

УДК 669.15

Бриков М.М.<sup>1</sup>, Гіржон В.В.<sup>2</sup>, Климов О.В.<sup>3</sup>, Капустян О.Є.<sup>4</sup>, Єфременко О.В.<sup>5</sup>

<sup>1,2</sup> д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>3,4</sup> канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>5</sup> старш. наук. співроб. ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

## **ТЕРМІЧНА ОБРОБКА ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ СТАЛІ НА ГРАДІЄНТНУ НАНОСТРУКТУРУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ОПОРУ УДАРНОМУ РУЙНУВАННЮ**

Високовуглецеві сталі зазвичай використовують як інструментальні матеріали. Застосування цих сталей в конструкціях ускладнене через їх високу крихкість і погану зварюваність. Однак виявляється, що високовуглецеві сталі володіють прихованими резервами пластичності і міцності за умов відповідної термічної обробки.

Нелеговану високовуглецеву сталь У8 було термічно оброблено нетрадиційним способом для одночасного підвищення міцності і ударної в'язкості. Зразки для випробувань на розтяг і ударний згин піддавали витримці впродовж часу від 3 хв. до 9 хв. за температури 800 °С з подальшим охолодженням в рідкому мастилі.

Встановлено, що для кожного типу зразків існує певна оптимальна температура витримки, за якої забезпечуються максимальна ударна в'язкість або максимальна міцність.

Мікроструктурні дослідження показали, що в підповерхневому шарі зразка було створено градієнтну наноструктуру. Кількість цементитних пластин було збільшено з 3 для відпаленого стану до 13 після термічної обробки. Твердість і мікротвердість поверхні і підповерхневого шару після термічної обробки з оптимальним часом витримки було підвищено до 390 НV. Нанотвердість підповерхневого шару складала 4500 МПа.

За результатами рентгенівської дифрактометрії було встановлено, що дифракційний максимуми (211) для  $\alpha$  фази після термічної обробки з оптимальною витримкою був зміщений в бік менших кутів  $2\theta$ . Це

свідчить про підвищений вміст вуглецю в  $\alpha$ -твердому розчині до 0,12 мас.%. Таким чином, після термічної обробки з оптимальним часом витримки в інструментальній сталі У8 утворюється наноструктурована суміш низьковуглецевого мартенситу і тонких цементитних пластин, що і забезпечує підвищені міцність і опір ударному руйнуванню.

Роботу виконано за фінансової підтримки Національного фонду досліджень України.