

СЕКЦІЯ 6. НОВІ МАТЕРІАЛИ ТА СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ГАРТУВАННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ ВУГЛЕЦЕВИХ СТАЛЕЙ

Афанасьєва О. В.¹, Дощечкіна І. В.², Лалазарова Н. О.², Ситников П. А.³

¹*Харківський національний університет радіоелектроніки,*

²*Харківський національний автомобільно-дорожній університет,*

³*Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В роботі наведені результати досліджень впливу параметрів імпульсного лазерного гартування на структуру і властивості сталей 20 і 40. Технологічні можливості лазерного гартування дозволяють використовувати цей процес в якості кінцевої операції без подальшої механічної обробки, отримувати нетрадиційні комбінації фізичних, хімічних і механічних властивостей в поверхневих робочих шарах [1]. До особливостей методу поверхневого зміцнення відноситься висока швидкість нагріву і охолодження, локальний і імпульсний характер (він зберігається і для безперервного випромінювання) та як наслідок автогартування об'ємів виробів, нагрітих до температур вище критичних.

Лазерне зміцнення проводилося з використанням YAG:Nd⁺³- лазера з середньою потужністю випромінювання 5 Вт. Основним параметром, що варіювався, була обрана тривалість імпульсу. Частота проходження імпульсів становила 20 Гц, діаметр плями фокусування $\square$ 0,8 мм. Сталі піддавали попередній термічній обробці за двома режимами – поліпшення і відпал. Енергія в імпульсі вимірювалася калориметричним методом. Властивості зміцненого шару контролювали за мікротвердістю, яку вимірювали на ПМТ-3 (навантаження 100 г).

Аналіз отриманих результатів показав, що попередня термічна обробка (вихідна структура) значно впливає на структуру поверхневих шарів та їх властивості після зміцнення. Після лазерного гартування відпаленої сталі 40 мікротвердість в 1,3 рази вище, ніж поліпшеної. При цьому для кожної сталі існує певне значення щільності енергії, що дозволяє отримати максимальну твердість. При підвищенні вмісту вуглецю оптимальна щільність енергії збільшується.

До помітних структурних змін призводить і зменшення /збільшення кількості імпульсів випромінювання. У зв'язку з короткочасністю дії імпульсів при нагріванні сталі утворюється вкрай неоднорідний за кількістю вуглецю твердий розчин $\square$ аустеніт. При збільшенні кількості імпульсів до 5 концентрація вуглецю в аустеніті вирівнюється внаслідок його дифузії з високовуглецевої фази в маловуглецеву. Вирівнювання концентрації вуглецю в аустеніті і утворення однорідної структури можна досягти збільшенням енергії імпульсів до 150 Дж/см² та їх кількості до 5-10.

Література:

1. Упрочнение и легирование деталей машин лучом лазера / В. С. Коваленко, Л. Ф. Головкин, В. С. Черненко. – К.: Техника, 1990. – 192 с.