



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **153546** (13) **U**
(51) МПК
C23C 8/18 (2006.01)
C23C 8/28 (2006.01)
B22F 3/24 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2022 04800</p> <p>(22) Дата подання заявки: 19.12.2022</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 20.07.2023</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 19.07.2023, Бюл.№ 29</p>	<p>(72) Винахідник(и): Тимофєєва Лариса Андріївна (UA), Волошина Людмила Володимирівна (UA), Тимофєєв Сергій Сергійович (UA), Волошин Дмитро Ігорович (UA), Воскобойников Дмитро Геннадійович (UA), Козловська Інна Петрівна (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, майдан Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p> <p>(74) Представник: Панченко Сергій Володимирович</p>
---	---

(54) СПОСІБ ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ

(57) Реферат:

Спосіб хіміко-термічної обробки залізовуглецевих сплавів включає обробку перегрітою парою при температурі 600 ± 20 °С та охолодження, яке проводять в контейнері, до температури 200 °С, а потім на повітрі. При цьому обробку проводять перегрітою парою 20-25 % водяного розчину азотнокислої міді при температурі 600 ± 20 °С протягом 30-60 хвилин.

UA 153546 U

Корисна модель належить до матеріалознавства, до нанесення покриттів на деталі із залізобуглецевих сплавів для підвищення експлуатаційних властивостей деталей транспортного призначення та машинобудування.

Відомий "Спосіб хіміко-термічної обробки залізобуглецевих сплавів" (патент на винахід № 101277, С21D 01/00, С23С 8/18 (2006.01), С23С С8/00, бюлетень № 5, опублікований 11.03.2013), який включає нагрів залізобуглецевих сплавів та витримку при температурі 580-600 °С в насиченому середовищі у печі, причому як насичуюче середовище використовується перегріта пара 50 %-го водяного розчину силікатів та після витримки сплави охолоджують з піччю до температури 500-450 °С і далі на повітрі.

Основним недоліком відомого способу є недостатнє забезпечення антифрикційних властивостей поверхневого шару в умовах відсутності змащуючого матеріалу (мастила).

Найбільш близьким за сукупністю ознак до корисної моделі є спосіб хіміко-термічної обробки деталей із металів та сплавів, який здійснюється наступним чином: обробку проводять перегрітою парою 5-8 % водяного розчину алюмохромфосфатного зв'язуючого при температурі 600±20 °С протягом 30-60 хвилин, а охолодження проводять протягом 20-60 хвилин до температури 200 °С в контейнері, а потім на повітрі (Спосіб хіміко-термічної обробки деталей із металів та сплавів, UA45841, B22F 3/24, С23С 8/28, Бюл. № 4, 15.04.2004 р.)

Причини, які перешкоджають досягненню найближчим аналогом очікуваного технічного результату, полягають у низьких експлуатаційних властивостях деталей, а саме низькій зносостійкості, великому значенні коефіцієнта тертя в умовах відсутності змащувального матеріалу (мастила).

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу хіміко-термічної обробки залізобуглецевих сплавів, в якому шляхом зміни складу насичуючого середовища забезпечується формування поверхневого покриття, яке не втрачає свої експлуатаційні властивості при відсутності змащуючого матеріалу, тобто не втрачає свої антифрикційні властивості в аварійній ситуації.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі хіміко-термічної обробки залізобуглецевих сплавів, який включає обробку деталей в парогазовому середовищі з наступним охолодженням до кімнатної температури на повітрі, згідно з корисною моделлю, обробку проводять перегрітою парою 20-25 % водяного розчину азотнокислої міді при температурі 600±20 °С протягом 30-60 хвилин, охолоджують разом з контейнером до температури 200 °С, а потім на повітрі.

Введення нових відмінних ознак у взаємодії з відомими ознаками забезпечує виявлення нових технічних властивостей корисної моделі. На поверхні деталей із залізобуглецевих сплавів формується поверхневий шар, який має декілька шарів, а саме верхній шар, перехідний та нижній.

Верхній шар складається із елементів насичуючого середовища Fe, N, O, Cu; нижній - із елементів матриці сплавів, а середній перехідний шар складається із хімічних елементів розчину та елементів, які входять до складу залізобуглецевих сплавів.

Спосіб хіміко-термічної обробки за корисною моделлю виконували наступним чином. Вироби розташовували у герметичному контейнері, нагрітому до 500 °С, з подальшим нагрівом до температури 600±20 °С. Обробку при цій температурі здійснювали перегрітою парою 20-25 % водного розчину азотнокислої міді. Після проведення хіміко-термічної обробки зразки охолоджували разом з контейнером до температури 200 °С, а потім на повітрі.

Вплив складу насичуючого середовища на властивості поверхневого шару наведений в таблиці 1.

Таблиця 1

Склад насичуючого середовища азотнокислої міді у водному розчині, %	Експлуатаційні властивості	
	лінійний знос, мкм/км	коефіцієнт тертя
5	0,18	0,09
10	0,16	0,07
15	0,12	0,09
20	0,10	0,007
25	0,14	0,009
30	0,18	0,02
35	0,25	0,04
40	0,30	0,06

Порівняльна характеристика найближчого аналога і запропонованого способу наведена в таблицях 2, 3, 4. В таблиці 2 наведені дані лінійного зносу, коефіцієнта тертя в умовах використання 100 % мастила.

5

Таблиця 2

Способи	Експлуатаційні властивості		Технологічність	
	лінійний знос, мкм/км	коефіцієнт тертя	Кількість технологічних операцій, шт	Час проведення, год.
Найближчий аналог	0,12-0,8	0,01-0,009	1	0,5
Заявлений спосіб	0,10-0,14	0,007-0,009	1	0,5

В таблицях 3 та 4 наведені дані лінійного зносу, коефіцієнта тертя відповідно в умовах обмеження мастила до 50 % та без мастила - сухе тертя.

Таблиця 3

Способи	Експлуатаційні властивості		Технологічність	
	лінійний знос, мкм/км	коефіцієнт тертя	Кількість технологічних операцій, шт	Час проведення, год.
Найближчий аналог	0,36-0,8	0,08-0,11	1	0,5
Заявлений спосіб	0,16-0,2	0,04-0,06	1	0,5

10

Таблиця 4

Способи	Експлуатаційні властивості		Технологічність	
	лінійний знос, мкм/км	коефіцієнт тертя	Кількість технологічних операцій, шт	Час проведення, год.
Найближчий аналог	0,36-0,8	0,4-0,8	1	0,5
Заявлений спосіб	0,16-0,2	0,07-0,1	1	0,5

Технічний результат корисної моделі полягає в забезпеченні експлуатаційних властивостей в умовах з використанням мастила, його зменшення та без мастила (аварійна ситуація).

15

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб хіміко-термічної обробки залізвуглецевих сплавів, що включає обробку перегрітою парю при температурі 600 ± 20 °C та охолодження, яке проводять в контейнері, до температури 200 °C, а потім на повітрі, який **відрізняється** тим, що обробку проводять перегрітою парю 20-25 % водного розчину азотнокислої міді при температурі 600 ± 20 °C протягом 30-60 хвилин.

20