

УДК 621.924.93:621.9.048.7

Данилейко О. О., асистент
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»,
Інститут електрозварювання імені Є. О. Патона Національної академії наук України
Джемелінський В. В., канд. техн. наук, професор
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Бернацький А. В., канд. техн. наук, старший дослідник
Інститут електрозварювання імені Є. О. Патона Національної академії наук України
Лесик Д. А., канд. техн. наук, доцент
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», lesyk_d@ukr.net
Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова Національної академії наук України

ВПЛИВ ДРОБОСТРУМИННОГО ЗМІЦНЕННЯ З НАСТУПНИМ ЛАЗЕРНИМ ТЕРМОЗМІЦНЕННЯМ НА ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ СТАЛІ 30ХГСА

Традиційні методи вже не відповідають сучасним вимогам та технологічним запитам сучасних підприємств [1]. Однією з перспективних сучасних технологій для підвищення експлуатаційних властивостей конструкційних сталей є комбіноване термомеханічне зміцнення з використанням інтенсивного пластичного деформування і лазерного термічного оброблення. Великими потенційними можливостями комплексного забезпечення якості поверхневого шару металевих деталей володіють комбіновані методи дробоструминного оброблення (ДСО) та лазерного термооброблення (ЛТО) [2].

Метою даної роботи є дослідження впливу послідовного застосування ДСО та ЛТО на якість поверхневого шару сталі 30ХГСА.

В даній роботі ДСО досліджуваної конструкційної сталі проведена на технологічній установці [2]. Для поверхневого зміцнення використано металеві кульки зі сталі ШХ15. Експерименти ЛТО проведено з використанням лазера «DY044» фірми «ROFIN-SINAR».

Результати показали, що використаний комбінований метод ДСО+ЛТО дозволяє збільшити глибину зміцненого шару в $\sim 1,5$ рази, порівняно з ЛТО. Це пов'язано з тим, що після ДСО на поверхні деталей формується мікрорельєф, який покращує поглинальну здатність лазерного випромінювання. Визначено, що глибина зміцненого шару зі збільшенням швидкості ЛТО зменшується. Крім того, внаслідок попередньої дії ДСО на поверхні деталі утворюється зміцнений шар глибиною 105 мкм, який не зникає при подальшому ЛТО. Внаслідок того, що ЛТО короткочасна, процеси динамічного повернення та рекристалізації пройти не встигають. Тому мікротвердість поверхневого шару при ДСО+ЛТО становить $\sim 5,4$ ГПа, що в $\sim 2,5$ рази більше, порівняно зі значенням мікротвердості матеріалу основи, і в $\sim 1,5$ рази більше, ніж значення, отримані після ЛТО.

Дослідження мікроструктури поверхні зміцненого зразка показали, що зона термічного впливу має рівномірну мартенситну структуру. Утворення рівномірної мартенситної структури після ЛТО засвідчує про значне підвищення мікротвердості. В результаті комбінована механо-термічна оздоблювально-зміцнювальна обробка дозволяє підвищити як зносостійкість, так і корозійну стійкість виробів зі сталі 30ХГСА.

Список посилань

1. Combined surface hardening and laser patterning approach for functionalising stainless steel surfaces / A. Garcia-Giron, J.-M. Romano, Y. Liang, B. Dashtbozorg, H. Dong, P. Penchev, S.S. Dimov // Applied Surface Science. – 2018. – Vol. 439. – P. 516–524.
2. Підвищення ефективності поверхневого зміцнення металевих виробів комбінованою термодеформаційною обробкою / О.О. Данилейко, В.В. Джемелінський, Д.А. Лесик, А.В. Бернадський // Вібрації в техніці та технологіях. – 2020. – №1(96). – С. 103-110.