



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72585** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
C23C 16/00
C23C 20/00
C23C 30/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 00846	(72) Винахідник(и): Козуб Павло Анатолійович (UA), Лобойко Олексій Якович (UA), Гринь Григорій Іванович (UA), Довбій Тетяна Анатоліївна (UA), Бабенко Євген Олександрович (UA), Резніченко Ганна Михалівна (UA), Мухіна Людмила Василівна (UA), Бондаренко Людмила Миколаївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.01.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.08.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.08.2012, Бюл.№ 16	(73) Власник(и): Козуб Павло Анатолійович, вул. Барнаульська, 27, м. Харків, 61013 (UA)

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ХІМІЧНО ОСАДЖЕНОГО НІКЕЛЮ ТА НАНОДИСПЕРСНИХ АЛМАЗІВ

(57) Реферат:

Спосіб одержання композиційного матеріалу на основі хімічно осадженого нікелю та нанодисперсних алмазів, шляхом хімічного відновлення металічного нікелю з аморфного осаду карбонату/гідроксиду ніколу гіпофосфітом натрію ведуть не з розчину солі ніколу, а з аморфного осаду карбонату/гідроксиду ніколу.

UA 72585 U

Корисна модель належить до хімічної, машинобудівної та інструментальної галузей, зокрема до способів одержання хімічних композиційних матеріалів і може бути використана на підприємствах України для одержання композиційних нікелевих покриттів на різних металевих та неметалевих поверхнях.

5 Ультрадисперсні алмази (наноалмази), які включають у металічну матрицю композиційного матеріалу на основі металічного нікелю, істотно покращують характеристики традиційних нікелевих покриттів: підвищують мікротвердість, зносостійкість, міцність, термостійкість і т.п.

Відомо спосіб одержання композиційного електрохімічного покриття нікель-бор-ультрадисперсний алмаз з підвищеною мікротвердістю з використанням розчинів, які містять солі ніколу, комплексоутворювачі, стабілізатори, буферні добавки та ультрадисперсну алмазну суміш [1]. Цим способом можна наносити покриття на металеву поверхню. Основним недоліком цього способу є неможливість одержання покриття з високою якістю та рівномірністю осадження нікелю на неорганічних та діелектричних матеріалах.

15 Найбільш близьким аналогом є спосіб одержання нікель-алмазних хімічних покриттів [2], який включає приготування розчину для нікелювання шляхом послідовного розчинення компонентів, підготовку поверхні за допомогою хімічного знежирення, нанесення нікелевого покриття із розчину, який містить: сірчаноокислий нікол, гіпофосфіт натрію, хлористий амоній, аміак, лимонноокислий натрій, наноалмази при pH 8,0-9,0 та температурі 84-89 °C, промивання холодною і гарячою водою та сушіння отриманого покриття на повітрі.

20 Недоліки найближчого аналогу полягають у наступному, по-перше, співосадження порошку наноалмазів та металічного нікелю здійснюється не повністю, тому відбувається непродуктивне використання реагентів. По-друге, вміст вживлених у металічну структуру наноалмазів не перевищує 2 %, що не дозволяє у повній мірі виявити всі позитивні властивості впливу наноалмазів на покриття, яке одержують. По-третє, часточки ультрадисперсних алмазів нерівномірно розподіляються в металічній матриці покриття через проведення процесу осадження в декілька стадій та, по-четверте, отримувати нікелеве покриття можливо лише з солі сірчаноокислого нікелю.

В основу корисної моделі поставлено задачу спростити технологію одержання композиційного нікелевого матеріалу з включенням часточок нанодисперсних алмазів.

30 Поставлена задача вирішується тим, що відновлення металічного нікелю гіпофосфітом натрію ведеться не з розчину солі нікелю, а з аморфного осаду, який утворюється шляхом осадження солі нікелю карбонатами/гідроксидами лужних металів. Цей осад вміщує карбонат/гідроксид ніколу та часточки наноалмазів, які додаються на початку процесу осадження до солі нікелю у вигляді водної суспензії та у заздалегідь відомій кількості.

35 З отриманого аморфного осаду проводять стадію відновлення металічного нікелю розчином гіпофосфіту натрію, концентрація якого складає 50-500 г/л, з підігрівом до 80 °C. Матеріал, який утворюється в результаті окислювально-відновної реакції, промивають та висушують, він вміщує металічний нікель та рівнорозподілені у його структурі часточки ультрадисперсних алмазів. Цей матеріал може використовуватися як компонент для більш складних композиційних матеріалів, для одержання покриття на металічній або діелектричній робочій поверхні.

Позитивний результат забезпечується тим, що відновлення нікелю ведуть не з розчину солі нікелю, а з аморфного осаду карбонату/гідроксиду нікелю з включенням часточок ультрадисперсних алмазів у заданій кількості.

45 Використання запропонованого способу дозволяє: проконтролювати процентний вміст нанодисперсних алмазів у кінцевому металічному матеріалі, за рахунок чого раціонально використовується реагентний компонент технологічного процесу - водна суспензія наноалмазів; підвищити вміст наноалмазів більше ніж 2 %; за рахунок ведення процесу осадження нікелю в одну стадію часточки ультрадисперсних алмазів рівномірно розподіляються у металевій структурі, спрощується технологія одержання композиційного нікелевого матеріалу (технологічне обладнання та режими ведення процесу) та як наслідок підвищується продуктивність технологічного процесу; використовувати для одержання нікелевого композиційного матеріалу будь-яку розчинну сіль нікелю.

