



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49556 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B23K 26/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ФОРМУВАННЯ РЕГУЛЯРНОГО МІКРОРЕЛЬЄФУ

1

2

(21) u200910493

(22) 16.10.2009

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) АУЛІН ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ, ЛІЗУНОВ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ЛИСЕНКО СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, КУЗИК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ТИХИЙ АНДРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ВАРЛАМОВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб формування регулярного мікрорельєфу, який включає механічну обробку на внутрішній поверхні чавунних деталей типу втулка, який **відрізняється** тим, що обробка відбувається за гвинтовою лінією з перекриттям доріжок по внутрішній поверхні зі зміною кута нахилу напрямку доріжки відносно щоби втулки в залежності від характеру і розмірів зон, що підлягають інтенсивному спрацюванню, за допомогою концентрованих потоків лазерної енергії без оплавлення.

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

Відомим способом створення регулярного мікрорельєфу [1] на внутрішній поверхні чавунних втулок є хонінгування. Наприклад, хонінгування гільз і циліндрів автотракторних двигунів проводять на хонінгувальних (ЗА33 чи 383) чи свердлильний станках хонінгувальними головками. Головки випускають чотирьох номерів для деталей діаметром від 65 до 147мм з набором абразивних брусків. Зернистість бруска вибирають в залежності від потрібної величини мікрогеометрії поверхні циліндра, а твердість зв'язку - в відповідності з твердістю оброблювального матеріалу і характером операції. Для попереднього хонінгування рекомендуються алмазні брусочки марки АС25, а для кінцевого - АСМ40. Хонінгування проводять з подачею охолоджуючої рідини (гас чи суміші гасу з 15...20% машинної оливи). Гільзи циліндрів після кінцевої обробки розподіляють за розмірними групами і комплектують з поршнями однойменної групи.

Недоліком цього способу є велика вартість алмазних брусків, залишкові напруження в матеріалі деталі та формування оптимальної мікрогеометрії поверхонь тертя відбувається тільки в процесі припрацювання. Крім цього, властивості втулки за довжиною будуть неоднорідними, що негативно відображається на службових характеристиках валу.

Метою даної корисної моделі є підвищення ресурсу сполучень деталей шляхом формування оптимальної мікрогеометрії концентрованими потоками енергії.

Поставлена мета досягається завдяки тому, що обробка відбувається за гвинтовою лінією з перекриттям доріжок по внутрішній поверхні зі зміною кута нахилу напрямку доріжки відносно щоби втулки в залежності від характеру і розмірів зон, що підлягають інтенсивному спрацюванню за допомогою концентрованих потоків енергії без оплавлення.

На фіг. наведено чавуну втулку з кутом нахилу доріжки  $\alpha=30^\circ$ .

Приклад здійснення способу. Лазерну обробку проводили CO<sub>2</sub>-лазером безперервного випромінювання ("Комета-2") в режимах: P=0,8кВт, d=20мм, v=10мм/с без оплавлення поверхні.

Трібологічні випробування проводилися на машинах і стендах із зворотно-поступальним рухом типу МТВ1 (P=120МПа, v=500 подвійних ходів в хвилину). В якості змащувального матеріалу застосовували дизельне масло М10Г<sub>2</sub>. Зразки для випробування виготовляли з матеріалу втулок циліндрів дизельних двигунів (чавун СЧХНМД). При випробуваннях використовували постійне контртіло (зразки з чавуну СЧХНМД), однакового хімічного складу, механічних властивостей і структури. Шорсткість поверхні вимірювали за допомогою профілографа-профілометра моделі 201 і типу "Talysurf-4" фірми "Taylor and Hobson Rank Corp" згідно ГОСТ 2789-73.

Результати випробувань наведені в таблиці.

(13) U  
(11) 49556  
(19) UA

Таблиця

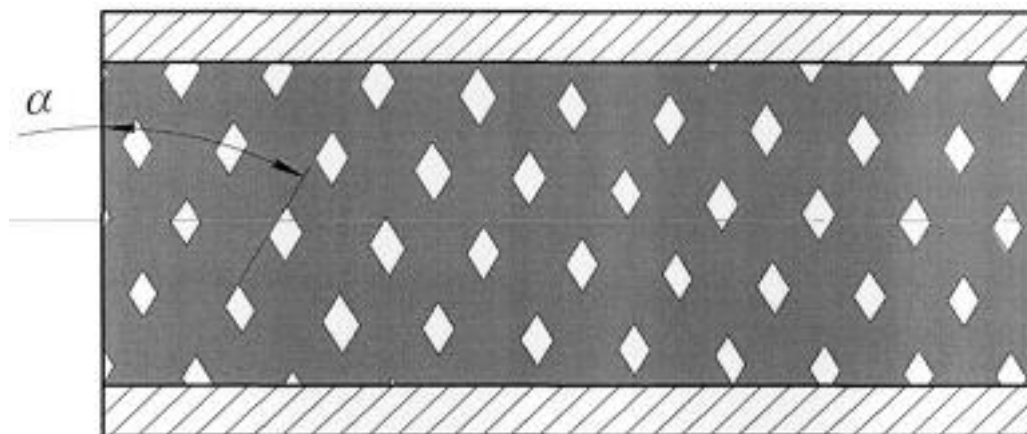
Метод обробки втулок циліндрів	Трибологічні характеристики			
	Припрацювання		Робочий період	
	Знос, мг/100год	Задиростійкість, МПа	Знос, мг/100год	Задиростійкість, МПа
Без зміцнення	121,0	19,5	51,6	20,3
Хонінгування	63,2	31,6	22,7	31,8
Лазерна обробка (без оплавлення)	50,1	36,4	10,3	42,5

Випробування показали, що найбільш ефективними методами підвищення задиростійкості і зменшення зношування є лазерна обробка. Триботехнічні характеристики поверхонь після лазерної обробки істотно підвищилися: задиростійкість збільшилась в 1,5...1,9 рази, зносостійкість - в 1,6...2,2 рази. Величина зношування чавунних пар тертя зменшилась в 1,4...1,6 рази.

Таким чином, запропонований спосіб дає можливість керувати рівнем мікрогеометрії робочої поверхні деталей та прискорює припрацювання пар тертя.

Джерела інформації:

1. Петров Ю.Н. Восстановление деталей сельскохозяйственных машин / Петров Ю.Н. - М: Колос, 1972. - 527с.



Фіг.