**02.05.2020**

**ЗДРАВСТВУЙТЕ!**

Мы продолжаем изучение МДК.04.01 Техника и технология частично механизированной сварки плавлением в защитном газе. Сегодня мы поговорим о технологии частично механизированной сварки плавлением в защитном газе углеродистых и низколегированных сталей.

**Тема урока: Технология частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе**

**Цель урока:**

1. Познакомиться с технологией выполнения частично механизированной сварки плавлением в защитном газе углеродистых и малолегированных сталей.

**Приступим.**

ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ СРЕДИЕ ЛЕГИРОВАННЫХ (ТЕПЛОУСТОЙЧИВЫХ) И ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ (НЕРЖАВЕЮЩИХ) СТАЛЕЙ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Марка стали** | **Свариваемость** | **Технологические особенности сварки** |
| Среднелегированные | 12Х5; Х5; Х5М; Х5ВФ | **Хорошая** | **Защитная среда:** СО2; Ar**Электродная проволока:** Св-08ХГ2СМ; Св-04Х19Н9;Св-06Х19Н9Т | Зачистка кромок до металлического блеска |
| 20ХГС; 25ХГС;30ХГС;30ХГСА | **Удовлетворительная** | **Защитная среда:** СО2; СО2+О2; Ar+СО2.**Электродная проволока:** Св-10ГСМ; Св-10ГСМТ; Св-10ХГ2С; Св-15ХМА; Св-18ХГСА.При толщине до 10 мм – без подогрева. Более 10 мм – предварительный подогрев до 250-300 °С. |
| 15ХМА; 20ХМА | **Защитная среда:** СО2; Ar; Ar+О2 **Электродная проволока:** Св-09ХГСМА; Св-09ХГ2СМАПредварительный подогрев до 250-300 °С. |
| Высоколегированные | 0Х13; 1Х13; 2Х13 | **Защитная среда:** СО2; Ar+СО2; Ar.**Электродная проволока:**Св-10Х13; Св-06Х14; Св-08Х14ГТС последующим отпуском до 700 °С. |
| Х17Н2; 1Х17Н2Т | **Защитная среда:** Ar; СО2.**Электродная проволока:**Св-10Х13; Св-06Х14; Св-08Х18Н2ГТС последующим отпуском до 700 °С. |
| Х18Н10Т; Х18Н12Б; Х18Н12М2Т | **Хорошая** | **Защитная среда:** Ar; СО2; Ar+СО2; Ar+О2; Ar+СО2+О2**Электродная проволока:**Св-08Х20Н9Г7Т |
| Х18Н9; Х17Н5Г9;1Х17Н4Г9 | **Защитная среда:** СО2**Электродная проволока:**Св-08Х20Н9С2БТЮ;Св-07Х18Н9ТЮ |

**Трудности при сварке**

* Закаливаемость сталей 0Х13 и, как следствие образование в околошовной зоне твердых и хрупких участков основного металла.
* Склонность металла и околошовной зоны к образованию горячих трещин.
* Повышенная чувствительноть к термическому циклу сварки, снижающая эксплуатационные свойства сварного соединения.
* Трудность достижения коррозионной стойкости шва.

Следует тщательно выбирать оптимальный режим сварки, с учётом минимального нагрева зоны термического влияния и минимального объёма сварочной ванны. При многослойной сварке каждый последующий шов нужно выполнять после остывания предыдущего. Охлаждение можно ускорить обдувом воздухом. Необходимо тщательно осушать защитный газ и очищать свариваемые кромки и проволоку от загрязнений.

В качестве защитного газа предпочтителен аргон.

Один из недостатков сварки коррозионностойких сталей в углекислом газе и его смесях - образование на поверхности трудноудаляемой оксидной пленки. Необходимо выбирать режимы, при которых обеспечивается не только минимальный нагрев основного металла, но и наименьшее разбрызгивание электродного металла.

**Подготовка к сварке**

Кромки стыкуемых деталей из высоколегированных сталей лучше готовить механическим способом. Однако допускается плазменная, электродуговая, газофлюсовая или воздушно-дуговая резка. После огневых способов обязательно обрабатывают кромки механическим инструментом на глубину 3-5 мм.

Снимать фаску для получения скоса кромки необходимо только механическим способом. Снаружи и внутри кромки зачищают от окалины и загрязнений на ширину 20 мм и обезжиривают.

Затем осушают защитный газ, очищают электродную проволоку от смазки и грязи травлением или механически с последующим прокаливанием.

Стыки собирают в приспособлениях либо с помощью прихваток. Их нужно располагать равномерно по всей длине стыков на расстоянии 75-125 мм одна от другой. Размеры прихваток выбирают в зависимости от толщины металла и геометрии стыка. Прихватки перед сваркой зачищают до металлического блеска и проверяют, нет ли в них трещин и других дефектов. Прихватки с недопустимыми дефектами удаляют механическим способом.

