



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **74248**

(13) **U**

(51) МПК

C21D 1/09 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 03317**

(22) Дата подання заявки: **20.03.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.10.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.10.2012, Бюл.№ 20**

(72) Винахідник(и):

Мажейка Олександр Йосипович (UA)

(73) Власник(и):

**КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
пр. Університетський, 8, м. Кіровоград,
25006 (UA)**

(54) СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО ЛАЗЕРНОГО ЗМІЦНЕННЯ МЕТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ

(57) Реферат:

Спосіб комбінованого лазерного зміцнення металевих деталей, при якому здійснюється вплив на оброблюваний матеріал безперервним лазерним випромінюванням, сфокусованим в світлову пляму у вигляді відрізка. Переміщення світлового відрізка в центрі додатково направляють випромінювання імпульсного лазера.

UA 74248 U

Корисна модель належить до металургії, а саме до обробки поверхні матеріалів концентрованими потоками енергії і може застосовуватися при лазерній термічній обробці без оплавлення поверхні (загартування, відпал) та з оплавленням поверхні (загартування, наплавлення, легування) металевих деталей.

Відомий спосіб лазерної термічної обробки матеріалів, що полягає у виливі на оброблюваний матеріал безперервного лазерного випромінювання, сфокусованого в світлову пляму у вигляді відрізка, який переміщується по поверхні виробу з постійною або змінною швидкістю [1]. Для реалізації цього способу попередньо визначають допустиму максимальну температуру на поверхні оброблюваного матеріалу, що перевищує температуру необхідного структурного або фазового перетворення, швидкість переміщення світлового відрізка і максимальні температури вздовж лінії переміщення світлового відрізка в центрі і на відстані

$x = \pm \frac{b}{2}$ від центра, де b - ширина зони обробки, за цими параметрами налаштовують потужність і розподіл щільності потужності лазерного випромінювання, а довжину L світлового відрізка вибирають в діапазоні значень $L = (1,0 \dots 1,4) \cdot b$.

Недоліком відомого способу при проведенні зміцнювальної обробки є суттєве зниження розподілу щільності енергетичного потоку на поверхні деталі, як наслідок, зниження продуктивності обробки, невідповідності заданої зміні стану поверхні деталі. Це може привести вже на стадії обробки до створення різних дефектів, локального оплавлення, грубозернистої структури, наведення значних негативних напружень в поверхневому шарі і зниження, за рахунок цього, міцності деталі.

Задачею корисної моделі є підвищенні ефективності процесу, створення градієнтних структур матеріалу виробів, підвищення зносостійкості, міцності металевих деталей.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у способі комбінованої лазерної обробки металевих деталей, згідно корисної моделі здійснюється вплив на оброблюваний матеріал металевих деталей безперервного лазерного випромінювання, сфокусованого в світлову пляму у вигляді відрізка в діапазоні значень $L = (1,0 \dots 1,4) \cdot b$, яка переміщується по заданій траєкторії з постійною або змінною швидкістю, який відрізняється тим, що вздовж лінії переміщення світлового відрізка в центрі, направляють випромінювання імпульсного лазера

$d = \pm 0,5 \cdot \frac{b}{2}$ діаметром плями від центра, за цими параметрами налаштовують потужність і

розподіл щільності потужності лазерного випромінювання, де b - ширина зони обробки. На кресленні зображена схема пропонованого способу комбінованого лазерного зміцнення металевих деталей, де 1 розподіл потужності (щільності) безперервного лазерного випромінювання; 2 розподіл потужності (щільності) імпульсного лазерного випромінювання; L довжина фокального відрізка; d - діаметр плями променя імпульсного лазера; b - ширина зони обробки.

Спосіб, що заявляється, здійснюється наступним чином. Попередньо визначають допустиму максимальну температуру на поверхні деталі, яка перевищує температуру необхідного структурного або фазового перетворення, швидкість переміщення світлового відрізка і максимальні температури повздовж вісі переміщення світлового відрізка в центрі.

З метою підвищення ефективності зміцнення, створення градієнтних структур матеріалу деталі, підвищення зносостійкості, міцності металевих деталей, вдовж лінії переміщення у центр світлового відрізка, направляють випромінювання імпульсного лазера діаметром плями

$d = \pm 0,5 \cdot \frac{b}{2}$ від центра, за цими параметрами налаштовують потужність і розподіл щільності потужності лазерного випромінювання.

Як встановлено дослідями, при $L < 1$ має місце недогрів периферійних ділянок енергетичного впливу, що приводить до зниження необхідної технологічної твердості зміцнювальної обробці. При $L > 1,4$ має місце перевищення ширини області обробки перед заданою. Лазерному впливу піддаються шари матеріалу деталі, для яких це неприпустимо. Крім цього, підвищуються енерговитрати, знижується продуктивність процесу.

Перевищення значення випромінювання імпульсного лазера на відстані $d = \pm 0,5 \cdot \frac{b}{2}$ також приводить до зниженні ефективності зміцнення.

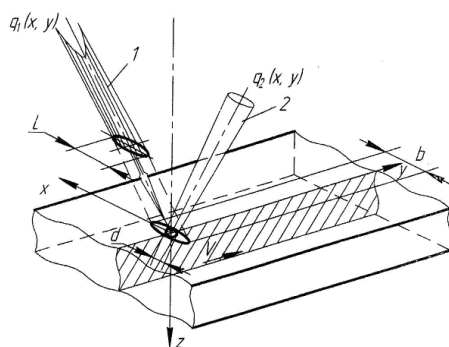
Таким чином, в залежності від виду термічної обробки і оброблюваного матеріалу металевих деталей довжина фокального відрізка складає $1,0L < L < 1,4L$ при $d = \pm 0,5 \cdot \frac{b}{2}$ від центра обробки на поверхні деталі.

Джерела інформації:

- 5 1. С21D 1/09 Патент РФ № 2345148 Способ лазерной термической обработки.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Спосіб комбінованого лазерного зміцнення металевих деталей, при якому здійснюється вплив на оброблюваний матеріал металевих деталей безперервним лазерним випромінюванням, сфокусованим в світлову пляму у вигляді відрізка в діапазоні значень $L = (10 \dots 14) \cdot b$, яка переміщується по заданій траєкторії з постійною або змінною швидкістю, який **відрізняється** тим, що вздовж лінії переміщення світлового відрізка в центрі додатково направляють випромінювання імпульсного лазера діаметром плями $d = \pm 0,5 \cdot \frac{b}{2}$ від центра, за цими
- 15 параметрами налаштовують потужність і розподіл щільності потужності лазерного випромінювання, де b - ширина зони обробки.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601