



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48963 (13) U
(51) МПК (2009)
B23H 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ НЕРУХОМИХ ТРИБОСПОЛУЧЕНЬ ІЗ СТАЛЕВИХ І ЧАВУННИХ ДЕТАЛЕЙ

1

2

(21) u200911037

(22) 02.11.2009

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) АУЛІН ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ, ЛІЗУНОВ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ЛИСЕНКО СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, КУЗИК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ТИХИЙ АНДРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ГОЛУБ ДМИТРО ВАДИМОВИЧ

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб обробки нерухомих трибосполучень із сталевих і чавунних деталей, який включає термічне легування, який відрізняється тим, що на сполучену поверхню сталевих і чавунних деталей наносять покриття з нікелю лазерною обробкою з густиною потужності $3 \cdot 10^8 \text{Вт/м}^2$, потім на поверхневий шар із нікелю цим же методом і на тих самих режимах наносять кільцеві ділянки покриття з твердого сплаву ВК з інтервалом і шириною 3...5мм.

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

Відомо [1], що для отримання легованого покриття використовують електроерозійного легування карбідними і боридними сполуками тугоплавких металів, які в більшості випадків отримують металокерамічним методом. Вони створюють гарне поверхнєве покриття і внаслідок їх невеликої хімічної активності найменш чуттєві до складу навколишнього середовища і матеріалу основи. Такі покриття надають поверхні високу зносостійкість та твердість. Але їх порівняно високий коефіцієнт тертя (0,4...0,7) не дозволяє використовувати ці покриття для трибосполучення.

Частково ці недоліки ліквідовано в способі обробки сполучених поверхонь деталей [2] методом електроерозійного легування з використання катоду і аноду попередньо термооброблених поверхонь з формуванням поверхневого шару, який відрізняється тим, що використовують металевий катод, поверхню якого оброблюють графітовим електродом за допомогою імпульсних зарядів енергією 0,4...4,0Дж з утворення поверхневого "білого" шару, мікротвердість якого вище мікротвердості основи сталі, і підшару - зони відпускання, який розташований під "білим" шаром і має мікротвердість, меншу ніж мікротвердість основи сталі та після електроерозійного легування видаляється "білий" шар.

Недоліком даного способу є те, що не досягається достатня міцність, надійність та довговічність трибосполучення.

Метою даного винаходу є підвищення міцності, надійності та довговічності нерухомих трибосполучень легуванням концентрованими потоками енергії.

Поставлена мета досягається тим, що на сполучену поверхню сталевих і чавунних деталей наносять покриття з нікелю лазерною обробкою з густиною потужності $3 \cdot 10^8 \text{Вт/м}^2$. Потім на поверхневий шар із нікелю цим же методом і на тих режимах наносять кільцеві ділянки покриття з твердого сплаву ВК з інтервалом і шириною 3...5мм.

На Фіг.1 наведена поверхня валу з кільцевими ділянками легованого покриття;

Фіг.2 - поверхня втулки з кільцевими ділянками легованого покриття.

Спосіб, що заявляється, здійснюється наступним чином.

На сполучену поверхню сталевих і чавунних деталей наносять покриття з нікелю (1) лазерною обробкою з густиною потужності $3 \cdot 10^8 \text{Вт/м}^2$ з створення поверхневого шару, мікротвердість якого менша мікротвердості основи деталі. Після цього на поверхневий шар із нікелю цим же методом і на тих режимах наносять кільцеві ділянки покриття з твердих сплавів ВК чи ТК (2) з інтервалом і шириною 3...5мм.

В сформованому поверхневому шарі міцність, надійність та довговічність нерухомого сполучення забезпечується покриттям, що складається із кільцевих ділянок, сформованих поступовим нанесенням нікелю і твердого сплаву. При цьому утворюється покриття з твердим, зносостійким поверхневим шаром, що має високий коефіцієнт тертя, під яким знаходиться шар, мікротвердість

(13) U
(11) 48963
(19) UA

якого менше мікротвердості основи. При складанні твердий поверхневий шар уминається в м'який нижче лежачий шар, але герметичність сполучення при цьому не забезпечується.

