

УДК 621.791

С.Я. Паробок, О.С. Коваль, Б.Р. Гарасюк, М.О. Козак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ЗАСТОСУВАННЯ ДРОБОСТРУМЕНЕВОЇ ОБРОБКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ
ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ З ВИСОКОЛЕГОВАНИХ
АУСТЕНІТНИХ СТАЛЕЙ**

S. Ya. Parobok, O. S. Koval, B. R. Harasiuk, M. O. Kozak

**APPLICATION OF SHOT PEENING TO INCREASE THE PERFORMANCE OF
WELDED JOINTS FROM HIGH ALLOY AUSTENITE STEEL**

Зварювання високолегованих аустенітних сталей з легуючими добавками нікелю та хрому для корозійностійких конструкцій вимагає ретельного контролю наплавленого металу та пришовної ділянки, щодо структури, складу та властивостей. Незважаючи на переваги зварних швів із аустенітних матеріалів, важливою проблемою є забезпечення необхідної довговічності зварних з'єднань (ЗЗ), особливо в умовах експлуатації в агресивних корозійних середовищах. Хімічний склад наплавленого металу відрізняється від хімічного складу зварювальних матеріалів із високолегованих сталей через непропорційний перехід в наплавлений метал елементів, що мають більшу спорідненість до кисню, ніж основний метал.

У зв'язку із виникненням у зварному шві та зоні сплавлення ділянок із структурною та хімічною неоднорідністю може відбуватися зміна пластичності, міцності та корозійних властивостей ЗЗ. Однією з причин зниження довговічності експлуатації ЗЗ є водневе окрихчування через вищу здатність до розчинення водню у аустенітному металі шва. Причинами дефектів корозії досліджуваних високолегованих швів є виділення по границям аустенітних зерен карбідів хрому, збіднення приграничних ділянок хромом, зниження електрохімічного потенціалу таких ділянок.

Одним із методів зниження залишкових напружень зварного з'єднання, підвищення його працездатності є проведення механічної ударної обробки із зміною поверхневого шару. Серед відомих застосувань такої обробки для підвищення працездатності наплавленого металу можемо назвати механічне проковування наплавлених шарів в процесі зварювання [1], ультразвукову ударну обробку [2], дробоструменеву обробку [1, 4, 5] та лазерну ударно-хвильову обробку [3].

Найбільш доступною у вітчизняних виробничих умовах є дробоструменева обробка, яка здійснюється потоком сталевих кульок з роторного дробомета. Дана обробка застосовується після зварювання та проводиться потоком тіл певного розміру та форми з певною швидкістю. При цьому створюється поверхнева пластична деформація, яка підвищує щільність дислокацій в зміщеному шарі, подрібнює початкову структуру та збільшує межу витривалості [1]. Після дробоструменевої обробки також зменшується різниця електрохімічних потенціалів різних ділянок мікроструктури шва та основного металу [4].

Дробоструменева обробка була виявлена найбільш ефективною у порівнянні з іншими методами ударної обробки ЗЗ для зварної конструкції із сталі HB 500 MOD при зварюванні високолегованим дротом Св-08Х20Н9Г7Т. Встановлено, що при дробоструменевій обробці товщина зони наклепу є значно вищою, ніж при ультразвуковій ударній обробці, і становила 1,2 мм. Довговічність таких зварних

з'єднань, за критерієм кількості циклів навантаження, була підвищена до 5 разів [5]. Іншим дослідженням впливу дробоструменевої обробки на малоциклову довговічність сталі 45Г17Ю3 виявлено зменшення залишкових напружень розтягу в поверхневому шарі, особливо в корозійному середовищі, як результат зменшення електрохімічної гетерогенності зварного з'єднання [4].

Отже, застосування дробоструменевої обробки поверхні зварного з'єднання із високолегованої аустенітної сталі може дозволити не лише зняти внутрішні напруження, але і підвищити стійкість наплавленого металу до корозії.

Література:

1. Погребна Н.Е., Куцова В.З., Котова Т.В. Способи зміцнення металів: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2021. - 89 с.
2. Lobanov, L. M., Kiryan, V. I., Knysh, V. V., Prokopenko, G. I. (2006). Increased fatigue resistance of welded joints of metal structures by high-frequency mechanical forging. Automatic welding, 9, 3–11.
3. Лазерна ударно-хвильова дія на властивості приповерхневого шару зварного з'єднання із аустенітної сталі / М. І. Підгурський, Ю. М. Нікіфоров, Б. П. Ковалюк, В. В. Лазарюк, М. Г. Грещук, Х. Лопез, Б. Чарч // IV міжнародна науково-технічна конференція „Пошкодження матеріалів під час експлуатації, методи його діагностування і прогнозування“ — Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. — С. 117-120. — (Методи описування і прогнозування пошкоджуваності матеріалів).
4. Березовецький А.П., Тимочко В.О., Городецький І.М. Відновлення роботоздатності зварних конструкцій сільськогосподарської техніки, яка працює в агресивних середовищах. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернетконференції (м.Мелітополь, 02-27 листопада 2020 р.). ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020.С. 320-324.
5. Вплив низькотемпературного відпуску та ударної обробки на довговічність зварних з'єднань сталі й марок 71 та НВ 500 MOD при виготовленні ЛБТ / В. Д. Позняков [и др.] // Механіка та машинобудування. – 2017. – № 1. – С. 247-253.