

Урок: Электродуговая сварка – виды, методы, технология.

План урока:

1. Процесс электродуговой сварки
2. Электроды для ручной дуговой сварки
3. Характеристики электрической дуги

Сварка, для выполнения которой применяется зажженная электрическая дуга, является наиболее распространенным способом соединения металлов. Электродуговая сварка, отличающаяся исключительной универсальностью, сегодня успешно применяется практически повсеместно.

1. Процесс электродуговой сварки

Электродуговую сварку выполняют с обязательным использованием источника большого тока, который при этом отличается невысоким напряжением. Такое напряжение одновременно подается как на сварочный электрод (один контакт), так и на свариваемую заготовку (второй контакт). В результате взаимодействия заготовки и электрода между ними образуется электрическая дуга, именно за счет нее и происходит плавление кромок соединяемых деталей. Использование такой дуги, которая и необходима для преобразования энергии электрического тока в тепловую, позволяет получать в зоне электродуговой сварки температуру порядка 5000 градусов, которой вполне достаточно для того, чтобы расплавить любые из известных человечеству металлов.

Технология электродуговой сварки предполагает одновременное плавление металла электрода и соединяемых деталей, за счет которых и формируется так называемая сварочная ванна. Именно в данной ванне и протекают все процессы, характерные для сварки: металл электрода взаимодействует с металлом соединяемых деталей, образуется шлак, который поднимается на поверхность расплавленной сварочной ванны и формирует защитную пленку.

Электродуговая сварка может выполняться электродами двух типов:

- не плавящимися в процессе получения сварного соединения;
- плавящимися.

2. Электроды для ручной дуговой сварки

Когда для электродуговой сварки используется неплавящийся электрод, для формирования сварного шва применяют специальную присадочную проволоку, вводимую в зону действия электрической дуги. При использовании электродов плавящегося типа, которые сами и формируют сварочный шов, в присадочной проволоке нет необходимости.

Чтобы электродуговая сварка проходила с высокой устойчивостью и дуга не гасла, в состав плавящихся электродов добавляют специальные присадки. Это может быть натрий, калий или другие элементы, отличающиеся хорошей степенью ионизации. Для защиты сварного шва от окисления могут использоваться различные газы:

- аргон;
- углекислый газ;
- гелий.

Для выполнения электродуговой сварки с использованием таких газов необходимо использовать сварочные аппараты, в конструкции которых предусмотрены специальные головки. Через последние и подается защитный газ.

Для выполнения сварки с формированием электрической дуги использоваться может как постоянный, так и переменный ток. В большинстве случаев применение постоянного тока является более предпочтительным, так как это дает возможность минимизировать степень разбрызгивания расплавленного металла.

3. Характеристики электрической дуги

Электрическая дуга, которая формируется при помощи сварочного аппарата, – это, по сути, электрический разряд, протекающий в среде газов. Электрический ток, который перемещается в ней, получает такую возможность благодаря наличию в ней электрического поля. Такую дугу в целях упорядочения терминологии принято называть сварочной.

Сварочная дуга, которая является основным элементом формируемой электрической цепи, характеризуется снижением напряжения. Если сварочный электрод подсоединяется к плюсовому контакту сварочного аппарата, его называют анодом, если к минусовому — катодом. При выполнении электродуговой сварки с использованием переменного тока катоды и аноды попеременно меняются местами.

Важнейшим параметром сварочной дуги является расстояние между взаимодействующими электродами. Такой промежуток, по которому и протекает электрический ток, называется дуговым. Протекание электрического тока по такому промежутку возможно только в том случае, если в нем присутствуют заряженные частицы

— электроны и ионы. Изначально, естественно, таких частиц в данном промежутке не существует. Чтобы они появились, необходимо, чтобы был запущен процесс ионизации.

