

14.04.2022

Група: 22

Предмет: Спецтехнологія

ТЕМА: Нагрівання виробів і деталей перед зварюванням і наплавленням

Урок 54

Тема: Характерні особливості легування металу шва.

Мета:

- Ознайомлення та вивчення основних відомостей про зварювальну дугу, підготовку виробів та деталей, процеси зварювання та наплавлення.
- Вивчити послідовність підготовчих робіт
- Виховати зацікавленість та компетентність до обраної професії.

ХІД УРОКУ

Легування металу шва

Легуванням називають – введення в метал шва різноманітних хімічних елементів (хром, нікель, титан, марганець, молібден та інші) для надання металу шва необхідних властивостей, міцність, корозійна стійкість, жаростійкість та інші.

Ці елементи вводяться до складу електродів, електродного дроту, присаджувального дроту, електродного покриття та флюсів.

При зварюванні легуючі елементи частково вигорають і неповністю переходять у шов це треба враховувати при виборі марки електроду або флюсу.

Леговані сталі

Легованими називаються сталі, які в своєму складі містять легуючі елементи, що додають сталі спеціальні властивості. **Основні легуючі елементи – це хром, марганець, нікель, кремній, молібден, вольфрам та інші.** Легування робиться з метою зміни будови металу і надання йому певних фізико-механічних властивостей. Легуванням можна підвищити корозостійкість матеріалу, його твердість, зносостійкість і так далі.

Леговані сталі бувають трьох видів. Це **низьколеговані**, в яких вміст легуючих елементів не більше 2,5%, **середньолеговані** – з вмістом 2,5% -10% і **високолеговані** – більше 10%. Залежно від присутніх в складі матеріалу легуючих елементів вони називаються **хромисті, ванадієвими, хромонікелеві** і так далі. Кожен такий елемент в маркуванні сталі позначається спеціальними літерами: **Х** – хром, **М** - молібден, **В** – вольфрам, **Г** – марганець, **К** – кобальт, **Ю** – алюміній, **С** – кремній, **Н** – нікель, **Т** – титан, **Ф** – ванадій, **Б** – ніобій, **А** – азот, **Р** – бор. Леговані сталі підрозділяються на наступні типи: **нержавіючі, жаростійкі, кислотостійкі та окалиностійкі**, які і визначають сферу застосування кожної конкретної сталі.

Склад і властивості низьколегованих сталей

Низьколеговані сталі повинні володіти хорошою пластичністю, задовільною зварюваністю і високою опірністю крихкому руйнуванню. Оптимальні механічні властивості вони набувають після гарту або нормалізації і подальшого високого відпуску. Приклади низьколегованих сталей – 14Г2, 14ХГС, 15ГС і інші. Вони характеризуються малим вмістом вуглецю (<0,18%). Високі механічні властивості низьколегованих і мало-вуглецевих сталей досягаються застосуванням інших присадок (марганцю, хрому, нікелю, кремнію та інших).

Дані види металу відрізняються гарною зварюваністю і хорошою ударною в'язкістю з низьким межею крихкості (- 40С ° – – 60С °). Вони мають дрібнозернисту

структуру, так як виготовляються спокійними. Наявність нікелю, хрому, міді збільшує корозостійкість багатьох марок сталей. Однак низьколеговані мають підвищену чутливість до концентрації напружень і тому у них нижча вібраційна міцність.

Технологія зварювання низьколегованих металів

Основними показниками зварюваності низьколегованих сталей є опірність зварних з'єднань холодним тріщинам і крихкому руйнуванню. Такі метали зазвичай мають обмежений вміст С, Ni, Si, S і Р, тому при дотриманні режимів зварювання і правильному застосуванні присадних матеріалів гарячі тріщини відсутні. Критеріями при визначенні діапазону режимів виконання зварювальних робіт і температур попереднього підігріву служать допустимі максимальна і мінімальна швидкості охолодження металу колошовної зони. Максимально допустимі швидкості охолодження приймаються таким чином, щоб запобігти утворенню холодних тріщин в металі колошовної зони.

