**20.04.2020**

**ЗДРАВСТВУЙТЕ!**

Мы продолжаем изучение МДК.04.01 Техника и технология частично механизированной сварки плавлением в защитном газе. Сегодня мы поговорим о сварочных материалах для частично механизированной сварки.

**Тема урока: Оборудование сварочного поста для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе**

**Цель урока:**

1. Познакомиться с материалами для частично механизированной сварки: сварочная проволока (сплошная, порошковая), защитные газы, флюсы.

**Приступим.**

СВАРОЧНЫЕ ПРОВОЛОКИ

1. СТАЛЬНАЯ

Проволоку различают по назначению: для сварки или наплавки.

Всего выпускается около 80 марок проволоки.

Буквы «Св» означают, что проволока сварочная. Через дефис указывают марку стали, из которой изготовлена проволока. Первая цифра соответствует содержанию углерода в сотых долях процента. Буквы означают наличие легирующих элементов в процентах, которые указываются числом, следующим за буквенным обозначением.

Для сварки низкоуглеродистых сталей используют шесть марок:

Св-08, Св-08 А, Св-08АЛ, Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2.

Для низко- и среднелегированных сталей - 30 марок, например: Св-08 ГС, Св-08Г2С, Св-18ХГС и др.

Для сварки высоколегированных сталей применяют 41 марку проволоки Св-08Х 14ГНТ, Св-12Х13 и др.

Если после буквы цифра отсутствует, то количество данного элемента не превышает 1%. Буква «А» в конце маркировки свидетельствует о пониженном содержании серы и фосфора, а буквы «АА» - о еще меньшем их количестве.

Низкоуглеродистую и легированную проволоки выпускают неомедненными и омедненными (условное обозначение - О). Омеднение защищает проволоку от окисления и улучшает токоподвод.

В конце маркировки может стоять буква «Э». Это означает, что проволока служит для изготовления электродов.

Буквы «Ш», «ВД» или «ВИ» говорят о том, что сталь для проволоки изготовлена соответственно злектрошлаковым, накуумно-дуговым переплавом или в вакуумно-индукцнонных печах.

Пример условного обозначения сварочной проволоки диаметром 3 мм марки Св-08А с омеднённой поверхностью из стали, полученной электрошлаковым переплавом:

|  |
| --- |
|  |

Примеры применения проволок в зависимости от условий сварки:

|  |  |
| --- | --- |
| **Условия сварки** | **Рекомендуемая проволока** |
| Низкоуглеродистые и низколегированные стали в углекислом газе и смесях активных газов | Св-08Г2С |
| Низкоуглеродистые и низколегированные стали в аргоне и гелии | Св-08ГС |
| Сварка в углекислом газе на открытом воздухе | Св-20ГС10Т |
| Строительные металлоконструкции из стали 16Г2АФ в углекислом газе | Св-10ХГСН2М10 |
| Металлоконструкции из стали 10ХСНД в углекислом газе | Св-08Г2СД10 |
| Высокопрочные низколегированные стали (типа 14ХГНМ) в углекислом газе | Св-10ХН2Г2СМА |
| Стали 08Х22Н6Т и 08Х18Г8Н2Т  в углекислом газе | Св-08Х20119С2БТ10 |

Проволока для сварки среднеуглеродистых и теплоустойчивых сталей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Марка стали** | **Марка проволоки при сварке** | |
| **в азоте, гелии** | **в углекислом газе** |
| 20ХГСА | Св-15ХМА, Св-18ХГСА | Св-08Г2С |
| 30ХГСА | Св-15ХМА, Св-18ХГСА | Св-10ГСМ, Св-10ГСМТ, Св-08Х2СМА, Св-15ХМА Св-18ХГСА, Св-08ХЗГ2СМ |
| 12ХМ | Св-08ХМ | Св-10ХГ2СМА |
| 15ХМ | Св-08 ХМ | Св-08ХНСМА, Св-08ХГ2СМ,  Св-08ХГСМА |
| 12X1МФ | Св-08ХМФА | Св-08Х ГСМФА |
| 15Х1МФ | Св-08ХМ | Св-08Х1М1 ГСФ |
| 15Х5М, 15X5, 15Х5ВФ | Св-10Х5М, Св-08Г2С | Св-08Г2С |

