



ЭЛЕКТРОДЫ



СПБ ПОУ «ОБУХОВСКОЕ УЧИЛИЩЕ № 4»

ПОЛИТОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ

КЛАССИФИКАЦИЯ СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Электроды, делят на две основные группы:

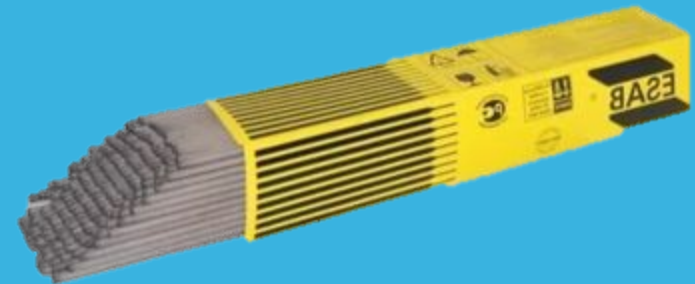
плавящиеся и неплавящиеся

Плавящиеся изготавливаются из проволоки со специальным наружным покрытием, обеспечивающим стабильную сварочную дугу.

Способствуют защите обрабатываемого металла от газовых выделений и шлаковых брызг.

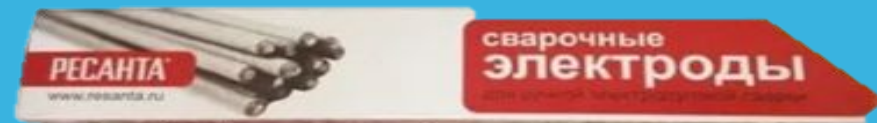
Для работы с нержавеющейкой или медью их производят из специальных сплавов.

Не плавящиеся электроды рекомендуется использовать для аргоновой сварки.



КЛАССИФИКАЦИЯ СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

- ✓ проведение ремонта или наплавки;
- ✓ сварка углеродистой или низколегированной стали;
- ✓ сварка меди или любых медных сплавов;
- ✓ сварка чугуна и чугуновых сплавов;
- ✓ сварка алюминия и алюминиевых сплавов;
- ✓ работа с металлами трудно поддающихся сварке;
- ✓ сварка высоколегированной стали;
- ✓ сварка сплавов с теплоустойчивыми свойствами.



КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ПО ТИПАМ И НАЗНАЧЕНИЮ

| Назначение электродов (обозначение в маркировке) | Типы электродов | Марки электродов |
|---|---|---|
| Для сварки углеродистых и низколегированных сталей (У) | Семь типов для сварки сталей с пределом прочности до 490МПа: Э38, Э42, Э42А, Э46, Э46А, Э50, Э50А и два типа для сталей с пределом прочности свыше 490МПа до 588МПа: Э55, Э60 | ОЗС-41, «Огонек», АНО-4, АНО-4И, АНО-6, АНО-6М, АНО-13, АНО-13М, АНО-21, АНО-21М, АНО-17, ВСЦ-4 и ВСЦ-4М, ОЗС-23, ОМА-2, УОНИ-13/45, УОНИ-13/45А, УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИ-13/45Р и другие |
| Для сварки легированных конструкционных сталей (Л) | Пять типов для сварки легированных сталей с пределом прочности при разрыве более 588МПа: Э70, Э85, Э100, Э125, Э150 | АНО-ТМ70, АНП-1, АНП-2, УОНИ-13/85, УОНИ-13/85У, ЦЛ-18, ЦЛ-18Мо, У-340/105, ЦЛ-19 и другие |
| Для сварки легированных теплоустойчивых сталей (Т) | Девять типов: Э-09М, Э-09МХ, Э-09Х1М, Э-05Х2М, Э-09Х2М1, Э-09Х1МФ, Э-10Х1МНБФ, Э-10Х3М1БФ, Э-10Х5МФ | ЦЛ-6, УОНИ-13/15М, ЦУ-2М, УОНИ-13ХМ, ТМЛ-1, 48-Н10, ЦЛ-55, ОЗС-11, ЦЛ-39, ЦЛ-36, ЦЛ-40 и другие |
| Для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами (В) | Сорок девять типов: Э12Х13, Э-06Х13Н, Э-0Х17Т, Э-12Х11НМФ, Э-12Х11НВМФ и другие | УОНИ-13НЖ/12Х13, ЛМЗ-1/12Х13, ВИ-12-6/10Х17Т, КТИ-9А/12Х11НМФ, ОЗЛ-8/04Х19Н9 и другие |
| Для наплавки слоев с особыми свойствами (Н) | Сорок четыре типа: Э-10Г2, Э-10Г3, Э-12Г4, Э-15Г5, Э-16Г2ХМ, Э-30Г2ХМ и другие | ОЗН-300М/11Г3С, ЦН-14, ОЗШ-6, ОЗШ-8 и другие |
| Для сварки чугуна или цветных металлов и сплавов | Количество типов не регламентируется | ЦЧ-4, ОЗА-1, ОЗА-2, «Комсомолец-100», В-56У и другие |



ТИП ПОКРЫТИЯ СТЕРЖНЕВОЙ ПРОВОЛОКИ ЭЛЕКТРОДА:

- **основные электроды. Этот вид представлен наиболее популярной моделью УОНИ 13/155.**

Достоинства: высококачественные сварные швы, прочность и устойчивость к образованию кристаллизационных трещин. подходят для создания ответственных швов в суровых условиях эксплуатации.

Недостатки: неправильно выставленная дуга при работе, либо влажное покрытие могут привести к образованию пористой структуры. Работать с ними можно только на постоянном обратном токе.



