



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 163003

(13) U

(51) МПК

C23C 14/32 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 06054	(72) Винахідник(и): Сайчук Олександр Васильович (UA), Тимофєєв Сергій Сергійович (UA), Науменко Артем Олександрович (UA), Захаров Андрій Вадимович (UA), Потоскаєв Олексій Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.12.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 14.05.2026	(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО, просп. Героїв Харкова, 24, м. Харків, 61001 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 13.05.2026, Бюл.№ 19	(74) Представник: Захаров Андрій Вадимович

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ЗНОСОСТІЙКОГО ПОКРИТТЯ**(57) Реферат:**

Спосіб одержання зносостійкого покриття включає нанесення покриття методом іонно-плазмового напилення з використанням катода, запресованого у сталеву оправку. Як матеріал катода застосовують композиційний матеріал на основі еластомеру Ф-40 з нанопорошками алюмінію (Al) та міді (Cu), при цьому зазначені компоненти попередньо змішують, пресують і запресовують у сталеву оправку.

UA 163003 U

UA 163003 U

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме до технологій нанесення антифрикційних зносостійких покриттів на вироби.

Відомий спосіб одержання зносостійкого покриття за авторським свідоцтвом SU 1737931, МПК5 C23C 14/32 від 01.02.1992 р. "Спосіб нанесення антифрикційного покриття" (автори: Тимофєєва Л.А., Солнцев Л.А., Катридж С.О., Мацюк А.Т., заявка № 481166926/21 від 23.04.1990 р.), який включає нанесення на поверхню дисульфиду молібдену шляхом розчинення катода, що складається з міді та дисульфиду молібдену у співвідношенні 1:1.

Основним недоліком зазначеного способу є використання дисульфиду молібдену, який у процесі іонного бомбардування забруднює навколишнє середовище, а також формує покриття з недостатньою твердістю поверхні, що не забезпечує необхідного рівня зносостійкості.

Найближчим за сукупністю ознак до способу за корисною моделлю є спосіб одержання зносостійкого покриття, в якому як матеріал катода використовують карбід бору, запресований у сталеву оправку (автори: Тимофєєва Л.А., Солнцев Л.А., Катридж С.О., Мацюк А.Т., заявка № 4911458/21 від 18.02.1991 р.).

Основним недоліком цього способу є підвищений коефіцієнт тертя сформованого покриття. Причини, що перешкоджають досягненню очікуваного технічного результату, полягають у недостатньо високих експлуатаційних властивостях, зокрема показниках припрацювання, задиристості та значеннях коефіцієнта тертя.

В основу корисної моделі поставлено задачу одержання нового за складом покриття антифрикційного призначення з підвищеною зносостійкістю та заданими значеннями коефіцієнта тертя.

Поставлена задача вирішується таким чином. Для одержання покриття, яке складається з еластомеру Ф-40 з додаванням нанопорошків алюмінію (Al) та міді (Cu), вихідний матеріал змішують, пресують та запресовують у сталеву оправку, яку використовують як катод при нанесенні покриття методом іонно-плазмового напилення.

Введення нових відмінних ознак у поєднанні з відомими технологічними характеристиками забезпечує формування нових технічних властивостей покриття. На металевій поверхні утворюється композиційний шар, у структурі якого рівномірно розподілені нанопорошки алюмінію та міді. У поєднанні з еластомером Ф-40 вони забезпечують підвищені показники зносостійкості та експлуатаційної надійності.

Матеріал покриття на основі еластомеру Ф-40 із вкрапленням нанопорошків алюмінію та міді готують шляхом ретельного змішування компонентів та їх подальшого запресування у сталеву оправку. Повний склад композиційного матеріалу становить, мас. %:

еластомер Ф-40 60-80
алюміній та мідь 40-20,

Вплив нового складу покриття на його експлуатаційні властивості наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив складу покриття на експлуатаційні властивості

№ п/п	Склад покриття	Експлуатаційні властивості			
		Лінійний знос, мкм/км	Задиристість, Н	Припрацювання, год.	Коефіцієнт тертя
1	2	3	4	5	6
1	Еластомер (Ф-40) 100; Al i Cu 0	3,0	1780	6	0,11
2	Еластомер (Ф-40) 90; Al i Cu 10	1,0	2400	3	0,05
3	Еластомер (Ф-40) 80; Al i Cu 20	0,5	1800	1	0,01
4	Еластомер (Ф-40) 70; Al i Cu 30	0,40	1750	1	0,01
5	Еластомер (Ф-40) 60; Al i Cu 40	0,45	2700	0,80	0,01

6	Еластомер (Ф-40) 50; Al i Cu 50	1,50	2500	2	0,07
7	Еластомер (Ф-40) 40; Al i Cu 60	1,6	2800	1,5	0,08

Порівняння характеристик найближчого аналога та матеріалу покриття (отриманого за способом за корисною моделлю) з заданими експлуатаційними показниками наведено в таблиці 2.

5

Таблица 2

Порівняння експлуатаційних властивостей найближчого аналога та матеріалу, отриманого за способом за корисною моделлю

№ п/п	Склад покриття	Експлуатаційні властивості			
		Лінійний знос, мкм/км	Задиростійкість, Н	Припрацювання, год.	Коефіцієнт тертя
1	2	3	4	5	6
1	найближчий аналог	3,0	1780	6	0,11
2	матеріал покриття, отриманий за способом за корисною моделлю	0,45	2700	0,80	0,01

Сукупність відмітних ознак, а саме використання як матеріалу катода композиційного складу на основі еластомеру Ф-40 з додаванням нанопорошків алюмінію та міді та його запресовування у сталеву оправку з подальшим нанесенням покриття методом іонно-плазмового напилення, забезпечує зниження коефіцієнта тертя, підвищення задиростійкості та зносостійкості антифрикційного покриття порівняно з найближчим аналогом.

10

Технічний результат полягає в отриманні покриття з поєднанням твердих і м'яких структурних складових, що забезпечує підвищення задиростійкості, досягнення заданих значень коефіцієнта тертя та одночасне збільшення загальної зносостійкості.

15

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб одержання зносостійкого покриття, що включає нанесення покриття методом іонно-плазмового напилення з використанням катода, запресованого у сталеву оправку, який

20

відрізняється тим, що як матеріал катода застосовують композиційний матеріал на основі еластомеру Ф-40 з нанопорошками алюмінію (Al) та міді (Cu), при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

еластомер Ф-40 60-80

алюміній та мідь 40-20,

при цьому зазначені компоненти попередньо змішують, пресують і запресовують у сталеву оправку.

25