Герметичність нерухомого сполучення забезпечує покриття, що складається із кільцевих ділянок нікелю, мікротвердість якого менша мікротвердості основи.

Приклад здійснення запропонованого способу.

Для обробки трибосполучень використовували деталі з високоміцного чавуну ВЧ 40. Лазерне легування зразків високоміцного чавуну ВЧ 40 (10×10×8) проводили на лазерній технологічній установці ЛГН-702 в наступних режимах: густина потужності - $3 \cdot 10^8$ Вт/м²; час впливу лазерного випромінювання - 10с; ефективний діаметр лазерного променя - 10мм; швидкість переміщення лазерного променя - $5 \cdot 10^{-2}$ м/с. В якості легуючого матеріалу використовували нікель (Ni) та твердий сплав ВК8.

Аналогічний спосіб обробки використовували і для сталі 45.

Для дослідження структури і вимірювання мікротвердості поверхнього шару використовували шліфи зразків після обробки. Дослідження мікроструктури проводили на оптичному мікроскопі "Neophot-21" та МИМ-8М при збільшенні 150...900. Одночасно проводились дюриметричні аналізи на розподіл мікротвердості в поверхньому шарі і за глибиною шліфу від поверхні. Вимірювання мікротвердості проводили на мікротвердомірі ПМТ-3 під навантаженням 0,5 Н.

В результаті металографічних досліджень встановлено, що сформовані покриття складаються з двох шарів. Вверху розташовано "білий" шар, нижче – перехідний шар. Іноді присутній третій шар - зона термічного впливу.

Результати розподілу мікротвердості за глибиною шару зразків з високоміцного чавуну і сталі 45 наведені в таблиці.

Таблиця

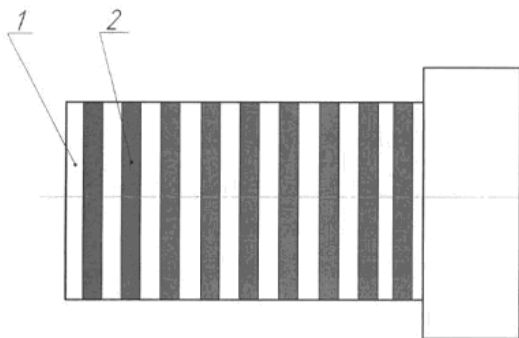
Матеріал основи	Легуючий елемент	Товщина, мкм		Мікротвердість, МПа	
		Білий шар	Перехідний шар	Білий шар	Перехідний шар
ВЧ 60	Ni	до 60	10	2300-2760	4370-5380
ВЧ 60	ВК8	25-30	15	5980-11340	5000
Сталь 45	Ni	20	10	2000-2200	2600
Сталь 45	ВК8	20	10	10890	3540

Таким чином, формується твердий зносостійкий поверхневий шар з високим коефіцієнтом тертя, під яким розташований перехідний шар, мікротвердість якого менша мікротвердості основи деталі.

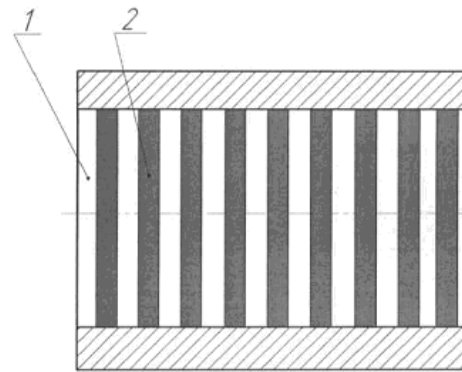
Джерела інформації:

1. Лазаренко Н.И. Электроискровое легирование металлических поверхностей / Н.И.Лазаренко. - М.: Машиностроение, 1976. - 46с.

2. Пат. України №66105. Опубл. бюл. №7, 2008.



Фіг. 1



Фіг. 2