50 Конкретні стадії одержання нікелевого матеріалу з включенням часточок ультрадисперсних алмазів приведено в табл.

Таблиця

Основні стадії одержання композиційного матеріалу
на основі хімічно осадженого нікелю та нанодисперсних алмазів

№	Стадія отримання композиційного нікелевого матеріалу	Параметри					Прототип
		Поза межею	1	2	3	Поза межею	
1	2		4	5	6	7	8
1	приготування розчину солі нікелю, г/л $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	50	100	200	400	500	ні
2	додавання водної суспензії наноалмазів до розчину солі ніколу, % (у перерахунку на сухі наноалмази відносно маси нікелю, який міститься у розчині)	0,1	9	5	8	10	ні
3	осадження розчину солі нікелю з наноалмазами різними видами осаджувана	NaOH Na_2CO_3 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ Na_2CO_3 NaHCO_3					ні
4	приготування розчину для нікелювання шляхом послідовного розчинення наступних компонентів: - сірчаноокислий нікол - хлористий амоній - аміак - натрій лимоннокислий	ні	ні	ні	ні	ні	так
5	відстоювання та фільтрування приготованого розчину для нікелювання	ні	ні	ні	ні	ні	так
6	додавання до готового розчину для нікелювання наноалмазів, %	ні	ні	ні	ні	ні	0,1-2
7	хімічне відновлення нікелю розчином гіпофосфіту натрію, г/л	так 50	так 100	так 200	так 400	так 500	так 24 (в декілька стадій)
8	промивка готового продукту холодною та гарячою водою	так	так	так	так	так	так
9	сушіння одержаного матеріалу	так	так	так	так	так	так
10	ступінь використання наноалмазів, %	100 %	100 %	100 %	95 %	70 %	не вказано

Згідно з даними таблиці 1 найкращий результат з одержання композиційного нікелевого матеріалу та наноалмазами отримано в прикладі 2. Приклад 2. Готують розчин солі оцтовокислого ніколу ($\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) концентрацією 200 г/л, додають водну суспензію ультрадисперсних алмазів (розмір наноалмазних агрегатів складає 0,04-0,07 мкм), у кількості 5 % сухих алмазів відносно маси нікелю, який міститься у розчині. Отриманий розчин підігрівують до 70 °C та осаджують карбонатом амонію, який додають із 10 %-им надлишком при постійному перемішуванні. Готують розчин гіпофосфіту натрію ($\text{NaPH}_2\text{O}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) концентрацією 200 г/л, до нього додають одержаний аморфний осад та підігрівують до 80 °C - відбувається процес хімічного відновлення металічного нікелю з включенням у його структуру часточок наноалмазів гіпофосфітом натрію. Отриманий матеріал промивають 4 рази проточною водою та 1 раз гарячою дистильованою водою, при кожній промивці відстоюючи та зливаючи робочий розчин, промитий осад висушують.

Принципова відмінність запропонованого способу одержання композиційного матеріалу на основі металічного нікелю з включенням у його структуру часточок наноалмазів полягає у тому, що відновлення нікелю ведуть не з розчину солі нікелю, а через проміжну стадію утворення

аморфного осаду карбонату/гідроксиду нікелю з включенням ультрадисперсних алмазів, з якого і ведуть відновлення нікелю.

Зазначений спосіб одержання композиційного матеріалу на основі металічного нікелю з включенням у його структуру часточок наноалмазів невідомий із джерел вітчизняної та іноземної інформації, встановлено авторами вперше, що свідчить про відповідність заявленого рішення критеріям новизни.

У порівнянні з найближчим аналогом запропонована корисна модель має такі переваги:

- запропонований спосіб дозволяє проконтролювати процентний вміст наноалмазів у кінцевому металічному матеріалі та підвищити його більше ніж 2 %, що дозволяє раціонально використовувати водну суспензію ультрадисперсних алмазів та отримувати композиційний нікелевий матеріал з будь-яким заданим вмістом наноалмазів у ньому;
- за рахунок ведення процесу осадження нікелю в одну стадію часточки ультрадисперсних алмазів рівномірно розподіляються у металевій структурі;
- запропонований спосіб дозволяє спростити технологію одержання композиційного нікелевого матеріалу та підвищити продуктивність технологічного процесу;
- можливість використання будь-якої розчинної солі нікелю у процесі одержання композиційного нікелевого матеріалу.

Джерела інформації:

1. Патент РФ №2048573, 20.11.1995.
2. Патент РФ №2357002, 27.05.2009.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб одержання композиційного матеріалу на основі хімічно осадженого нікелю та нанодисперсних алмазів, шляхом хімічного відновлення металічного нікелю з аморфного осаду карбонату/гідроксиду ніколу гіпофосфітом натрію, який **відрізняється** тим, що відновлення металічного нікелю ведуть не з розчину солі ніколу, а з аморфного осаду карбонату/гідроксиду ніколу, який одержують осадженням солі ніколу карбонатом/гідроксидом лужних металів з додаванням водної суспензії наноалмазів.

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

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

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