

Задорожний В.О.¹, Хаєцька М.Є.¹ студ, *наук. кер. Блощизин М.С.¹, к.т.н., Головка Л.Ф.¹, д.т.н., проф.*

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, e-mail: mishafox@gmail.com

ЛАЗЕРНЕ ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВАЛІВ ТУРБОДЕТАНДЕРІВ ДВИГУНІВ

Сутність процесу лазерного зміцнення полягає в локальному нагріві ділянки поверхні деталі лазерним випромінюванням до надкритичних температур. Після припинення дії джерела випромінювання нагріта ділянка охолоджується в результаті тепловідведення енергії у внутрішні шари металу. Нагрівання може здійснюватися як з оплавленням, так і без оплавлення поверхні. Основна мета лазерної термічної обробки робочих елементів валів турбодетандерів - це підвищення твердості і зносостійкості поверхні деталі. Специфічною особливістю зони лазерного впливу (на відміну від інших методів нагріву) є її шарова будова, що пояснюється нагрівом різних шарів матеріалу деталі до конкретних температур. Висока швидкість охолодження, характерна для лазерного зміцнення, значно перевищує критичну швидкість при звичайних методах, але не призводить до утворення нових структур [1]. Спостерігаються відомі структури, що й при об'ємному зміцненні: мартенсит, цементит, залишковий аустеніт. Однак висока швидкість охолодження призводить до того, що підвищується дефективність структур і подрібнення зерна. Дефективність виражається в мікронеоднорідності аустеніту в сталі, наявності нерозчинних карбідів. Подібна дефективність в поєднанні зі збільшеною дисперсністю мартенситу призводить до того, що мікротвердість сплавів після лазерної обробки значно зростає в порівнянні із звичайними методами зміцнення. Найбільш значний ефект досягається при обробці вуглецевих сталей із вмістом вуглецю до одного відсотка. Збільшення вмісту вуглецю понад 1,3%, так само як і зменшення до 0,5% призводить до зниження ефекту термообробки. Зі збільшенням легуючих елементів в сталі приріст твердості знижується, тобто високолеговані сталі менш ефективно зміцнюються термічною обробкою.

Специфіка роботи турбокомпресорів у технологічних процесах отримання рідкого водню, кисню, повітря, азоту та інших кріогенних газів, а також у двигунах внутрішнього згорання вимагає використання спектру спеціальних сталей, що працюють у відповідних умовах. Використання технології лазерного зміцнення дозволяє не лише підвищити ресурс роботи контактних елементів турбокомпресорів, а й зменшити необхідний час на відновлювальні роботи турбогенераторних установок, які працюють у складних швидкісних умовах тертя.

