

УДК 621.375.826:621

Л.Ф. Головко, М.С. Блощин

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут",
м. Київ, Україна*

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ЛАЗЕРНОГО ГАЗОПОРОШКОВОГО НАПЛАВЛЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕНЕРГІЇ ПЛАЗМОВОГО СТРУМЕНЯ

В різних галузях промисловості широко використовують машини, деталі яких працюють в екстремальних умовах. Внаслідок цього окремі ділянки таких деталей швидко зношуються, втрачаючи геометричну форму і розміри. Головним механізмом спрацювання таких виробів є абразивне зношування в умовах дії агресивного середовища, підвищених температур, високих питомих тисків, відсутності мастил або обмежених умов змащування. Надзвичайно ефективними способами подовження тривалості роботи таких виробів є застосування технологій зміцнення та відновлення.

Розглядається застосування плазмового струменя як додаткового джерела енергії для інтенсифікації процесу лазерного газопорошкового наплавлення з метою радикального підвищення його продуктивності і якості без істотного збільшення вартості. Наведено детальний теоретичний енергетичний аналіз процесу лазерного газопорошкового наплавлення, визначені найбільш енергоємні його складові для реалізації яких доцільно використати порівняно не дорогу енергію плазмового струменя. Повідомляються результати теоретичного й експериментального вивчення механізму лазерно-плазмового наплавлення при різних просторово - часових схемах використання двох різних теплових джерел.

Наведено дані про основні технологічні закономірності комбінованого процесу наплавлення, що відбивають зв'язок його основних факторів з вихідними параметрами.

Розроблено комбінований та диференційований, з розділеними функціями джерел енергії, процес лазерно-плазмового наплавлення і алгоритм розрахунку його технологічних параметрів. Визначено ефективну довжину плазмового струменя, проходячи яку порошок нагрівається до наперед заданої температури. Показано, що при такій схемі лазерно-плазмового наплавлення, кінцевий його результат при оптимальних умовах обробки залежить виключно від параметрів лазерного опромінювання.

Запропоновано математичну модель процесу, та наведені залежності, які пов'язують характеристики наплавленого шару з параметрами плазмового струменя та умовами введення в нього порошкового матеріалу, параметрами лазерного опромінювання підігрітого порошку і матеріалу основи. На базі отриманих даних розроблено розгорнутий алгоритм визначення технологічних параметрів як на підготовчому, так і завершальному етапах процесу лазерно-плазмового наплавлення, які забезпечують формування поверхневих шарів з заданими розмірами, характеристиками якості і продуктивністю.

Висвітлюються можливості використання запропонованого комбінованого процесу лазерно-плазмового наплавлення для відновлювання та зміцнення реальних деталей важкої промисловості, автомобільного та залізничного транспорту, механізмів, які використовуються при пошуку корисних копалин, добуванні нафти і газу, тощо.