

National University, series «Mathematical modeling. Information technology. Automated control systems» issue 51, 2021. pp. 70–80.

<https://doi.org/10.26565/2304-6201-2021-51>

7. Sierikova O., Strelnikova E., Gnitko V. and Degtyarev K. Boundary Calculation Models for Elastic Properties Clarification of Three-dimensional Nanocomposites Based on the Combination of Finite and Boundary Element Methods. 2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), 2021, pp. 351-356, doi: 10.1109/KhPIWeek53812.2021.9570086

8. Sierikova E., Strelnikova E., Koloskov V., Degtyarev K. The Effective Elastic Parameters Determining of Threedimensional Matrix Composites with Nano-inclusions. Problems of Emergency Situations: Proc. of International Scientific-practical Conference. Kharkiv: NUCDU, 2021, pp. 327–328.

9. Sierikova O, Koloskov V, Degtyarev K, Strelnikova O. The Deformable and Strength Characteristics of Nanocomposites Improving. Materials Science Forum. Trans Tech Publications Ltd, Switzerland. Vol. 1038. 2021, p. 144-153.

<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.1038.144>

**Сідун К.Ю., Продайко С.Д., Ашихміна А.В., Кочерга А.С.,
Данилейко О.О., Лесик Д.А.**

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

**ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИЗОВАНОГО 3D ЛАЗЕРНОГО
ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙНОЇ
СТАЛІ 45**

E-mail: lesyk_d@ukr.net

Для забезпечення якості поверхневого шару сталевих виробів, розробка та вдосконалення технологій механічного та термічного зміцнення є актуальним завданням на сьогодні. Метод лазерного термозміцнення є ефективним термічним обробленням сталевих виробів оскільки не приводить зміни геометричних параметрів рельєфу та хімічного складу обробленої поверхні. Відомо, що лазерне термозміцнення полягає у формуванні аустенітної мікроструктури під час

швидкого нагрівання та її подальшому перетворенні в мартенситну мікроструктуру під час охолодження [1].

Лазерне термічне оброблення (ЛТО) може бути реалізоване дистанційно за допомогою робота або обладнання з числовим програмним керуванням. Крім того, ЛТО з використанням програмованої сканувальної оптики і системи контролю температури нагрівання оброблюваної поверхні в зоні дії лазерного променя дозволяє значно інтенсифікувати процес лазерного поверхневого термозміцнення в порівнянні із зміцненням плазмою або електронним променем [2]. У результаті ЛТО дозволяє формувати ціленаправлено структуру поверхневого шару із заданим комплексом властивостей.

Метою даної роботи є дослідити вплив роботизованого ЛТО сталі 45 з використанням дискового лазера TRUMPF TruDisk 8002 (потужність лазера 1,35–2,55 кВт) та сканувальної оптики, яка була встановлена в році робота FANUC M-710iC-50.

Враховуючи приведені результати шорсткості та твердості поверхні сталі 45 (рис. 1), оптимальними режимами ЛТО дисковим лазером в поєднанні із сканувальною оптикою є потужність лазера 1,5–1,8 кВт, швидкість переміщення зразка 11–13 мм/с при швидкості сканування лазерного променя 20 м/с, амплітуді сканування 10 мм та діаметрі лазерного променя 1 мм.

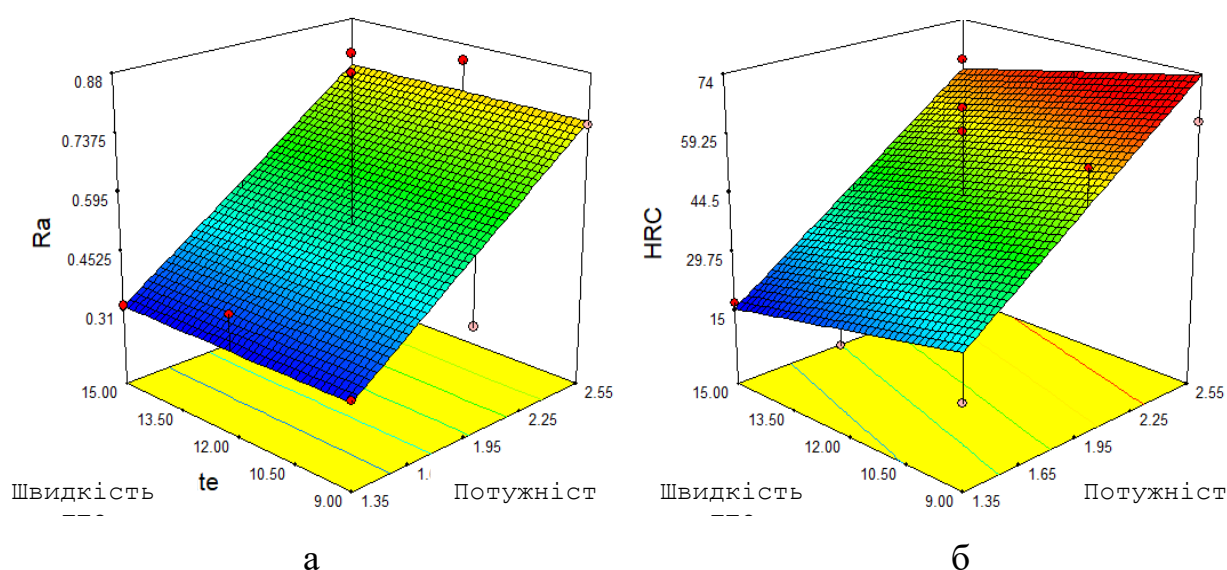


Рис. 1. Шорсткість (а) і твердість (б) поверхні сталі 45 після ЛТО дисковим лазером

Визначені режими ЛТО ведуть до уникнення оплавлення поверхневого шару, збільшуючи твердість поверхні до 60–65 HRC₅.

Література:

1. E. Kennedy, et al. (2004) A review of the use of high power diode lasers in surface hardening, *J. Mater. Proc. Tech.*, 155–156: 1855–1860.
2. D.A. Lesyk, et al. (2020) Influence of combined laser heat treatment and ultrasonic impact treatment on microstructure and corrosion behavior of AISI 1045 steel, *Surf. Coat. Technol.*, 401: 126275.

Сіренко К.А.

(ФТІМС НАН України, м. Київ)

ШЛЯХИ ВРАХУВАННЯ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ВМІСТУ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У КОМПОНЕНТАХ ШИХТИ ДЛЯ ВИПЛАВЛЕННЯ ЧАВУНУ

E-mail: thermoexp.metal@gmail.com

При розгляді методики визначення шихти для виплавлення чавуну в індукційних тигельних печах перш за все зазначимо, що задача прогнозування вмісту хімічних елементів у складі чавуну на підставі кількісного розрахунку необхідних компонентів шихти значно складніша, ніж регулювання хімічного складу розплаву чавуну, який коригують за результатами контролю вмісту хімічних елементів у металі відібраної з розплаву проби. При цьому, набір матеріалів (феросплавів, карбюризаторів), які використовують для регулювання вмісту хімічних елементів в чавуні, є заздалегідь відомим. Тобто умови для вирішення задачі забезпечення заданого вмісту хімічного складу розплаву чавуну є повністю визначеними і саму задачу можна кваліфікувати як задачу з повною інформацією.

Визначення шихти для виплавлення чавуну заданого хімічного складу є задачею з неповною вхідною (початковою) інформацією. Перш за все,