

УДК 621.375.826:621

Головко Л.Ф., докт. техн. наук, професор
Романенко В.В., канд. техн. наук, доцент
Блощин М.С., канд. техн. наук
Салій С.С., аспірант
Свічкач І.В. студентка
Кір'янова К.О. студентка

Національний технічний університет України «КПІ ім. І.Сікорського», leongolovko@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ІНДУКЦІЙНОГО НАГРІВАННЯ ПРИ ЛАЗЕРНО-ЛИВАРНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БІМЕТАЛІВ

Значна частка відмов машин, що працюють в умовах дії абразивних і агресивних середовищ, високих температур та тисків, безпосередньо пов'язана зі зношуванням контактуючих поверхонь деталей, втратою геометричних форм і розмірів. До таких деталей можна віднести лопатки газових турбін, що працюють при високих температурах, дії агресивного газового потоку й абразивних часток, підп'ятники турбокомпресорів, цапфи бурових доліт, колінчасті й розподільні вали двигунів й таке інше.

Областю ефективного застосування лазерного наплавлення є зміна фізико-механічних властивостей поверхневих шарів деталей машин, відновлення їх розмірів і форми, але висока вартість енергії лазерного випромінювання та істотне збільшення собівартості наплавлення при збільшенні продуктивності процесу обмежує область використання цієї технології. Виконуються наукові дослідження спрямовані на пошук способів зниження собівартості процесу наплавлення за рахунок використання більш дешевих допоміжних джерел енергії.

Для матеріалів з феромагнітними властивостями індукційний спосіб нагрівання, що заснований на двох фізичних законах: законі електромагнітної індукції Фарадея-Максвелла та законі Джоуля-Ленца є найбільш цікавим. Тому що реалізація процесу нагрівання та охолодження матеріалу достатньо проста й можливо реалізувати поступігрів наплавленої поверхні для зменшення можливих залишкових напружень у робочих шарах деталей.

Результатом цих досліджень став процес лазерно-ливарного наплавлення з застосуванням допоміжного індукційного джерела, при цьому функції, послідовність та час дії джерел енергії чітко розмежовані. Лазерний промінь розплавляє необхідно-заданий об'єм на поверхні матеріалу основи, підігрітий індукційним способом матеріал для наплавлення до температури плавлення подається у зону взаємодії двох теплових джерел, створюючи спільну ванну розплаву, тим самим гарантуючи металургійний зв'язок між двома матеріалами.

Основними перевагами даного процесу є універсальність, можливість ощадливого і раціонального використання дорогих і дефіцитних матеріалів, ресурсо - і енергозбереження, мінімальний вклад енергії в основу деталі, на яку проводиться наплавлення, екологічна чистота, можливість повної автоматизації. Можливість реалізувати одночасну подачу кількох різних матеріалів для створення спеціальних багатошарових елементів деталей машин чи устаткування.

Повідомляються результати теоретичного й експериментального вивчення механізму лазерно-ливарного наплавлення. Наведено дані про основні технологічні закономірності комбінованого процесу наплавлення, що відбивають зв'язок його основних факторів з вихідними параметрами. На основі експериментів було визначено енергетичні параметри лазерного джерела, конфігурацію елементів індукторів та їх параметрів; системи подачі розплавлених матеріалів у робочу зону, умови та характеристики допоміжних систем.