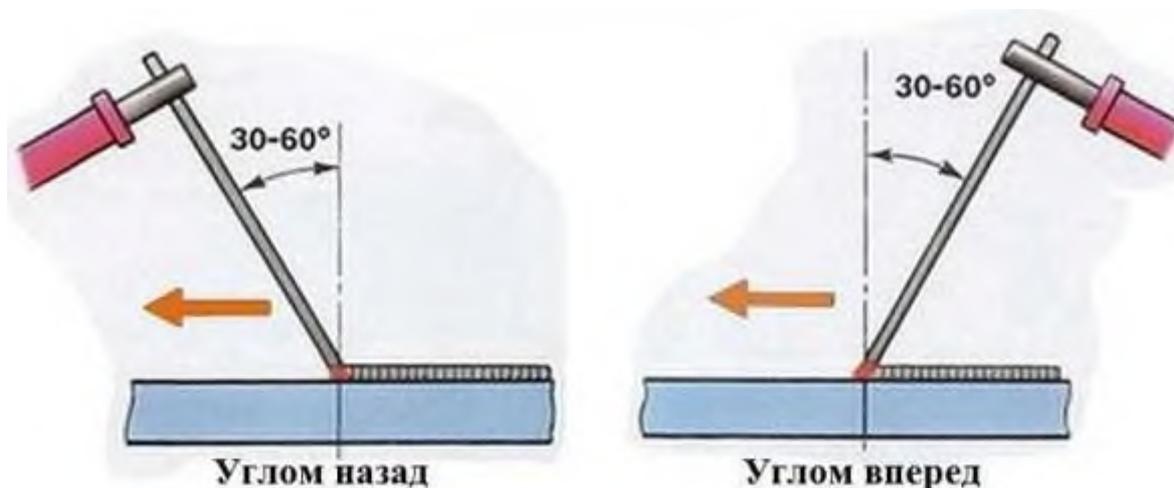
Из названия все ясно: в одном случае нужно провести электродом вдоль шва (чтобы не осталось следов), во втором — несколько раз стукнуть по детали кончиком электрода.

Когда электрод новый, его кончик оголен, розжиг происходит легко. Если он уже был в работе, вокруг стержня образовалась стенка в несколько миллиметров из защитного покрытия. Это покрытие нужно отбить, несколько раз стукнув кончиком по детали.

Оба способа розжига используются, тут выбирает каждый, кому как удобно. Этот навык — первый, который вам придется освоить, если вы хотите научиться пользоваться электросваркой. Потому берете несколько электродов, толстый кусок металла и пытаетесь зажечь дугу.

Как только у вас стало получаться, можно приступать к следующему этапу обучения. Наклон электрода. Основное положение электрода — наклоненное чуть к себе — на угол от 30° до 60° (смотрите рисунок). Величину наклона подбирают в зависимости от необходимого сварного шва и от выставленного тока. Ориентируются на состояние сварной ванны.

Первое положение называется «углом назад». В этом случае ванна и расплавленный шлак движется за кончиком электрода. Его угол наклона и скорость движения должны быть такими, чтобы шлак успевал накрывать расплавленный металл. В таком положении получаем прогрев металла на большую глубину.



Техника ручной дуговой сварки: положение электрода углом вперед и углом назад

Бывают ситуации, когда металл сильно разогревать не нужно. Тогда угол наклона меняется на противоположный, шов и ванна «тянутся» за электродом. В этом случае глубина прогрева получается минимальной.

Движения электрода

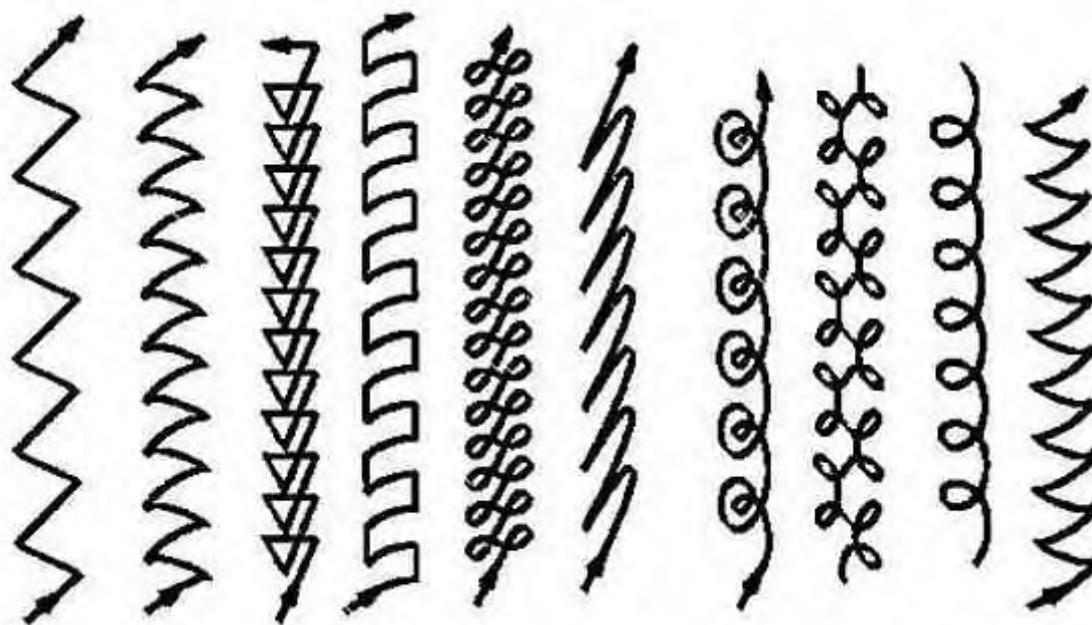
Ответить на вопрос «как правильно варить электросваркой» просто: нужно контролировать сварную ванну. Для этого необходимо удерживать электрод на

расстоянии 2-3 мм от поверхности металла и контролировать состояние и размер сварной ванны. Вот в этом и заключается мастерство сварщика.

