



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49560 (13) U
(51) МПК (2009)
B23H 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ ВЕЛИЧИНОЮ МІКРОГЕОМЕТРІЇ ПОВЕРХОНЬ ТЕРТЯ ЧАВУННИХ ДЕТАЛЕЙ

1

2

(21) u200911042

(22) 02.11.2009

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) АУЛІН ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ, ЛІЗУНОВ СЕРГІЙ
МИКОЛАЙОВИЧ, ЛИСЕНКО СЕРГІЙ ВОЛО-
ДИМИРОВИЧ, КУЗИК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИ-
РОВИЧ, ТИХИЙ АНДРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб керування величиною мікрогеометрії
поверхонь тертя чавунних деталей, що включає
термічну обробку, який **відрізняється** тим, що
оптимальну мікрогеометрію створюють концентро-
ваними потоками енергії лазера.

Корисна модель належить до машинобуду-
вання, а саме до термічної обробки поверхонь
деталей лазерним випромінюванням при їх виго-
товленні та відновленні.

Уже відомі способи, згідно яких експлуатаційні
властивості матеріал отримує після остаточної
механічної обробки, яка сприяє формуванню по-
верхнього шару з певними властивостями, в тому
числі шорсткість. Залежність експлуатаційних вла-
стивостей від параметрів шорсткості викликає не-
обхідність вивчення висотних і крокових характе-
ристик нерівностей поверхні, структурного
параметру t_p і факторів, які їх визначають. Але в
цій роботі не розкриті особливості залежності мік-
рогеометрії високоміцного чавуну з шароподібним
графітом (ВЧШГ) від способу термічної обробки,
яка визначає отримання потрібної мікроструктури
та властивостей [1].

Метою даної корисної моделі є встановлення
залежності величини мікрогеометрії від різних ре-
жимів термічної обробки, в тому числі лазерної
обробки.

Поставлена мета досягається завдяки тому,
що оптимальну мікрогеометрію створюють конче-
нтрованими потоками енергії.

Спосіб, що заявляється, здійснюється наступ-
ним чином.

Для проведення досліджень використовуємо
високоміцний чавун наступного хімічного складу:
3,3...3,8% C; 2,4...3,2% Si; C + 1/3 Si = 4,25...4,35%;
0,004...0,007% S; 0,5...0,9% Mn; 0,045...0,008% P;
0,05...0,1% Cr; 0,1...0,15% Ni; 0,004...0,09% Mg.

Дослідження величини мікрогеометрії проводили
на поверхнях литого чавуну та чавунів після тер-
мічної обробки за різними режимами: чавун №1 -
литий стан, структура крупнопластинчастий перліт
+ ферит + шароподібний графіт (210...220 HB); №2 -
подвійна нормалізація, перліт + ферит у вигляді
облямовування навколо шароподібного графіту
(260...270 HB); №3 - нормалізація із міжкритичного
інтервалу, перліт + ферит + шароподібний графіт
(260...270 HB); №4 - гартування та високе відпус-
кання, залишковий вуглець + ферит + шароподіб-
ний графіт (275...285 HB); №5 - гартування та ни-
зьке відпускання, мартенсит + залишковий
аустеніт + ферит + шароподібний графіт (470...480
HB); №6 - лазерна обробка (гартування), ферит +
перліт + шароподібний графіт (640...660 HB).

Лазерну обробку проводили CO₂-лазером без-
перервного випромінювання ("Комета-2") в режи-
мах: P = 0,8 кВт, d = 20 мм, v = 10 мм/с без оплав-
лення поверхні. Шорсткість поверхні вимірювали
за допомогою профілографа-профілометра моделі
201 і типу "Talysurf-4" фірми "Taylor and Hobson
Rank Corp" згідно ГОСТ 2789-73.

Якість поверхні деталі із ВЧШГ після обробки
оцінювали висотними і кроковими параметрами,
які розраховували за профілограмами.

Результати досліджень показують, що на ве-
личину мікрогеометрії оброблюваної поверхні в
першу чергу здійснює вплив твердість чавуну, а
потім мікроструктура. Величина мікрогеометрії
чавуну (висотні параметри) зменшується із збіль-
шенням твердості (Таблиця 1).

UA (11) 49560 (13) U

Таблиця 1

№ чавуну	Параметри мікрогеометрії, мкм				
	R_a	R_z	R_{max}	S_m	S
1	1,35	1,0	1,6	131,4	55
2	1,1	3,45	4,23	94,2	72
3	0,74	2,89	3,72	113,2	40,6
4	0,735	3,67	1,58	167,8	91,2
5	0,67	2,59	3,23	111,3	34,2
6	0,36	1,67	2,31	76,8	15

Найбільшу величину мікрогеометрії у вилитого чавуну можна пояснити присутністю великих ділянок фериту навколо глобулей графіту та пластин цементиту. Зміна розмірів і форми цементиту (лазерне гартування) призводить до зменшення величини мікрогеометрії.

На експлуатаційні властивості деталей значно впливає нерівності верхнього шару, що розташований на рівні 30...40% від R_{max} . Розподіл матеріалу нерівностей в цьому шарі впливає на величину зношування пар тертя (Таблиця 2).

Вплив мікрогеометрії на початкову величину зношування деталі пов'язано не тільки з розмірами фактичної поверхні контакту, але і з формою нерівностей. Дрібні та багаточисельні нерівності забезпечують велику зносостійкість, ніж великі нерівності великого кроку. З цієї точки зору сприятлива структура мартенситу, так як після лазерної обробки отримуємо дрібні ($R_a = 0,36$ мкм, $S = 15$ мм) та багаточисельні нерівності.

Таблиця 2

Рівні вимірювання t_p %	Умовний № чавуну					
	1	2	3	4	5	6
10	8	5	2	9	3	3
20	19	19	9	23	17	16
30	25	38	19	28	37	40
40	30	39	33	38	45	50
50	38	53	44	42	53	60
60	42	59	58	58	70	83
70	64	65	72	64	84	94
80	83	77	85	89	95	99
90	95	91	92	93	97	100

Таким чином, на величину мікрогеометрії впливає не тільки твердість, але і мікроструктура. При цьому твердість впливає на висоту нерівностей, а мікроструктур - на розподіл матеріалу нерівностей за висотою від 0 до R_{max} , тобто на опорну довжину t_p .

Джерела інформації

1. Черезов М.Б. Особенности обработки высокопрочного чугуна при точении сверхтвёрдыми материалами / М.Б.Черезов, А.А.Оноприенко, А.И.Москвин // Технология корпусостроения судового машиностроения и сварки в судостроении. - Л., 1979.-С.47-49.