



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121728** (13) **U**
(51) МПК**C01B 32/20** (2017.01)**C01B 32/25** (2017.01)МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: u 2017 07058	(72) Винахідник(и): Полторацький Володимир Григорович (UA), Бочечка Олександр Олександрович (UA), Лавріненко Валерій Іванович (UA), Ситник Борис Васильович (UA), Петасюк Григорій Андрійович (UA), Лещенко Ольга Володимирівна (UA), Грищенко Григорій Степанович (UA), Білоченко Василь Панасович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.07.2017	(73) Власник(и): ІНСТИТУТ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ІМ. В.М. БАКУЛЯ НАН УКРАЇНИ, вул. Автозаводська, 2, м. Київ, 04074 (UA), Полторацький Володимир Григорович, пр. Оболонський, 22-б, кв. 76, м. Київ-205, 04205 (UA), Бочечка Олександр Олександрович, вул. Шамрила, 6, кв. 39/3, м. Київ-112, 04112 (UA), Лавріненко Валерій Іванович, вул. Лайоша Гавро, 9-г, кв. 20, м. Київ-211, 04211 (UA), Ситник Борис Васильович, просп. Ак. Глушкова, 26, кв. 58, м. Київ-187, 03187 (UA), Петасюк Григорій Андрійович, пр. Оболонський, 36, кв. 44, м. Київ-214, 04214 (UA), Лещенко Ольга Володимирівна, бульвар Перова, 24-а, кв. 6, м. Київ-125, 02125 (UA), Грищенко Григорій Степанович, вул. Лайоша Гавро, 11-б, кв. 34, м. Київ-202, 04202 (UA), Білоченко Василь Панасович, пр. Оболонський, 16, кв. 156, м. Київ-205, 04205 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.12.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.12.2017, Бюл.№ 23	(74) Представник: Туркевич Володимир Зіновійович

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КОМПОЗИЦІЙНОГО НАДТВЕРДОГО МАТЕРІАЛУ**(57) Реферат:**

Спосіб виготовлення композиційного надтвердого матеріалу включає попередню обробку вихідних порошків вуглецевмісним газом під час фізико-хімічного синтезу з наступним виготовленням з нього шліфпорошків, причому за вихідні порошки беруть відходи гранильного виробництва природних алмазів та шліфпорошки синтетичних алмазів марок ЛС2-АС4

UA 121728 U

зернистістю 50/40-80/63, які обробляють розчином полівінілового в етиловому спирті з наступним брикетуванням під тиском (5-15) МПа, та проводять обробку брикетів в реакторі при тиску метану $(1,1-1,5) \cdot 10^4$ Па зі швидкістю проходження метану $(0,6-1,0) \cdot 10^{-5}$ м³/с при температурі (1000-1200) °С.

Корисна модель належить до області виготовлення композиційних надтвердих матеріалів, шліфпорошки з яких можуть використовуватись для алмазно-абразивного шліфувального і полірувального інструменту при обробці твердих, кольорових сплавів, м'яких і загартованих сталей.

Відомий найбільш близький за технічною суттю спосіб виготовлення інструментального композиційного надтвердого матеріалу (див. патент України на корисну модель UA 63614 U, опубл. 10.10.2011 р., Бюл. № 19), що включає попередню обробку затравочного порошку, подальшу обробку вуглецевмісним газом методом фізико-хімічного синтезу з наступним виготовленням з отриманого композиційного матеріалу шліфпорошків. Цей спосіб включає те, що, за вихідний матеріал беруть суміш мікропорошків кубічного нітриду бору (КНБ) в діапазоні 0-3 мкм і шліфпорошків синтетичних алмазів марок AC6-AC50 зернистістю 100/80-200/160, які попередньо обробляють водним розчином карбоксилметилцелюлози з наступним добавлянням мікропорошків КНБ, обробку яких ведуть у реакторі під тиском метану $(1,7-2,1) \cdot 10^4$ Па, зі швидкістю проходження газу через реактор $(1,1-1,9) \cdot 10^{-5}$ м³/с, при температурі (800-950)°C упродовж 10-20 хвилин. При цьому порошки КНБ і алмазу беруть у співвідношенні від 1/1 до 1/1,5; кількість твердої частки у водному розчині становить 70-80 %, а виготовлення композиційних шліфпорошків проводять шляхом одностадійного вибіркового дроблення на роторній дробарці при 1800-2200 об/хв. ротора, в діапазоні 0,5-0,9 мм розмірів щілини колосникових решіток.