Сложность заключается в том, что одновременно приходится контролировать несколько параметров:

- двигать электрод по одной из показанных на фото траекторий;
- по мере выжигания опускать его чуть ниже, сохраняя постоянное расстояние в 2-3 мм;
- следить за размерами и состоянием сварной ванны, ускоряя или замедляя движения электродом;
- следить за направлением шва.

Движения кончика электрода показаны на рисунке. Желающим научиться электросварке для домашнего применения все их осваивать не нужно, но два-три движения вам понадобятся: для разных ситуаций, швов и металлов.



Еще один элемент техники ручной дуговой сварки: кончик электрода должен двигаться по одной из этих траекторий (или по какой-то похожей)

Как научиться варить электросваркой? Отрабатывать движения на толстом куске металла. Получаются тогда не швы, а валики. Этот этап — начальный. На нем вы освоите элементарные навыки сварщика: научитесь контролировать расстояние от кончика электрода до детали и при этом двигать его по заданной траектории, следить за сварной ванной и шлаком в ней.

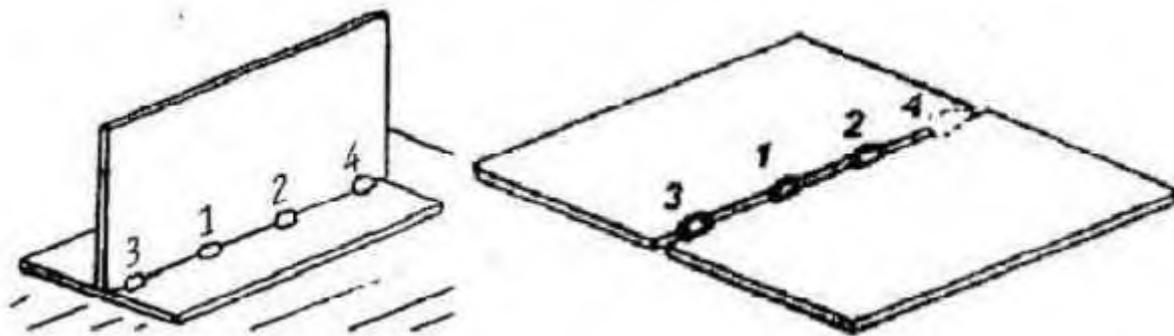
Для этого берете толстый металл, мелом прочерчиваете на нем линию: по ней нужно будет уложить валик. Разжигаете дугу и начинаете осваивать движения, учась одновременно контролировать ванну. У вас получится не с первого и даже не с десятого раза. Электродов изведете, наверное, с десятков. Когда техника ручной дуговой сварки будет отработана: валик будет равномерным, ширина и высота его постоянными (или почти), можно пробовать соединять детали.



Похожие валики должны получаться у вас. Так вы сможете научиться правильно варить сваркой электродами

Как правильно сваривать металл

Научится правильно держать электрод и двигать ванну для хорошего результата недостаточно. Необходимо знать, некоторые тонкости поведения соединяемых металлов. А особенность заключается в том, что шов «тянет» детали, из-за чего их может перекосить. В результате форма изделия может сильно отличаться от задуманной.



Технология электросварки: перед началом наложения шва, детали соединяют прихватками — короткими швами, расположенными на расстоянии 80-250 мм друг от друга, поэтому перед работой детали закрепляют струбцинами, стяжками и другими приспособлениями. Кроме того делают прихватки — короткие поперечные швы, проложенные через несколько десятков сантиметров. Они скрепляют детали, придавая изделию форму. При сварке стыков их накладывают с двух сторон: так возникающие напряжения компенсируются. Только после этих подготовительных мероприятий начинают сварку.

Как выбрать ток для сварки

Научиться варить электросваркой невозможно, если не знать, какой выставлять ток. Он зависит от толщины свариваемых деталей и используемых электродов. Их зависимость представляется в таблице.

Толщина металла, S , мм	1—2	3—5	4—10	12—24	30—60
Диаметр электрода, d , мм	2—3	3—4	4—5	5—6	6—8

Но при ручной электродуговой сварке всё взаимосвязано. Например, в сети упало напряжение. Выдать необходимый ток инвертор просто не может. Но даже в этих условиях работать можно: можно медленнее двигать электрод, добиваясь хорошего прогрева. Если и это не помогло, меняете тип движения электрода — несколько раз проходя по одному месту. Еще один способ — поставить тоньше электрод. Комбинируя все эти методы, можно добиться хорошего сварного шва даже в таких условиях.

Как правильно варить сваркой, вы теперь знаете. Осталось отработать навыки. Выбирайте сварочный аппарат, покупайте электроды и сварочную маску и приступайте к практике.