Химический состав низколегированной конструкционной стали (%) по ГОСТ 5958-57

Марка стали	С	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
10Г2СД (МК)	<0,12	0,80—1,10	1,30—1,65	<0,30	<0,30	0,15—0,30
14ХГС	0,11—0,17	0,40—0,70	0,90—1,30	0,50—0,80	<0,30	<0,30
15ХСНД	0,12—0,18	0,40—0,70	0,40—0,70	0,60—0,90	0,30—0,60	0,20—0,40
(СХЛ-1; НЛ-2)						
10Х СНД (СХЛ-4)	<0,12	0,80—1,10	0,50—0,80	0,60—0,90	0,50—0,80	0,40—0,65

Щодо хімічного складу сплавів

Електроди для зварювання низьколегованих сталей ручного дугового зварювання мають низькокисневе фтористо-кальцієве покриття. Широко застосовують електроди типу Е70 по ГОСТ 9467-75. Зварювання виконують постійним струмом при зворотній полярності. Метал, наплавлений електродами, повинен відповідати наступним хімічним складом, %: С до 0,10; Мп 0,8 ... 1,2; Si 0,2 ... 0,4; Cr 0,6 ... 1,0; Мо 0,2 ... 0,4; Ni 1,3 ... 1,8; S до 0,03; Р до 0,03.

Зварювальний струм вибирають в залежності від марки і діаметра електрода, при цьому враховують положення шва в просторі, вид з'єднання і товщину металу, що зварюється. Зварювання технологічних ділянок потрібно виробляти без перерв, не допускаючи охолодження зварного з'єднання нижче температури попереднього підігріву і нагрівання його перед виконанням наступного проходу вище 200С °.

Особливості зварювання низьколегованих сталей під флюсом полягають в її проведенні на постійному струмі зворотної полярності. Сила струму при цьому не повинна перевищувати 800 А, напруга дуги – не більше 40 В, швидкість зварювання змінюють в межах 13 ... 30 м / ч. Односторонню однопрохідну зварювання застосовують для з'єднань товщиною до 8 мм і виконують на що залишається сталевий підкладці або флюсового подушці. Максимальна товщина з'єднань без оброблення крайок, що зварюються двосторонніми швами, не повинна перевищувати 20 мм. Для стикових з'єднань без скосу кромки (односторонніх або двосторонніх) використовують дріт марки Св-08ХН2М, так як шви в цьому випадку мають надмірно високу міцність і застосування більш легованого дроту для таких з'єднань недоцільно.

Вплив легуючих елементів на структуру та властивості металів

Якщо зварювання низьковуглецевих і низьколегованих сталей здійснюється в

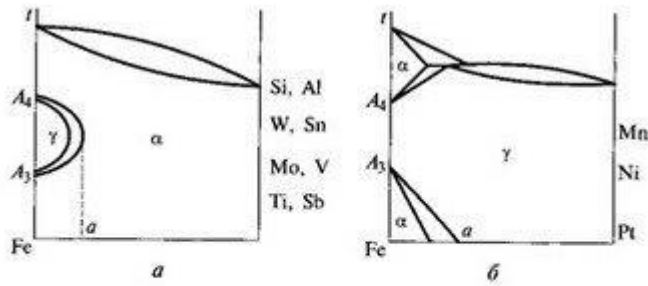


Рис. 6.1. Влияние легирующих элементов на вид диаграммы состояния сплава железо — легирующий элемент и температуру полиморфных превращений железа:
а — легирующие элементы с ОЦК решеткой; *б* — легирующие элементы с ГЦК решеткой

вуглекислому газі, то в якості електрода застосовують дріт марок Св-08Г2С, Св-10ХГ2СМА, Св-08ХН2Г2СМЮ (ГОСТ 2246-70) або порошковий дріт. Під час зварювальних робіт в сумішах на основі аргону використовують дріт марки Св-08ХН2ГМЮ, яка забезпечує високий рівень механічних властивостей і

холодостійкість металевих швів при зварюванні сталей з міцністю до 700 МПа. Дроту зазначених марок рекомендуються і для зварювання кутових швів з катетом понад 15 мм. Для кутових швів з меншим катетом в більшості випадків використовують дріт марки Св-08Г2С. Цей дріт також застосовують при зварюванні низьковуглецевих і низьколегованих сталей підвищеної міцності 09Г2, 10Г2С1, 14Г2, 10ХСНД і 15ХСНД.

Газове зварювання низьколегованих сталей характеризується підвищеним розігрівом зварювальних кромок, зниженою корозійностійкою і посиленням вигоранням легуючих домішок. Це призводить до погіршення якості зварних з'єднань в порівнянні з іншими способами зварювання. При газовому зварюванні в якості присадочного матеріалу використовують дріт марок Св-10Г2, Св-08, Св-08А, а для відповідальних швів — Св-18ХГС і Св-18ХМА. Механічні властивості шва можна підвищити проковуванням при температурі 800 ° С – 850 ° С з наступною нормалізацією.

Домашнє завдання:

- ✓ **Опрацювати матеріал. Виконати короткий конспект**
- ✓ **Дати відповіді на питання**
- ✓ **Виконане завдання (фото) надіслати на пошту mTanatko@ukr.net, або в будь-який месенджер за тел. 0636301259 обов'язково вказати ПІП учня та №**