

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

ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИЙ СПЛАВ ДЛЯ ЗНОСОСТІЙКОГО НАПЛАВЛЕННЯ ЗНОШЕНИХ ДЕТАЛЕЙ

Широке застосування в багатьох галузях промисловості знаходять деталі з вуглецевих конструкційних матеріалів зі зміцнювальними покриттями. Для відновлення деталей, що експлуатуються в умовах корозійно-механічного зношування, розробляють зносостійкі матеріали системи $Fe - C - Cr - V$. Необхідна розробка наплавочних матеріалів для отримання якісного наплавленого шару без попереднього підігріву деталей, які виключають утворення тріщин при наплавленні на вуглецеві сталі. Головні чинники, що визначають міцність з'єднання різнорідних матеріалів під час наплавлення, – властивості та будова зони сплавлення. Поява в зоні сплавлення "білої смуги", що вирізняється високою твердістю і крихкістю, у поєднанні з високим рівнем напруг, які виникають під час наплавлення, виникають мікротріщини, які призводять до відколів, відшарування тощо, що в ряді випадків має вирішальний вплив на працездатність деталей технологічного устаткування.

У зв'язку з цим було проведено дослідження впливу хрому на будову перехідної зони, що формується під час ручного наплавлення зносостійких сплавів системи $Fe - C - Cr - V$ із вмістом вуглецю 0,8 - 1,0 %, на сталь 35. Наплавлення проводили без підігріву. Наявність тріщин у наплавленому металі виявляли візуальним оглядом і дослідженням мікросліфів. Формування мікроструктури в зоні сплавлення значною мірою пов'язане зі ступенем проплавлення і змішанням основного і наплавленого металів, а також процесами дифузії вуглецю на межі сплавлення. У разі наплавлення легованих сплавів на сталі з різним вмістом вуглецю в зоні сплавлення спостерігається хімічна і структурна неоднорідність, що визначається головним чином різницею в хімічному складі наплавленого і основного металів. У результаті проплавлення і перемішування різних за складом сталей змінюються концентрації вуглецю, хрому, ванадію в зоні сплавлення на ділянці, де відбувається оплавлення основного металу. Завдяки високій швидкості дифузії вуглець з наплавленого металу переходить в основний метал тим швидше, чим більша різниця за концентрацією вуглецю між наплавлюваним і основним металами.

Наявність карбідоутворювальних елементів (хрому, ванадію) у наплавленому металі уповільнює дифузію вуглецю в основний метал, тим самим збільшуючи хімічну неоднорідність у зоні сплавлення. Залежно від вмісту легуючих елементів (хрому) у наплавленому металі характер зони сплавлення різко змінюється. Під час наплавлення сплавів із вмістом хрому близько 9% у зоні сплавлення (з боку наплавленого металу) утворюється смуга мартенситу, що не піддається травленню ("біла смуга"). На поверхні наплавленого металу спостерігаються видимі тріщини. Під час наплавлення сплавів із вмістом хрому 5-7 % на сталь 35 спостерігається плавний перехід від наплавленого металу до основного. Сплави з низьким вмістом хрому не схильні до утворення тріщин. Результати досліджень засвідчили, що структура наплавленого металу системи $Fe - C - Cr - V$ складається з аустеніту, мартенситу і невеликої кількості карбідів хрому та ванадію. Зменшення в наплавленому металі вмісту хрому з 9 до 5% призводить до утворення більш дрібнодисперсних карбідів, крупногочастий мартенсит стає дрібнодисперсним. Відмінності в характері зон сплавлення зумовлені зміною структурної та хімічної неоднорідності внаслідок зміни вмісту хрому, що добре узгоджується з даними.

За зниження вмісту хрому позитивну роль у даній системі легування відіграє ванадій, що сприяє перерозподілу вуглецю до карбідоутворювальних елементів у карбідах і основі сплаву. Залежно від різного вмісту карбідоутворювальних елементів (хрому, ванадію), але при однаковому вмісті вуглецю, різною мірою протікають процеси дифузійного перерозподілу легувальних елементів, що призводять до утворення дифузійних прошарків, розвитку структурної та хімічної неоднорідності зони сплаву за рахунок концентраційних перепадів.

У результаті проведеної роботи розроблено технологічний економнолегований сплав, що дає змогу отримувати якісний наплавлений шар без попереднього підігріву. Розглянуто вплив вмісту хрому в наплавочних сплавах на характер зони сплавлення зі сталлю 35.

Доповідь присвячена питанню високотехнологічного сплаву для зносостійкого наплавлення зношених деталей.