ТИП ПОКРЫТИЯ СТЕРЖНЕВОЙ ПРОВОЛОКИ ЭЛЕКТРОДА:

- **электроды с рутиловым покрытием. Наиболее популярный вид электрода этой группы MP-3. Они предназначены для сварки малоуглеродистого металла.**

Достоинства: устойчивая сварочная дуга не только на постоянном, но и на переменном токе. Шов качественный с практически полным отсутствием брызг. Допускается варить ржавый или испачканный металл.



ДИАМЕТРЫ СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Различные диаметры электродов оказывают наибольшее влияние на процесс сварки.

| Толщина металла, мм | 1-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-8 | 8-11 | 12-15 | 15-18 |
|---|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| Диаметр сварочного электрода, мм | 1,0 – 1,5 | 1,6-2,0 | 2,0-2,4 | 2,5-3,1 | 3,2-3,9 | 4,0-4,9 | 5,0-5,9 | 6,0 и более |
| Рекомендуемые значения сварочного тока, А | 20-60 | 50-90 | 60-100 | 80-120 | 110-150 | 140-180 | 180-220 | 220-260 |

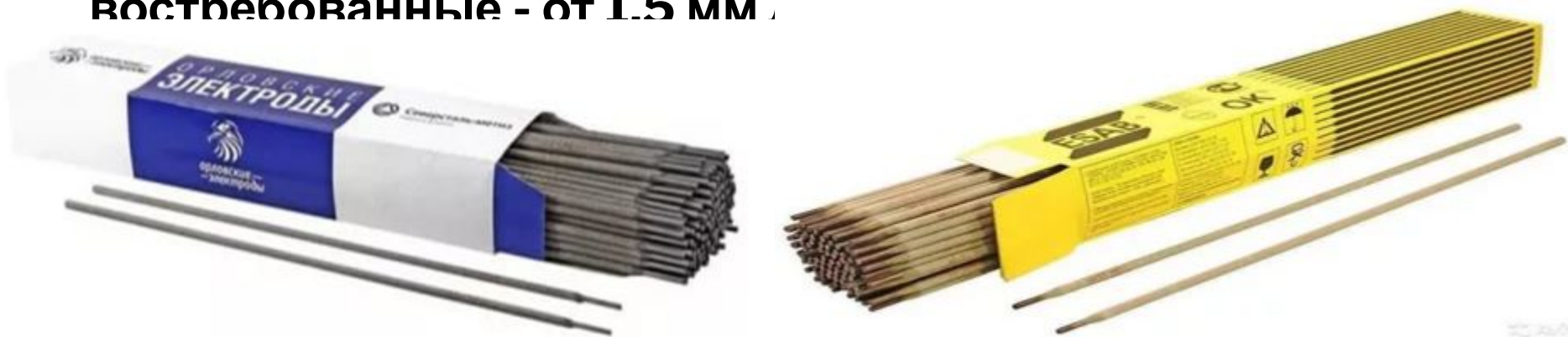


ДИАМЕТРЫ СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

При большем диаметре электрода, удастся сварить большую толщину металла, но при этом и потребуется добавить больше тока.

Самый часто используемый размер – это 2,5 мм, этого вполне хватит для домашних работ, так как позволяет варить металл толщиной до 4 мм.

Существует огромный выбор диаметров, но в широкой продаже, как правило, представлены только самые востребованные - от 1.5 мм



ВЫБОР СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ С УЧЕТОМ РЕЖИМА РАБОТЫ И ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛА

В первую очередь выбор зависит от вида тока, которым будет производиться работа. В большинстве случаев инверторы создают постоянный ток, а при варке им электрод получится подключить двумя способами:

при прямой полярности электрод присоединяют к «минусу», а свариваемый металл к «плюсу»,

при обратной полярности подключение меняют на противоположное.



ВЫБОР СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ С УЧЕТОМ РЕЖИМА РАБОТЫ И ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛА

если производитель сварочного аппарата указал все необходимые параметры сварочного тока, если таковых данных нет, то можно опираться на усредненные показатели:

- ✓ электрод диаметром 2 мм потребует силу тока 50-60 А;
- ✓ для электрода размером 2,5 мм этот показатель составит 60-90 А;
- ✓ изделие размером 3 мм варят током 80 -140 А;
- ✓ если диаметр электрода 4 мм , то ток должен находиться в пределах 130-160 А;
- ✓ при диаметре 5 мм потребуется уже профессиональный источник питания, который выдает ток 200 А;
- ✓ электрод 6 мм варят током не менее 220-240 А.

МАРКИ ИМПОРТНЫХ СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Зарубежные электроды довольно широко представлены на российском рынке. Они имеют свою маркировку, разобраться с которой несложно. Самый популярный бренд, который у нас представлен, называется **ESAB**. Он маркирует свои электроды буквенно-численными значениями. Вначале всегда идет **OK**, после которых прописываются 4 цифры.

Ниже расшифруем, какие электроды выбрать:

OK 46.00. Это электрод с рутиловым покрытием, аналог российского МР-3. Создаст шов с высокими характеристиками на переменном или постоянном токе. Подходит сварки углеродистых и низколегированных металлов.

OK 48.00. Способен работать исключительно на постоянном токе, при этом создает надежные швы. Что делает его популярным при работе с ответственными конструкциями.

OK 53.70. Идеален для варки труб, данные электроды относят к разновидностям специализированных.

OK 61.30 и OK 63.20. Ими варят нержавейку.

OK 68.81. Рекомендуются для варки трудно свариваемых металлов;

OK 92.60. Предназначены для чугунных сплавов или при соединении чугуна с другим металлом;

OK 96.20. Потребуются для работы с алюминием.