В местах пересечения швов прихватки устанавливать нельзя.

**Выбор параметров сварки**

Сварку ведут постоянным током обратной полярности, желательно в среде инертных газов. Целесообразно выбирать сварочные проволоки сходные по химическому составу с основным металлом.

Режим сварки нужно соблюдать таким, чтобы шов остывал как можно быстрее.

Сварка высоколегированных коррозионностойких сталей возможна в СО2, газовых смесях: Ar+СО2,: Ar+О2. Для получения качественных швов применяют проволоки с повышенным содержанием титана и алюминия, например: Св-07Х18Н9ТЮ; Св-08Х20Н9С2БТЮ.

Таблица 2

Ориентировочные режимы сварки сталей типа 18-8 в инертных газах

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соединение | Размеры, мм | Газ | Сварочный ток, А | Напряжение на дуге, В | Диаметр проволоки, мм | Вылет электрода, мм | Расход газа, л/мин |
| **s** | **b** | k |
|  | 1,5- 2 | 0+0,5 | 2-3 | Ar | 60-9070-130 | 19-2018-21 | 0,81-1,2 | 8-128-12 | 10-1210-12 |
| 3-4 | 0+0,5 | 3-4 | Ar | 90-170130-190 | 19-2220-23 | 0,8-11,2-1,6 | 12-1612-16 | 12-1812-18 |
|  | 5-8 | 0+0,5 | 4-6 | Ar;Ar;Не | 160-300230-300160-300 | 20-2522-2624-30 | 1,2-1,61,6-21-1,6 | 16-2016-2010-16 | 18-2018-2040-60 |
|  | 12-25 | 0+1,0 | - | Ar;Ar;Не | 280-400350-550280-450 | 22-2625-2830-40 | 1,6-23-41,6-2 | 15-3025-4015-30 | 30-4040-4560-80 |

Таблица 3

Ориентировочные режимы сварки высоколегированных сталей в углекислом газе.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соединение | Размеры, мм | Сварочный ток, А | Напряжение на дуге, В | Диаметр проволоки, мм | Вылет электрода, мм | Расход газа, л/мин |
| **s** | **b** |
|  | 11,523 | 000,50,5 | 25-6035-8045-10070-120 | 16-1716-1716-1818-20 | 0,50,5-0,60,6-0,80,8-1,2 | 6-86-86-108-10 | 55-66-87-9 |
|  | 4,568 | 0,511 | 110-180150-260170-280 | 20-2426-3026-30 | 1,2-1,61,6-21,6-2 | 0-1212-1412-14 | 8-1414-1814-18 |
|  | 10 | 1,5 | 240-400 | 27-34 | 2 | 12-18 | 16-24 |

**Техника сварки**

При сварке высоколегированных сталей необходимо придерживаться следующих правил:

сварку вести короткой дугой «ниточными» швами и по возможности «углом вперед», с минимальным разбрызгиванием электродного металла. Рабочий режим сварки уточняют на образцах.

В процессе сварки следует контролировать глубину проплавления и полноту провара, корректируя режим сварки с помощью дистанционного пульта управлении - изменяя сварочный ток н напряжение на дуге.

Начало и конец сварочного шва целесообразно сварить на выводных планках, не допуская ожогов металлоконструкции.

При перерывах в работе конец электродной проволоки удаляют кусачками или пассатижами.

Перед началом сварки дают продувку газом в течение 3-5 с; после окончания сварки горелку не убирают, а дают возможность закристаллизоваться сварочной ванне и остыть околошовной зоне в защитном газе, задерживая горелку в конце шва на 5-7 с после погашения дуги. Для обеспечения высоких антикоррозионных свойств сварного соединения необходимо тщательно заварить кратер.

**ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ**

1. Какие свойства имеет смесь Ar+CO2+О2?

2. Какими положительными свойствами обладает смесь Ar+CO2?

3. Свариваемость и технологические особенности сварки стали - Х18Н10Т?

4. Свариваемость и технологические особенности сварки стали - Х5?

5. Напишите состав сталей: Х17Н2Т; Х18Н12М2Т; 30ХГСА?

6. Какие трудности возникают при сварке коррозионностойких сталей?

7. Каким током ведут сварку высоколегированных нержавеющих сталей?

8. Какие газы и смеси применяют при сварке высоеолегированных нержавеющих сталей.

**ОТВЕТЫ ПРИСЫЛАТЬ НА АДРЕС:**kopytin.andrej@yandex.ru с пометкой «**Технология частично механизированной сварки**».

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