

**ГАЗОЭЛЕКТРОСВАРЩИК**

**Электрическая  
сварка плавлением**

**Учебное пособие для  
профессионально-технических  
училищ**

**Илья Валерьевич Мельников**  
**Электрическая**  
**сварка плавлением**  
Серия «Газоэлектросварщик»

*Текст предоставлен автором*  
[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=3262675](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=3262675)

**Аннотация**

В книге изложены основы теории сварки, устройство и правила эксплуатации оборудования для ручной дуговой и газовой сварки и наплавки металлов, контактной сварки, сварки в защитных газах и под флюсом, рассмотрены специальные и перспективные виды сварки, механизация и автоматизация сварочного производства. Учебник может быть использован также для профессионального обучения рабочих на производстве.

# Содержание

ДУГОВАЯ СВАРКА	4
ОСОБЫЕ ВИДЫ СВАРКИ	7
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	10
СВАРОЧНАЯ ДУГА	11
Конец ознакомительного фрагмента.	12

# Илья Мельников

## Электрическая сварка плавлением

### ДУГОВАЯ СВАРКА

Тип сварки определяется видом используемого для плавления источника теплоты – дуговая сварка осуществляется теплотой электрической дуги.

**Дуговой сваркой** называется сварка плавлением, при которой нагрев свариваемых кромок осуществляется теплотой электрической дуги. Дуговая сварка классифицируется по следующим признакам:

- виду электрода (плавящийся и неплавящийся);
- по виду дуги (свободной или сжатой дугой);
- по характеру воздействия дуги на основной металл (дугой прямого или косвенного действия, трехфазной дугой).

Плавящиеся электроды подразделяются на штучные, проволочные и ленточные. Они применяются как сплошного сечения, так и порошковые. Неплавящиеся электроды подразделяются на вольфрамовые, угольные и графитовые. Дуговую сварку производят постоянным током прямой и обратной полярности, переменным током как промышленной, так

и повышенной частоты и пульсирующим током. При этом сварка может быть выполнена как одно-, двух- и многодуговая (с отдельным питанием каждой дуги), так и одно-, двух- и многоэлектродная (с общим подводом сварочного тока).

Ручная дуговая сварка может производиться неплавящимся и плавящимся электродами. Первый способ осуществляют следующим образом. Свариваемые кромки изделия приводят в соприкосновение. Между неплавящимся (угольным, графитовым) электродом и изделием возбуждают дугу. Кромки изделия и вводимый в зону дуги присадочный материал нагреваются до плавления и образуется ванночка расплавленного металла. После затвердения металл ванночки образует сварной шов. Этот способ используется при сварке цветных металлов и их сплавов, а также при наплавке твердых сплавов. Второй способ, выполняемый плавящимся электродом, является основным при ручной дуговой сварке. Электрическая дуга возбуждается между металлическим электродом и свариваемыми кромками изделия. Теплота дуги расплавляет электрод и кромки изделия. Получается общая ванна расплавленного металла, которая, охлаждаясь, образует сварной шов.

Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом выполняется путем механизации основных движений, выполняемых сварщиком при ручной сварке – подачи электрода вдоль ее оси в зону дуги и перемещения его вдоль свариваемых кромок изделия. При полуавтоматической сварке

механизирована подача электрода в зону дуги, а перемещение электрода вдоль свариваемых кромок производит сварщик вручную. При автоматической сварке механизированы все операции, необходимые для процесса сварки. Жидкий металл сварочной ванны защищают от воздействия кислорода и азота воздуха расплавленным шлаком, образованным от плавления флюса, подаваемого в зону дуги. После затвердевания металла сварочной ванны образуется сварной шов.

Дуговая сварка в защитном газе выполняется неплавящимся (вольфрамовым) или плавящимся электродом. В первом случае сварной шов формируется за счет металла расплавляемых кромок изделия. При необходимости в зону дуги подается присадочный металл. В этом случае подаваемая в зону дуги электродная проволока расплавляется и участвует в образовании сварного шва. Защиту расплавленного металла от окисления и азотирования осуществляют струей защитного газа, отесняющего атмосферный воздух из зоны дуги.

Электрошлаковая сварка осуществляется путем сплавления металла свариваемых кромок изделия и электрода теплотой, выделяемой током при прохождении через расплавленный шлак. Кроме того, шлак защищает расплавленный металл от воздействия воздуха. Формирование сварного шва осуществляется с помощью движущихся вдоль кромок медных ползунов с водяным охлаждением.

# ОСОБЫЕ ВИДЫ СВАРКИ

Наиболее часто применяются следующие виды сварки.

Электронно-лучевая сварка осуществляется путем использования кинетической энергии концентрированного потока электронов, движущихся с большой скоростью в вакууме. Высокий вакуум в сварочной камере значительно снижает потери кинетической энергии электронов и обеспечивает химическую и тепловую защиту катода и свариваемого изделия. Раскаленный вольфрамовый катод, размещенный в фокусирующей головке, излучает поток электронов. Под действием высокого напряжения (30-100) кВ между катодом и ускоряющим электродом (анодом) поток электронов приобретает значительную кинетическую энергию. Магнитной линзой поток электронов фокусируется в узкий луч, который с помощью магнитной отклоняющей системы направляется точно на свариваемые кромки изделия. Питание установки осуществляется высоковольтным источником постоянного тока.

Плазменная сварка – сварка плавлением, при которой нагрев производится сжатой дугой. Основана на использовании струи ионизированного газа – плазмы, содержащего электрически заряженные частицы и способного проводить ток. Различают плазменную струю прямого и косвенного действия. Плазмообразующий газ (аргон, азот, водород),

подаваемый в сопло плазмотрона, сжимает столб дуги, горячей между вольфрамовым электродом и свариваемым изделием. Происходит значительное повышение температуры столба дуги и ионизация плазмообразующего газа.

Струей нагретого до 10000-20000 К и ионизированного газа – плазмы – сваривают самые различные тугоплавкие сплавы, металлы и неметаллические материалы, в том числе и неэлектропроводные. Энергия дуговой плазменной струи зависит от сварочного тока, напряжения, расхода газа, скорости сварки и других параметров. Источники питания дуги должны иметь рабочее напряжение более 120 В. Плазмообразующий газ служит также защитой расплавленного металла от атмосферного воздуха. Иногда для защиты расплавленного металла подают отдельную струю более дешевого газа, который, имея более низкую температуру, одновременно охлаждает сопло плазмотрона. В некоторых типах плазмотронов применяют водяное охлаждение.

Лазерная сварка основана на том, что при большом усилении световой луч способен плавить металл. Для получения такого луча применяют устройства, называемые лазерами. Схема действия рубинового лазера такова. Искусственный рубиновый кристалл расположен в кварцевой трубке, которая представляет собой спиральную газоразрядную лампу, наполненную газом ксеноном. При замыкании выключателя происходит разряд высоковольтного конденсатора и в кварцевой лампе появляется вспышка света, в результате чего

рубиновый кристалл испускает импульс мощного светового луча. Импульсы светового луча фокусируются и направляются в зону сварки. Сварка ведется как бы отдельными точками, перекрывающими друг друга.

# КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что называется дуговой сваркой? 2. По каким признакам классифицируют дуговую сварку? 3. В каких случаях применяют сварку неплавящимся электродом? 4. В чем суть дуговой сварки в защитном газе? 5. Расскажите принцип действия электронно-лучевой сварки? 6. Как осуществляется плазменная сварка? 7. На чем основана лазерная сварка?

# **СВАРОЧНАЯ ДУГА**

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.