

НАДІЙНІСТЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ІЗ ТЕПЛОСТІЙКИХ СТАЛЕЙ В УМОВАХ СПРЯЖЕНОЇ ДІЇ ПОВЗУЧОСТІ І ВТОМИ

Дмитрик В.В., Касьяненко І.В., Жиленко В.А.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Визначення надійності зварних з'єднань із теплостійких сталей, що довготривало (понад 270 тис. год.) працювали в умовах повзучості і втоми надається як винятково актуальна проблема. Наведена актуальність ґрунтується на тенденціях розвитку сучасної теплоенергетики, що передбачає збільшення маневрової роботи енергоблоків при одночасному збільшенні їх потужності. Водночас прояв умов роботи сприяє зменшенню надійності роботи зварних з'єднань.

Відомі роботи присвячені особливостям утворення тріщин в теплостійких сталях з використанням особливостей пружно-пластичної механіки руйнування: J-інтеграла; спільної дії J-інтеграла і параметра розкриття тріщини у її вершині δ_1 . Водночас у відомих роботах не враховувалися фізико-хімічні процеси, що відбуваються в металі зварних з'єднань при їх довготривалому напрацюванні в умовах повзучості і втоми. Також не враховувалася наявність прискореної пошкоджуваності, яка має місце при відповідному збільшенні ферито-карбідної суміші в металі зварних з'єднань.

Ф.А. Хромченко вперше встановив, що деформація металу зварних з'єднань із сталей 12Х1МФ і 15Х1М1Ф має відмінні особливості, тобто є різною. Виявлено, що деформація ділянки перегріву зони термічного впливу може складати 2-3%, а ділянки неповної перекристалізації 3-5%. Відомо, що при збільшенні деформації зменшуються механічні властивості. Так межа міцності може зменшуватися майже на 20%, а ударна в'язкість на 10-15% стосовно напрацювання зварних з'єднань зі сталі 12Х1МФ понад 185 тис. год.

Деформація металу зварних з'єднань пов'язана з наявністю в їх структурі ферито-карбідної суміші. Кількість такої суміші збільшується згідно зі зростанням терміну напрацювання зварних з'єднань, особливо після 280 тис. год. До складу суміші входять карбіди І-ї групи M_7C_3 і $M_{23}C_6$, які прискорено коагулюють при довготривалому напрацюванні зварних з'єднань. Відповідно, з зерен α -фази внаслідок самодифузії, легуючі елементи. Збільшується кількість дрібнодисперсних карбідів VC і Mo_2C .

Таким чином при дослідженні пошкоджуваності в умовах спільного прояву повзучості і втоми слід враховувати особливості структурно-фазового стану металу зварних з'єднань.