Основними недоліками описаного способу виготовлення інструментального композиційного надтвердого матеріалу є, по-перше, оскільки використовують шліфпорошки синтетичних алмазів марок AC6-AC50 з гладкою поверхнею і мікропорошки КНБ в діапазоні 0-3 мкм гідралічної класифікації округлої форми, то отримання з них композиційних шліфпорошків з ріжучими гострими кутами неможливе; по-друге, попередня обробка вихідної суміші мікропорошків КНБ і шліфпорошків синтетичних алмазів водним розчином карбоксилметилцелюлози не дає їх міцної зв'язки, по-третє, обробка їх у реакторі вуглецевмісним газом ведеться при високих тиску і швидкості, що викликає на зернах зарощування кутів різання, по-четверте, вибіркоче дроблення на роторній дробарці також призводить до овалізації композиційних зерен шліфпорошків, що зменшує кількість та гостроту їх кутів різання.

В основу корисної моделі поставлено задачу такого удосконалення способу виготовлення композиційного надтвердого матеріалу, при якому, за рахунок зміни складу вихідних компонентів, до якого входять відходи природних алмазів гранильного виробництва з їх достатньою кількістю гострокінцевих клинів та шліфпорошки синтетичних алмазів марок AC2-AC4 з розвиненою поверхнею та великою кількістю гострих різальних кутів. Окрім цього зниження параметрів фізико-хімічного синтезу - тиску і швидкості проходження вуглецевмісного газу у реакторі - дає можливість залишати гострі різальні кути на зернах композиційного надтвердого матеріалу.

Поставлена задача виготовлення композиційного надтвердого матеріалу, що включає попередню обробку вихідних порошків вуглецевмісним газом методом фізико-хімічного синтезу з наступним отриманням з нього шліфпорошків, згідно з корисною моделлю, вирішується за рахунок того, що за вихідні порошки беруть відходи гранильного виробництва природних алмазів розміром (0,3-40,0) мкм та шліфпорошки синтетичних алмазів марок AC2-AC4 зернистістю 50/40-80/63, які обробляють розчином полівінілового в етиловому спирті з наступним брикетуванням під тиском (5-15) МПа. Обробку брикетів проводять в реакторі під тиском метану $(1,1-1,5) \cdot 10^4$ Па зі швидкістю проходження метану $(0,6-1,0) \cdot 10^{-5}$ м³/с при температурі 1000-1200 °C. Вихідні порошки беруть у співвідношенні, мас. %:

відходи природних алмазів	10-30
шліфпорошки синтетичних алмазів	90-70.

Межі розміру відходів природних алмазів 0,3-40,0 мкм беруть експериментально, виходячи з основної задачі - підвищення стійкості і працездатності алмазно-абразивного інструменту.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає у наступному.

За рахунок того, що, застосовують тільки відходи гранильного виробництва природних алмазів розміром (0,3-40,0) мкм з їх достатньою кількістю гострокінцевих клинів у суміші із шліфпорошками синтетичних алмазів марок AC2-AC4 зернистістю 50/40-80/63 з великою кількістю гострих ріжучих кутів, обробленими розчином полівінілового у етиловому спирті з наступним брикетуванням під тиском (5-15) МПа і подальшим формуванням у реакторі методом фізико-хімічного синтезу при тиску метану $(1,1-1,5) \cdot 10^4$ Па зі швидкістю проходження метану

$(0,6-1,0) \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$ при температурі $(1000-1200)^\circ\text{C}$ отримують композиційний надтвердий матеріал, зерна шліфпорошків з якого мають кількість ріжучих елементів у 2-3 рази більше, ніж зерна композиційних шліфпорошків прототипу.

Застосування композиційних надтвердих шліфпорошків з отриманого композиційного надтвердого матеріалу в алмазно-абразивних інструментах при шліфуванні твердих і кольорових сплавів, м'яких і загартованих сталей показало підвищення стійкості і працездатності цих інструментів в 1,7-2,0 рази.

