

УДК 669.14.018.44 /45

Петро Василюк, к.т.н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЗВАРЮВАННЯ ВИСОКОХРОМИСТИХ СПЛАВІВ

Peter Vasylyuk, Ph.D., Assoc. Prof.

FEATURES WELDING HIGH CHROMIUM ALLOYS

Механічні властивості залізо хромових сплавів як і зниження корозійних властивостей, із-за утворення додаткових систем мікрогальванічних пар, обмежуються утворенням як σ - фази, так і різних модифікацій карбонітридних фаз. Крім того, виникла технологічна необхідність розширення температурного інтервалу роботи сплавів, зокрема зварювальних технологій, що може бути досягнуто добавками елементів, які дають змогу уникати або звужувати область існування σ -фази і змінювати критичну швидкість охолодження.

Використання системи ФАКОМП дозволило визначити можливість утворення σ - фази за значеннями електронних вакансій твердого розчину N_v залежно від систем легування. Утворення двофазної структури $\alpha + \sigma$ має місце за вмісту хрому більше 38%, відповідає значенню N_v більше 3,45 за температури 973К. Підвищення концентрації алюмінію до 0,5% дає змогу використовувати сплави, що мають однофазну структуру з умістом хрому до 40%, а при 3% алюмінію – і до 42% хрому.

Найбільшому зростанню густини (7,36-7,50)г/см відповідає температурний інтервал (1023-1073)К. Зміна густини сплаву в інтервалі (1073-1373)К відповідає двом процесам: розпаду нітридів і формуванню σ -фази. За температур понад 1273К поряд з σ -FeCrMo фазою виявлені й нітриди типу Cr_2N , а також карбонітрид (Cr,Mo) CN та нітрид з дефіцитом азоту – $(Fe,Cr)_2N_{1-x}$ ($x=0..0.5$), а при підвищенні температури до 1523К поряд з невеликою кількістю легованої σ -FeCrMo фази також, що мінімальний вміст азоту в сплаві відповідає температурі початку формування та карбонітриду $(Cr,Mo)_2CN$ утворюються інтерметаліди, збагачених молібденом .

Процес зварювання формує утворення зони шва, межі розділу шов-метал і зону основного металу, яка примикає до опосередкованої зони і найдовший час перебуває при температурі крихкості 475 °С. Тому зменшення часу перебування металу в цій зоні можливе за критичної швидкості його охолодження. За швидкістю охолодження процес зварювання при переході з рідкого в твердий стан, уподобується до процесу гартування і відповідно структурним перетворенням. В свою чергу швидкість охолодження визначається передовсім вмістом карбону та феритостабілізаторів, а також товщиною заготовок.

З врахуванням вище сказаного для кожного конкретного типорозміру і хімічного складу вибраний варіант для якісного зварювання високохромистих сплавів.