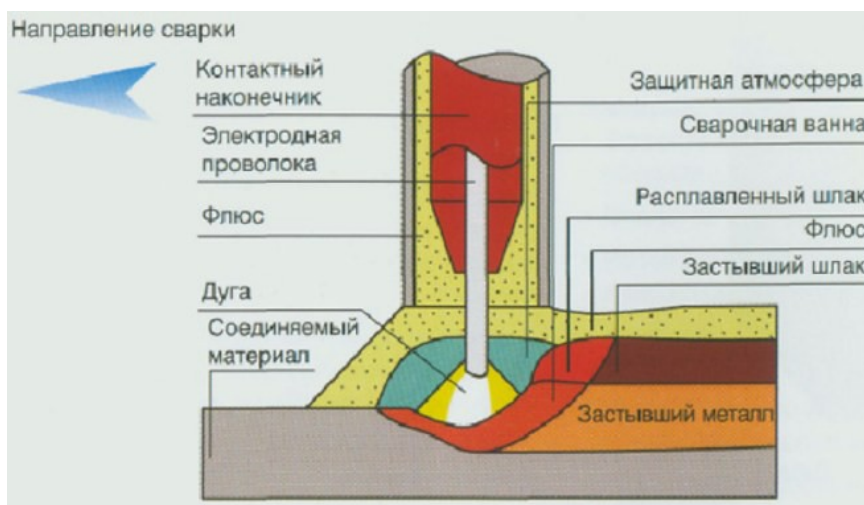


Рис. 1. Структура дуговой сварки

Ионизация дугового промежутка происходит следующим образом: с поверхности катода начинают испускаться электроны, которые и заряжают пары и газы, образующиеся над сварочной ванной. Сварочная дуга бывает:

- сжатого типа (ее сечение можно изменять при помощи сопла сварочного аппарата, величины электромагнитного поля, параметров газового потока);
- свободной (ее еще называют дугой прямого действия — параметры дуги данного типа не регулируются, они неизменны).

Виды и методы электродуговой сварки

Сегодня успешно используется несколько методов электродуговой сварки, выбор которых зависит от металлов, из которых сделаны соединяемые детали. Наиболее распространенным методом, используемым для соединения изделий как из черных, так и из цветных металлов, является ручная электродуговая сварка, при которой обязательно обеспечивают защиту сварочной зоны.

Сварка по данному методу выполняется следующим образом. Конец электрода, который подсоединен к электродержателю, начинает нагреваться, когда им прикасаются к соединяемым деталям. Именно в этот момент замыкается электрическая цепь. После того как конец электрода нагрелся, его аккуратно отводят от поверхности деталей на расстояние порядка 5 мм. Протекание электрического тока после такого отвода осуществляется уже через тело зажженной дуги.

Чтобы повысить устойчивость дуги, защитить как дугу, так и зону расплавленного металла от негативных внешних факторов, внести в металл шва специальные раскислители, делающие его более чистым, используют специальную обмазку, наносимую на металлический электродный стержень.

Практически по такой же схеме выполняют электродуговую сварку под слоем защитного флюса, для чего применяются специальные сварочные аппараты, преимущественно автоматического типа. Роль электрода при таком методе выполняет сварочная проволока, которая автоматически подается из специальной бобины. При использовании такой технологии можно с высокой скоростью сваривать изделия большой толщины. Конечно, эти изделия необходимо тщательно подготовить к процессу сварки, на что требуется затратить немало времени и усилий.

Большое распространение получила электродуговая сварка, которая выполняется неплавящимся электродом, изготовленным из вольфрама. Делают такую сварку в среде защитных газов, которые подаются через сопло сварочного аппарата. Здесь используются углекислый газ, гелий или аргон. Данную технологию применяют, чтобы соединить детали, изготовленные из нержавеющей стали, никеля или алюминиевых сплавов.



Рис. 2. Инверторный сварочный аппарат для электродуговой сварки.

Для электродуговой сварки с применением защитных газов может также использоваться и плавящаяся электродная проволока. В зону сварки такая проволока подается из специальной бухты. Защитный газ подается через то же самое сопло, через которое поступает и сварочная проволока. Большим преимуществом данной технологии (которая относится к категории газозлектрической) является возможность регулировки параметров сварочной дуги за счет незначительного изменения состава защитной газовой смеси.

С помощью этой газозлектрической технологии можно соединять металлы, отличающиеся высокой химической активностью (медь, нержавеющая сталь, магний и др). Следует отметить несколько наиболее значимых преимуществ данной технологии:

- возможность легко выполнять электродуговую сварку деталей, находящихся в различном пространственном положении;
- хороший обзор зоны сварки;
- возможность выполнять электродуговую сварку с высокой скоростью;

- высокая чистота сварочных швов;
- возможность сваривать как очень толстые, так и очень тонкие детали.

Электродуговую сварку можно выполнять при помощи электрода, который имеет трубчатое сечение. Материалами для изготовления таких электродов служат порошковая [проволока и смесь флюсов](#), которые формируют защитный слой сварочной ванны. Присадочным материалом при электродуговой сварке по данной технологии служит сам электрод.

Используемая литература:

1. Сварочные работы/ Чабан В.А. – Изд. 11-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 412 с.