УДК 621.9.048.7

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, м. Київ
Грушка М., інженер дослідник
Університет Західної Богемії, м. Пльзень, Чехія
Кочерга А. С., студент
Джемелінський В. В., канд. техн. наук, професор
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ КОНСТРУКЦІЙНИХ СТАЛЕЙ РОБОТИЗОВАНОЮ ЛАЗЕРНОЮ СИСТЕМОЮ ТЕРМОЗМІЦНЕННЯ

Підвищення корозійної стійкості та зносостійкості конструкційних сталевих виробів шляхом селективного поверхневого зміцнення їх робочих зон є актуальним і важливим питанням у машинобудуванні й на сьогодні. Метод лазерного поверхневого термозміцнення із використанням потужних лазерів та сучасної сканувальної оптики є ефективним технологічним інструментом для поліпшення якості поверхневого шару сталевих деталей. Застосування потужних волоконних лазерів або діодних лазерів у поєднанні із роботизованими 3D системами, ведуть до кращої гнучкості процесу, забезпечуючи більшу глибини/ширини зміцнення та однорідніщу структуру в тонкому приповерхневому шарі [1]. Потужні дискові лазери з високою якістю променя також можуть бути використані для лазерного термозміцнення конструкційних сталей, розширюючи значно зони сканування лазерного променя [2].

Метою даної роботи є дослідження впливу селективного поверхневого термозміцнення дисковим лазером на якість поверхневого шару сталі 45.

Експериментальні дослідження виконано на роботизованій лазерній 3D системі (промисловий робот FANUC вантажопідйомністю 50 кг та сканувальна оптика SCANLAB із полем зображення 385×300 мм^2) для поверхневого термозміцнення зразків розмірами 100×400×12 мм. Дана лазерна 3D система включала дисковий лазер TRUMPF TruDisk 8002 потужністю до 5,0 кВт з довжиною хвилі лазерного випромінювання 1030 нм.

В даній роботі було застосовано повний факторний експеримент (основні фактори: потужність лазера [P = 1950–2550 Вт] та швидкість лазерного оброблення [V = 9–15 мм/с]), який включав в себе 10 експериментів.

Результати показали, що потужність лазера (P) має значніший влив на інтенсивність зміцнення сталі 45 чим швидкість лазерного оброблення (V). На основі статистичної обробки даних, лінійна експериментальна модель пропонується для передбачення величин інтенсивності зміцнення досліджуваної сталі. Для отримання твердості поверхні сталі 45 60–65 HRC_5 рекомендується здійснювати лазерне поверхневе термозміцнення при потужності лазера 1,5–1,8 Вт, швидкості оброблення 11–13 мм/с, швидкості (амплітуді) сканування лазерного променя 20000 мм/с (10 мм) та діаметрі лазерного променя 1 мм.

Список посилань

1. Селективне поверхневе зміцнення валу механізму передач роботизованою лазерною 3D системою / Д.А. Лесик, М. Грушка, К.Ю. Сідун, О.О. Данилейко, Д.С. Кифоренко, М. Гоннер, В.В. Джемелінський // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2022. № 2 (12). С. 24-29. doi: 10.20998/2413-4295.2022.03.04.

2. Li R., Jin Y., Li Z., Qi K. A comparative study of highpower diode laser and CO2 laser surface hardening of AISI 1045 steel. J. Mater. Eng. Perform. 2014. Vol. 23. P. 30853091. doi: 10.1007/s11665-014-1146-x.