Приклади конкретної реалізації способу виготовлення композиційного надтвердого матеріалу.

10 Приклад 1

Готують суміш з відходів гранильного виробництва природних алмазів розміром 20,0 мкм у кількості 20 % і шліфпорошків синтетичних алмазів АС4 зернистістю 63/50 у кількості 80 %. Цю суміш обробляють розчином полівінілового в етиловому спирті з наступним брикетуванням під тиском 10 МПа. Формування композиційного надтвердого матеріалу здійснюють методом фізико-хімічного синтезу в реакторі вуглецевмісним газом (метаном) під тиском $1,3 \cdot 10^4 \text{ Па}$ зі швидкістю проходження його $0,8 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$ при температурі 1100°C .

За пропонованим способом були виготовлені композиційні надтверді матеріали при граничних (приклади 2-3); при виході за границі (приклади 4-8), а також за прототипом (приклад 9).

Дані зведено в таблицю. Як видно з таблиці, кількість ріжучих елементів зерен композиційних надтвердих шліфпорошків, отриманих за пропонованим способом, збільшилася майже у 4 рази, а гострота кутів - на 25 %, що дозволяє вирішити основну задачу, а саме підвищення стійкості і працездатності алмазно-абразивного інструменту.

Ефективність пропонуваної корисної моделі підтверджена науково-експериментальними дослідженнями, проведеними в ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України.

Таблиця

Приклади виготовлення композиційного надтвердого матеріалу

Об'єкт випробувань	№ п/п	Розмір порошку природного алмазу, мкм	Розмір порошку синтетичного алмазу мкм	Кількість порошку природного алмазу, %	Кількість порошку синтетичного алмазу, %	Оброблювальна суміш	Тиск брикетування, МПа	Тиск метану $\times 10^4$, Па	Швидкість $\times 10^{-5}$ м /с	Температура, $^\circ\text{C}$	Кількість кутів загострення	Кут загострення, $^\circ$	Примітки
Пропонований спосіб	1	20,0	63/50	20	80	Розчин полівінілового в етиловому спирті	10	1,3	0,8	1100	15	95	
	2	0,3	50/40	10	90		5	1,1	0,6	1000	10	103	
	3	40,0	80/63	30	70		5	1,5	1,0	1200	11	105	
	4	75	40/28	5	95	-«-	3	1,0	0,5	950	5	120	
	5	130	100/80	35	65	-«-	20	1,7	1,5	1250	6	123	
	6	100	63/50	25	75	-«-	10	1,3	0,8	1100	5	125	
	7	100	-	100	-	-«-	10	1,3	0,8	1100	8	124	
	8	100	-	100	-	-«-	10	1,3	0,8	1100	7	123	
Прототип	9	Порошок кубічного нітриду бору, мкм 3/0	125/100	Кількість порошку кубічного нітриду бору. % 25	75	Розчин карбоксилметилцелюлози у воді		1,9	1,5	880	4	127	

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб виготовлення композиційного надтвердого матеріалу, що включає попередню обробку вихідних порошків вуглецевмісним газом під час фізико-хімічного синтезу з наступним виготовленням з нього шліфпорошків, який **відрізняється** тим, що за вихідні порошки беруть відходи гранильного виробництва природних алмазів та шліфпорошки синтетичних алмазів марок ЛС2-АС4 зернистістю 50/40-80/63, які обробляють розчином полівінілового в етиловому спирті з наступним брикетуванням під тиском (5-15) МПа, та проводять обробку брикетів в реакторі при тиску метану $(1,1-1,5) \cdot 10^4$ Па зі швидкістю проходження метану $(0,6-1,0) \cdot 10^{-5}$ м³/с при температурі (1000-1200) °С.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що вихідні порошки беруть у співвідношенні, мас. %:
відходи природних алмазів 10-30
шліфпорошки синтетичних алмазів 90-70.
3. Спосіб за будь-яким з пп. 1-2, який **відрізняється** тим, що виготовлення композиційного надтвердого матеріалу відбувається тільки з відходів гранильного виробництва природних алмазів зернистістю 0,3; 0,5; 1,0; 3,0; 7,0; 10,0; 40,0 мкм.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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