



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109212** (13) **C2**

(51) МПК (2015.01)

C21D 1/00

C21D 5/00

C21D 9/30 (2006.01)

C23C 8/00

C23C 8/40 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2014 02626</p> <p>(22) Дата подання заявки: 17.03.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 27.07.2015</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 11.08.2014, Бюл.№ 15</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.07.2015, Бюл.№ 14</p>	<p>(72) Винахідник(и): Тимофєєва Лариса Андріївна (UA), Тимофєєв Сергій Сергійович (UA), Дьомін Андрій Юрійович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 45133 U, 26.10.2009 UA 75545 U, 10.12.2012 SU 272341 A, 03.06.1970 SU 1423608 A1, 15.09.1988 CN 103409604 A, 27.11.2013 EP 0466491 B1, 02.11.1995</p>
--	---

(54) СПОСІБ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ ІЗ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ

(57) Реферат:

Винахід належить до термічної та хіміко-термічної обробки деталей для одержання антифрикційних покриттів. Спосіб поверхневого зміцнення колінчастих валів із залізовуглецевих сплавів включає індукційний нагрів шийок вала, їх гартування у 65 %-му водному розчині сірковмісних силікатів та відпуск. Технічний результат: підвищення зносостійкості, навантаження задироутворення, зменшення коефіцієнта тертя та експлуатаційного ресурсу деталі.

UA 109212 C2

Винахід належить до термічної та хіміко-термічної обробки деталей для одержання антифрикційних покриттів і може бути використаний у машинобудуванні при виготовленні та відновленні деталей.

Близьким за сукупністю ознак до способу, який заявляється, є відомий спосіб, який включає нагрів залізовуглецевих сплавів та витримку при температурі 580-620 °С у насиченому середовищі у печі, як насичене середовище використовують перегріту пару 50 %-го водного розчину силікатів та після витримки сплави охолоджують піччю до температури 500-450 °С й далі на повітрі до температури навколишнього середовища (Спосіб хіміко-термічної обробки залізовуглецевих сплавів, авторів Л.А. Тимофеева, С.С. Тимофеев, В.М. Остапчук, І.І. Федченко UA 101277 C2, МПК: C21D1/00, опубл. 11.03.2013. Бюл. № 5).

Основним недоліком даного способу є неможливість формування на поверхні залізовуглецевих сплавів антифрикційного покриття.

Найбільш близьким за сукупністю ознак є відомий спосіб зміцнення колінчастих валів, який здійснюють наступним чином: перед індукційним нагрівом проводять попередній підігрів поверхневих шарів шийок вала до температури 350-400 °С, гартування проводять на повітрі шляхом самовідводу тепла в тіло вала, а відпуск проводять при температурі 370±10 °С, після чого виконують остаточну механічну обробку і поверхневе пластичне деформування галтелей і поверхні шийок вала (Процес зміцнення колінчастих валів, авторів К.П. Ісяк, В.К. Лобанов, Г.І. Пашкова UA 45133 U, МПК: C21D5/00, опубл. 26.10.2009. Бюл. № 20).

Основним недоліком даного способу є неспроможність забезпечення формування антифрикційного покриття на поверхні залізовуглецевих сплавів.

Причини, які перешкоджають досягненню найближчим аналогом очікуваного технічного результату, полягають у недостатніх триботехнічних властивостях залізовуглецевих сплавів при роботі в умовах масляного голодування та сухого тертя.

В основу винаходу поставлена задача підвищення триботехнічних властивостей та ресурсу, що забезпечить задачу зносостійкості та задиростійкості при низькому значенні коефіцієнту тертя, за рахунок насичення поверхні деталей хімічними елементами водного розчину солей силікатів. За рахунок цього забезпечуються антифрикційні властивості та заданий ресурс.

Поставлена задача вирішується способом хіміко-термічної обробки залізовуглецевих сплавів, який включає індукційний нагрів шийок вала, гартування та відпуск, причому після індукційного нагріву шийок вала їх гартують у 65 %-му водному розчині сірковмісних силікатів з подальшим гартуванням.

Зведення нових відмінних ознак при взаємодії з відомими ознаками забезпечують виявлення нових технічних властивостей винаходу.

На поверхні виробів формується поверхневий шар, який має шароподібну структуру, що складається із оксидів заліза, магнію та сульфідів. Наявність сульфідів у сформованому покритті забезпечує його антифрикційні властивості. Утворення даного покриття дозволяє покращити триботехнічні властивості деталі, а саме збільшити навантаження задироутворення й зносостійкість при малому значенні коефіцієнта тертя в умовах масляного голодування та сухого тертя.

Порівняльна характеристика найближчого аналога і запропонованого способу наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Спосіб обробки	Спосіб гартування	Властивості поверхневого шару		
		Знос, мг	Навантаження задироутворення, кН	Коефіцієнт тертя, f
За найближчим аналогом	Повітря, шляхом самовідводу тепла в тіло вала	35-40	1,7	0,05-0,07
Запропонований спосіб	65 % водний розчин солей силікатів	12-14	2,0	0,01-0,02

Вплив хіміко-термічної обробки на властивості залізовуглецевих сплавів наведений у таблиці 2.

Таблиця 2

Склад насичуючого розчину % солей силікатів	Експлуатаційні властивості		
	Знос, мг	Навантаження задироутворення, кН	Коефіцієнт тертя, f
0	60-63	0,3	0,44-0,45
5	54-57	0,6	0,4-0,42
10	50-52	0,8	0,34-0,35
15	45-48	1,0	0,27-0,28
20	41-43	1,2	0,23-0,24
25	37-40	1,3	0,22-0,23
30	33-35	1,5	0,17-0,19
35	29-32	1,6	0,15-0,16
40	25-28	1,7	0,13-0,14
45	21-24	1,8	0,1-0,11
50	19-21	1,9	0,08-0,09
55	16-18	1,92	0,05-0,06
60	14-16	1,97	0,02-0,03
65	12-14	2,0	0,01-0,02
70	15-16	1,95	0,03-0,04
75	17-19	1,92	0,05-0,06
80	20-22	1,9	0,07-0,08

- 5 Технічний результат корисної моделі полягає в формуванні на поверхні виробів із залізобуглецевих сплавів шару, який в своєму складі має оксиди заліза, магнію та сульфіди, що забезпечує підвищення не тільки триботехнічних властивостей (зносостійкості, навантаження задироутворення, зменшення коефіцієнта тертя), а й експлуатаційного ресурсу деталі.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 10 Спосіб поверхневого зміцнення колінчастих валів із залізобуглецевих сплавів, який включає індукційний нагрів шийок вала, гартування і відпуск, який **відрізняється** тим, що після індукційного нагріву шийок вала проводять гартування у 65 %-му водному розчині сірковмісних силікатів з подальшим відпуском.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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