Проволока для сварки хромистых и высоколегированных сталей в инертных газах.

|  |  |
| --- | --- |
| **Марки стали** | **Марки проволоки** |
| **Хромистые** | |
| 08Х13 | Св-12Х13, СВ-08Х14ГНТ |
| 08Х17Т | Св-07Х25Н13, Св-06Х25Н12ТЮ, Св-08Х25Н1ЗБТЮ, Св-10Х17Т |
| 15Х25Т | Св-06Х25Н12ТЮ, Св-08Х25Н13БТЮ, Св-10Х17Т |
| 0Х13  1Х13 | Св-10Х13  Св-06Х14 |
| 2Х13 | Св-08Х14ГТ |
| **Высоколегированные** | |
| 12Х18Н10Т  12Х18Н12Т  08Х19Н10Т | Св-06Х19Н9Т |
| 03X18Н11 | Св-01Х19Н9 |
| 08Х22Н6Т | Св-07Х25Н13 |
| 08X18Н12Б | Св-07Х19Н10Б |
| 10Х17Н13М2Т  08Х17Н15МЗТ  08X21Н6М2Т | Св-06Х19Н10М3Т |
| 08Х20Н14С2 | Св-04Х19Н9С2 |
| 10Х23Н18 | Св-10Х20Н15  Св-07Х25Н13 |
| 06Х23Н2БМДТ | Св-01Х23Н28М3Д3Т |
| ОЗХ16Н15МЗ | Св-04Х19Н11М3 |
| 08Х18Г8Н2Т | Св-08Х20Н9С2БТЮ |

Стальная сварочная проволока выпускается следующих диаметров (мм); 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; и 12,0.

Проволока поставляется в мотках диаметром 150-750 мм, массой от 1,5 до 40 кг, а также намотанной на катушки и кассеты.

**Требования предъявляемые к качеству проволоки**

1. Поверхность проволоки должна быть чистой и гладкой, без трещин, расслоений, плен, закатов, раковин, забоин, окалины, ржавчины, масла и других загрязнений.

2. При необходимости проволоку очищают пескоструйным аппаратом или травлением в 5%-ном растворе соляной кислоты. Можно очищать проволоку, пропуская её через специальные механические устройства, а также шлифовальной бумагой до металлического блеска. Перед очисткой бухту проволоки рекомендуется отжечь при температуре 150-200 °С в течение 1,5-2 часов.

3. Обязателен сертификат с указанием предприятия-изготовителя, условного обозначения проволоки, номера плавки и партии, состояния поверхности и её химического состава.

4. При утере сертификата проволока может быть использована только после определения ее химического состава.

2. ПОРОШКОВАЯ ПРОВОЛОКА

Представляет собой трубчатую проволоку, заполненную порошкообразным наполнителем - шихтой.

Оболочку изготовляют из стальной (чаще низкоуглеродистой) ленты толщиной 0,2-0,5 мм. Шихта – это смесь порошков из газообразующих, шлакообразующих компонентов, а также легирующих добавок, обеспечивающих защиту зоны сварки, сварочной ванны и околошовной зоны.

Порошковые проволоки позволяют снизить разбрызгивание электродного металла повысить производительность сварки.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1. Стальная лента.  2. Шихта. | |

Перед сваркой порошковые проволоки рекомендуется прокаливать при температуре 230-250 °С в течение двух часов.

Сварка непрокаленной проволокой допускается, но только при увеличенном вылете электрода до 40-60 мм. При этом рекомендуется, чтобы расстояние от токоподводящего наконечника до среза сопла было 15-25 мм.

