

О.Б. НАСТИЧ, канд. техн. наук, доц., Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.,
Д.А. КРІШКО, канд. техн. наук, ст. викладач., Криворізькій національний університет

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПІДВИЩЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

Нині найпоширенішими технологічними середовищами в целюлозно-паперовій промисловості є лужні та сірчаноокислі розчини різних концентрацій і температур. Широке застосування під час виготовлення зварних конструкцій і обладнання таких виробництв, як сульфатцелюлозне і гідролізно-дріжджове, знаходять хромонікелеві сталі типу 12X18H10T. Зварні з'єднання часто кородують зі швидкістю більшою за допустиму, і обладнання передчасно виходить з ладу, потребує частих ремонтів. Інтенсивна корозія зварних швів і скорочення міжремонтного терміну служби технологічного обладнання зумовлені в низці випадків неправильним вибором присадних матеріалів, режимів зварювання і після зварювального оброблення як при виготовленні нового обладнання, так і при його ремонті. У зв'язку з цим для збільшення стійкості, надійності та довговічності обладнання, що експлуатується в агресивних середовищах целюлозно-паперовій промисловості, виникла необхідність коригування технології виготовлення та ремонту апаратури з аустенітних нержавіючих сталей типу 12X18H10T.

Один із найпоширеніших способів механізованого зварювання аустенітних сталей – автоматичне зварювання під флюсом із застосуванням дротів ідентичного хімічного складу. Тому стикові з'єднання отримували на пластинах зі сталі 12X18H10T розміром 150 x 100 x 10 мм з обробленням по середині, які жорстко закріплювали в мідному кристалізаторі. Автоматичне зварювання виконували за постійного струму зворотної полярності під флюсом АН-20 дротом Св-07X19H10Б діаметром 3 мм. Початок і кінець шва виводили на тимчасові технологічні планки. Інтервал варіювання величини погонної енергії за рахунок зміни різних параметрів процесу зварювання становив 390-4000 кДж на метр.

З отриманих пластин, а також із пластини без накладення термічного циклу зварювання вирізали зразки для металографічних досліджень і корозійних випробувань, при цьому співвідношення площ наплавленого й основного металу залишалось постійним і становило 1:3. З частини зразків механічним способом знімали посилення зварних швів. Перед корозійними випробуваннями зразки шліфували, а поверхню шва навколошовної зони ретельно очищали від залишків шлакової кірки та інших забруднень.

Корозійні випробування проводили за температури кипіння в 40%-му розчині їдкого натру і 1%-му розчині сірчаної кислоти в колбах зі зворотним холодильником. Час випробувань відповідно становив 144 години (циклами по 48 год) і 72 год із циклами по 24 год. Швидкість корозії зварних з'єднань визначали гравіметричним методом за втратою ваги.

Збільшення погонної енергії зварювання призводить до зростання швидкості корозії зразків зварних з'єднань. Основний метал, який не піддавався термічному циклу зварювання, має вищу корозійну стійкість. Зовнішній огляд зразків після корозійних випробувань показав, що руйнування зварних з'єднань з невеликим тепловиділенням мають локальний характер з переважним розчиненням металошва. Це пов'язано з поганим перемішуванням основного і присадного металів, що призводить до появи зональної ліквіації в наплавленому металі, структурної та хімічної неоднорідності. Зразки, зварені на режимах із більшим тепловкладенням, руйнуються більш рівномірно. Металографічне дослідження показує, що зварні з'єднання, виконані з мінімальною погонною енергією, мають дрібнозернисту аустенітно-феритну структуру з вмістом 2-3% δ -фериту. Зі збільшенням погонної енергії кількість дельта-фериту на кордонах зерен аустеніту зростає, і на максимальних режимах утворюється суцільна сітка. Найінтенсивніше зростання зерен фериту спостерігається вздовж лінії сплавлення, що призводить до появи інтенсивної вибіркової корозії.

Зварювання аустенітних хромонікелевих сталей з використанням присадних матеріалів, близьких за хімічним складом, необхідно вести в режимах, що забезпечують формування якісного зварного шва, не допускаючи при цьому перегріву металу уздовж лінії сплавлення і навколошовної зони.

Доповідь присвячена впливу технологічних факторів на підвищення корозійної стійкості зварних з'єднань.