



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **25884** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
F16S 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ТЕРМІЧНОГО ЗМІЦНЕННЯ

1

2

(21) u200704135

(22) 16.04.2007

(24) 27.08.2007

(46) 27.08.2007, Бюл. № 13, 2007 р.

(72) Аулін Віктор Васильович, Лізунов Сергій Миколайович, Дубовик Віктор Олександрович, Бобрицький Віталій Миколайович, Барановський Денис Миколайович, Лисенко Сергій Володимирович, Батєхін Вадим Борисович

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб термічного зміцнення металевих виробів, що включає нагрівання поверхні концентрованими потоками енергії, який **відрізняється** тим, що параметри мікрогеометрії поверхні регулюються технологічними режимами лазерної обробки в залежності від характеристик матеріалів, згідно з виразом:

$$R_a = (1 + k\mu) \frac{\alpha\beta P}{\pi d \lambda} \left[\frac{16\chi}{vd} (1 - 2\xi) + \frac{1}{4} \ln \frac{1 + 2\xi}{1 - 2\xi} - \xi \right],$$

де

$$\xi = \left(\frac{8\chi}{vd + 32\chi} \right)^{\frac{1}{2}};$$

k - коефіцієнт, що враховує спосіб модифікації поверхні концентрованими потоками енергії, k=0...1,5;

χ, λ - коефіцієнти температуропровідності і теплопровідності, см²/с, Вт/м·К;

β - коефіцієнт поглинання, β=0,3...0,6;

d - ширина лазерної доріжки, см;

α - коефіцієнт лінійного температурного розширення, К⁻¹;

μ - коефіцієнт Пуассона;

P - потужність лазерного випромінювання, Вт;

v - швидкість сканування лазерного променя, см/с.

Корисна модель відноситься до машинобудування, а саме до обробки поверхонь деталей лазерним випромінюванням при їх виготовленні та відновленні.

Відомо [1], що під час лазерної обробки змінюються характеристики мікрогеометрії поверхонь деталей, і визначення шорсткості зводиться до зміни одного з технологічних параметрів лазерної обробки, наприклад, швидкість лазерної обробки, або погонна густина потужності.

Недоліком аналогу є те, що при виборі режимів лазерної обробки для отримання необхідної шорсткості не враховується комплекс властивостей матеріалів зміцнюваної деталі, а саме теплопровідність та температуропровідність, коефіцієнт поглинання лазерного випромінювання, коефіцієнт лінійного теплового розширення, коефіцієнт Пуассона, а також повну сукупність технологічних параметрів лазерної обробки: потужність лазерного випромінювання, ширину лазерної доріжки, швидкість сканування лазерного променя, тривалість лазерної обробки.

Мета даної корисної моделі є підвищення якості термічного зміцнення шляхом формування необхідного рівня шорсткості з урахуванням технологічних параметрів і властивостей матеріалів.

Поставлена мета досягається завдяки тому, що параметри мікрогеометрії поверхні регулюються технологічними режимами лазерної обробки в залежності від теплофізичних характеристик матеріалів, згідно виразу:

$$R_a = (1 + k\mu) \frac{\alpha\beta P}{\pi d \lambda} \left[\frac{16\chi}{vd} (1 - 2\xi) + \frac{1}{4} \ln \frac{1 + 2\xi}{1 - 2\xi} - \xi \right],$$

де

$$\xi = \left(\frac{8\chi}{vd + 32\chi} \right)^{\frac{1}{2}};$$

k - коефіцієнт, що враховує спосіб модифікації поверхні концентрованими потоками енергії, k=0...1,5;

χ, λ - коефіцієнти температуропровідності і теплопровідності, м²/с, Вт/м·К;

β - коефіцієнт поглинання, β = 0,6;

d - ширина лазерної доріжки, м;

(13) **U**

(11) **25884**

(19) **UA**

α - коефіцієнт лінійного температурного розширення, K^{-1} ;

μ - коефіцієнт Пуассона;

P - потужність лазерного випромінювання, Вт;

v - швидкість сканування лазерного променя, м/с.

Залежність величини шорсткості від сукупності технологічних параметрів лазерної обробки з урахуванням властивостей Ст.3 наведенні на Фіг.1 ($P = 1\text{кВт}$) і Фіг.2 ($P = 3\text{кВт}$).

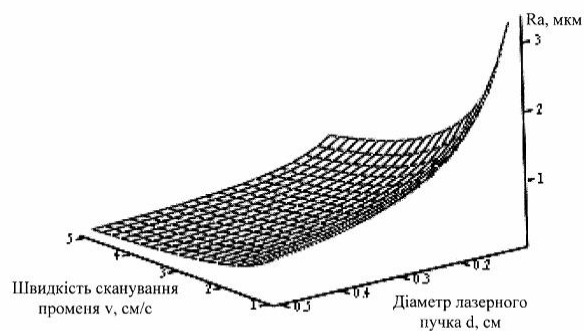
Приклад. Лазерну обробку проводили CO_2 -лазером безперервного випромінювання ("Комета-2", ЛТ1-2) в режимах: $P = 0,5 \dots 3,5\text{кВт}$, $d = 0,1 \dots 0,5\text{см}$, $v = 1 \dots 5\text{м/с}$. Шорсткість поверхні

вимірювали за допомогою профілографа-профілометра моделі 201 і типу "Talysurf-4" фірми "Taylor and Hobson Rank Corp" згідно [ГОСТ 2789-73].

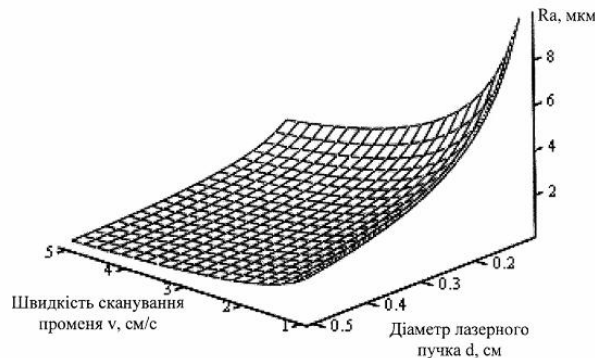
Запропонований спосіб термічного зміцнення дає можливість керувати рівнем мікрогеометрії робочої поверхні деталей, варіюючи технологічними параметрами лазерної обробки та властивостями матеріалів деталей.

Джерела інформації:

1. Упрочнение деталей лучом лазера /Коваленко В.С., Головки Л.Ф., Меркулов Г.В., Стрижак А.И.; Под. общ. ред. Коваленко В.С. - К.: Техніка, 1981.-131с.



Фіг. 1



Фіг. 2