Порошковые проволоки для сварки в углекислом газе низкоуглеродистых и низколегированных сталей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка | обозначение | Диаметр, мм | |
| ПП-АН8 | ПГ-50-Н1 | Рутиловое покрытие | 2,2; 2,5; 3,0 |
| ПП-АН10 | ПГ-50-Н2 | 2,2 |
| ГШ-АН13 | ПГ-50-Н1 | 2,2; 2,5 |
| ПП-АН21 | ПГ-50-В2 | 1,4; 1,6; 1,8 2,0; 2,2 |
| ПП-АН22 | ПГ-50-НЗ | Рутилово-фтористое покрытие | 1,8; 2,2; 2,5 |
| ПП-АН4 | ПГ-50-Н4 | 2,0; 2,2| 2,5 |
| ПП-АН18 | ПГ-50-Н4 | 2,2; 2,5 |
| ПП-АН9 | ПГ-50-Н4 | 2,2; 2,5 |

В условном обозначении сварочных порошковых проволок первые две буквы обозначают тип проволоки:

- ПГ - проволока для сварки в защитных газах;

- ПС- самозащитная проволока.

Цифра еоответегвует пределу прочности металла шва в кгс/мм2. Буква после цифры - допустимые пространственные положения.

Н - нижнее и горизонтальное на вертикальной плоскости, за исключением облицовочного шва;

В - нижнее, вертикальное, горизонтальное на вертикальной плоскости

Вх - только доя горизонтальных швов;

Ву - только для вертикальных швов;

Т - все положения, включая кольцевые швы без вращения.

Цифра после буквы соответствует группе по критической температуре перехода к хрупкому разрушению:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0**  +20°С | **1**  0 °С | **2**  -20 С° | **3**  -30 С° | **4**  -40 С° | **5**  -50 С° | **6**  -60 С° | **Д** |

Буква Д вместо цифры означает, что эти требования не регламентированы

Пример обозначения

|  |
| --- |
|  |

Примеры применения проволок в зависимости от условий сварки:

|  |  |
| --- | --- |
| **Марка свариваемых сталей** | **Назначение** |
| Ст3, Ст4, 09Г2С | Металл, толщиной более 3 мм при нижнем и горизонтальном положениях шва. |
| Ст3, Ст4, 09Г2, 09Г2С | Сварка на форсированных режимах, высокопроизводительная, при нижнем положении шва. |
| Ст3, Сг4, 09Г2, 09Г2С | Металл толщиной более 2 мм при нижнем горизонтальном и вертикальном положении шва. |
| Ст3, 09Г2, 09Г2С, 10ХСНД, 15ХСНД, 10Г2С1, 14Г2 | Ответственные конструкции толщиной до 3 мм, испытывающие статические и динамические нагрузки. |
| Ст3, 09Г2, 09Г2С, 10ХСНД 15ХСНД, 14Г2 | Ответственные конструкции толщиной более 3 мм в условиях динамических нагрузок и низких температур |
| Ст2, Ст3, 10, 20, 20Г, 10Г2, 10Г2, 09Г2, 09Г2Д, 14Г2, 12ГС, 16ГС, 17ГС, 17ГС1, 09Г2СД, 10Г2С1, 10ХСНД, 15ХСНД, 15Г2АФДпс |

**ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ**

1. Какая разница в применении марок проволоки Св-08 и ПП-АН8?

2. Какие легирующие вещества содержаться в проволоках Св-08Х20119С2БТ10 и Св-01Х23Н28М3Д3Т?

3. Какие требования предъявляют к сварочной проволоке по внешнему виду?

4. Как можно применить проволоку не имея сертификата её изготовления?

5. Что такое порошковая проволока, какие конструкции она имеет?

6. Марка порошковой проволоки для сварки низколегированной стали толщиной 1,4 мм?

7. Марка порошковой проволоки с для сварки низколегированной стали толщиной 3,0 мм?

8. Марка сварочной проволоки для сварки малоуглеродистых газов в среде углекислого газа?

**ОТВЕТЫ ПРИСЫЛАТЬ НА АДРЕС:** [kopytin.andrej@yandex.ru](mailto:kopytin.andrej@yandex.ru) с пометкой «Оборудование сварочного поста 6».

Можно ответы написать в тетради, от руки, сделать фотографию и выслать по указанному адресу.