

22.10.25

Урок №22

Тема: «Забруднення металу зварного шва».

Забруднення металу зварного шва виникає через невідповідну підготовку поверхонь, використання неякісних матеріалів та порушення технології зварювання, що призводить до появи таких дефектів, як пори, тріщини, непровари, підрізи та напливи.

Забруднення (іржа, масло, фарба, окалина, волога) спричиняє утворенню пор через виділення газів (водню, азоту) під час зварювання.

У процесі нагрівання при зварюванні молекули кисню, азоту та водню, що містяться в повітрі, розпадаються на атоми і іони. В атомному стані вони мають високу хімічну активність і порівняно легко утворюють хімічні сполуки з елементами, що входять до складу сталі. У свою чергу, хімічні сполуки можуть розчинятися в залозі, що становить основу сталі (понад 99%). Здатність розчинення хімічної сполуки в залозі тим вище, чим більше температура нагріву і менше вміст вуглецю в сталі. Наприклад, закис заліза FeO при температурі плавлення заліза 1539°C розчиняється в залозі до концентрації 0,21% кисню, нітриди заліза Fe_4N і Fe_3N - до 0,065% азоту, атомарного водню - 0,008%, сульфід заліза FeS - до 0,7% сірки, також багато розчиняється в залозі фосфидів Fe_3P , Fe_2P , FeP .

Розчинність цих сполук ще більша при температурі кипіння заліза, що дорівнює 2460°C .

Якщо суміш цих розчинів раптово охолодити до кімнатної температури, то вся маса металу буде перебувати в стані перенасиченого твердого розчину, що володіє досить великою крихкістю.

Однак з плином часу з твердих розчинів випадають окремі компоненти. Вони утворюють нову структуру, що відрізняється від структури основного металу.

Розпад будь-якого твердого розчину протягом тривалого часу називають хімічним старінням металу. Зазвичай воно супроводжується зниженням в'язкості і пластичності металу і в цьому відношенні є шкідливим процесом. Тому не можна допускати насичення зварного шва шкідливими домішками, що знаходяться в розчині.

Джерелами насичення шва шкідливими речовинами служить навколишнє повітря, іржа, масло, волога, мінерали, що входять до складу зварювальних матеріалів, хімічні сполуки, що утворюються в процесі взаємодії зварювальних матеріалів з розплавленим металом.

Боротьба з забрудненнями металу шва виробляється в процесі утворення крапель на торці електрода, при перенесенні крапель в зварювальну ванну і в самій зварювальній ванні в процесі нагрівання і охолодження її. Застосовуються фізичний і хімічний способи боротьби з забрудненнями металу шва.

Фізичний спосіб боротьби з забрудненнями полягає в сушінні і прожаренні зварювальних

матеріалів для видалення з них вологи, а отже, кисню і водню, у видаленні іржі, масла і вологи з поверхонь деталей, що зварюються; в створенні газової та шлакової оболонки навколо дуги, що перешкоджають проникненню повітря.

Хімічний спосіб боротьби з забрудненнями складається в раскисленні металу зварювальної ванни, а також у видаленні сульфідів, фосфідів, нітридів і водню за допомогою хімічних реакцій. В результаті цих реакцій утворюються нові хімічні сполуки, нерозчинні в залозі і переходять у зварювальний шлак.

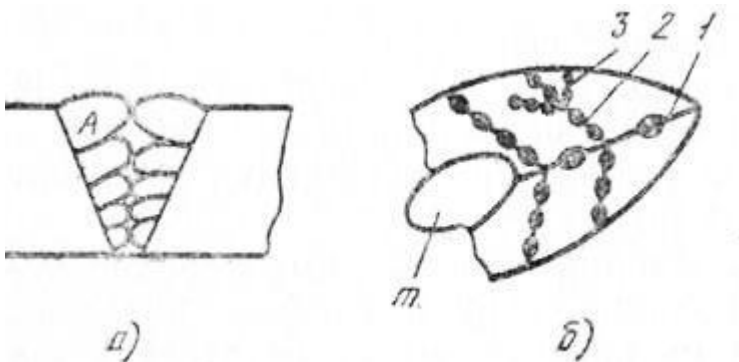
При високих швидкостях охолодження нерозчинні сполуки, що містять кисень, азот, водень, сірку і фосфор, внесені зварювальними матеріалами або з повітря, можуть залишитися в шві у вигляді оксидів, нітриду, газів, сульфідів і т. П. І тим самим погіршити механічні властивості металу шва. Але негативний вплив цих домішок менше тих, які знаходяться в розчині.

Різні забруднення (неметалеві включення) видаляються з металу шва флюсами-розчинниками, що вводяться до складу зварювальних матеріалів (дріт, покриття штучних електродів, флюси, порошки в порошкової дроту і т. Д.). Флюси-розчинники утворюють із забруднюючими речовинами легкоплавку механічну суміш, що має низьку питому щільність. Вона легко спливає наверх і переводить шкідливі речовини з металу шва в шлак.

Хорошим флюсом-розчинником, який часто застосовується в зварювальних матеріалах, є **плавиковий шпат (CaF_2)**.

Плавиковий шпат також і хімічно взаємодіє з азотом і воднем, утворюючи нерозчинні в залозі речовини, які видаляються з зварювальної ванни в шлак. Атомний фтор, що виділяється з фтористого кальцію при високій температурі, з'єднується з атомним азотом або з атомним воднем і утворює фтористий азот NF_3 або фтористий водень HF , які не розчиняються в залозі і легко видаляються з металу шва в шлак (NF_3) і у вигляді газу (HF) в атмосферу.

Хімічним взаємодією між рідким металом і неметалічними речовинами можна не тільки очищати метал від забруднень, але і легувати його. Під легированим розуміють введення в метал шва різних елементів (хром, нікель, марганець і ін.), Які надають йому задані властивості (міцність, в'язкість, корозійну стійкість і ін.).



Мал. 1. Кристалізація металу шва:

а - дендритна (стовбчата) структура однопрохідного шва, б - дендрит А (збільшений), т - неповністю оплавлене зерно основного металу; 1 - вісь першого порядку кристалізації, 2 - вісь другого порядку, 3 - вісь третього порядку, гуртки-зародки кристалізації (майбутні зерна)

Домашнє завдання

Опрацювати матеріал уроку