



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52260 (13) U
(51) МПК (2009)
C01F 7/00
B24D 18/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ

1

(21) u200913963

(22) 30.12.2009

(24) 25.08.2010

(46) 25.08.2010, Бюл. № 16, 2010 р.

(72) БОГАТИРЬОВА ГАЛИНА ПАВЛІВНА, ІЛЬНИЦЬКА ГАЛИНА ДМИТРІВНА, МАРІНІЧ МАРГАРИТА АНАТОЛІЇВНА, БОГДАНОВ РОБЕРТ КОСТЯНТИНОВИЧ, ІСОНКІН ОЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ, ЗАКОРА АНАТОЛІЙ ПЕТРОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ІМ. В.М. БАКУЛЯ НАН УКРАЇНИ, БОГАТИРЬОВА ГАЛИНА ПАВЛІВНА, ІЛЬНИЦЬКА ГАЛИНА ДМИТРІВНА, МАРІНІЧ МАРГАРИТА АНАТОЛІЇВНА, БОГДАНОВ РОБЕРТ КОСТЯНТИНОВИЧ, ІСОНКІН

2

ОЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ, ЗАКОРА АНАТОЛІЙ ПЕТРОВИЧ

(57) 1. Спосіб виготовлення композиційного матеріалу, згідно з яким здійснюють просочування твердосплавної шихти легкоплавким металом при температурі плавлення цього металу, який **відрізняється** тим, що перед просочуванням в твердосплавну шихту додають нанопорошки алмазу детонаційного синтезу у кількості 1-2% від об'єму шихти.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що після додавання нанопорошків алмазу детонаційного синтезу у твердосплавну шихту, отриманий матеріал перемішують впродовж 5-7 хвилин.

Корисна модель відноситься до виготовлення композиційного матеріалу і може бути використана переважно у виробництві породоруйнівного інструменту для обробки різноманітних матеріалів на різних стадіях процесу обробки.

Відомий спосіб виготовлення композиційного матеріалу, при якому здійснюють пропитку твердосплавної шихти легкоплавким металом при температурі плавлення цього металу (див. Зыбинский П.В., Богданов Р.К., Загора А.П., Исонкин А.М. «Сверхтвердые материалы в геологоразведочном бурении», с.123).

Недоліком зазначеного способу є те, що в результаті отримання виробів, наприклад металевих матриць, які мають недостатню твердість для руйнування гірських порід, що обумовлено низькою ефективністю виділення газової фази у вигляді монооксида вуглецю до двооксиду вуглецю, а відтак наявністю значної пористості матеріалу.

В основу корисної моделі покладено завдання такого вдосконалення способу виготовлення композиційного матеріалу, при якому за рахунок того, що перед пропиткою твердосплавної шихти легкоплавким металом в шихту додають нанопорошки алмазу детонаційного синтезу забезпечується підвищення ефективності виділення газової фази у вигляді монооксида вуглецю до двооксиду вугле-

цю, а відтак підвищується пористість матеріалу, а тому і фізико-механічні характеристики в цілому.

Поставлене завдання вирішується завдяки тому, що в способі виготовлення композиційного матеріалу, згідно з яким здійснюють пропитку твердосплавної шихти легкоплавким металом при температурі плавлення цього металу згідно корисної моделі перед пропиткою твердосплавної шихти легкоплавким металом в шихту додають нанопорошки алмазу детонаційного синтезу у кількості 1-2% від об'єму шихти. При найкращому варіанті реалізації цього способу після додавання нанопорошків алмазу детонаційного синтезу у твердосплавну шихту, отриманий матеріал перемішують впродовж 5-7 хвилин.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що характеризує пропонований спосіб і технічними ефектами, які досягаються при її реалізації, полягає в наступному.

При виготовленні металевої матриці бурового інструменту при плавленні міді відбувається процес окислення киснем повітря матеріалів. Окислення наноалмазних порошків детонаційного синтезу здійснюється у присутності міді при допомозі кисню, який отримується як при десорбції груп стримуючих кисень з поверхні порошків твердого сплаву, так і при розкладанні оксидів, які знаходяться на поверхні порошків матеріалу шихти,

(13) U

(11) 52260

(19) UA

окислення наноалмазних порошків детонаційного синтезу киснем здійснюється до утворення монооксида вуглецю, при цьому присутні оксиди міді які є каталізаторами подальшого окислення монооксида вуглецю до двооксиду вуглецю. Гази, які утворюються у процесі окислення монооксида вуглецю та двооксиду вуглецю, сприяють більш інтенсивному перемішуванню шихти, що дозволяє зменшити пористість матеріалу і забезпечити підвищення його фізико-механічних характеристик. Перемішування вольфрамо-кобальтової твердосплавної шихти з нанопорошками алмазу детонаційного синтезу впродовж 5-7 хвилин у планетарному млині дозволяє посилити гомогенізацію матеріалу завдяки більш рівномірному розподілу частинок наноалмазів на поверхні часток твердого сплаву та їх адгезійному закріпленню на поверхні часток твердого сплаву.

Контроль за повнотою проведення процесу виготовлення композиційного матеріалу здійснюється по визначенню фізико-механічної характеристики - твердості, яку вимірювали по стандартній методиці за методом Вікерса у ГПа.

Приклади конкретної реалізації запропонованого способу.

Приклад 1

Брали твердосплавну вольфрам-кобальтову шихту марки ВК6, до якої додавали нанопорошки алмазу детонаційного синтезу марки АСУД-99 у кількості 1,5% від об'єму шихти. Суміш шихти і нанопорошків алмазу перемішували у планетарному млині впродовж 6 хвилин. Отриманий матеріал розташовували у металевій прес-формі, зверху додавали матеріал для пропитки - мідь з температурою плавлення 1050°C. Пресування зразків композиційного матеріалу здійснювали при тиску 200МПа впродовж 20 хвилин. Після спікання отримали зразки металевого композиційного матеріалу з різним вмістом нанопорошків алмазу.

У цих же умовах був реалізований спосіб при граничних значеннях кількості нанопорошків, що додаються (приклади 2-3), за їх межами (приклади 4-5) та за прототипом (приклад 6).

Вимірювалась твердість усіх отриманих зразків. Дані зведені в табл.

Таблиця

№ п/п	Кількість нанопорошки алмазу у складі шихти, % від об'єму шихти	Твердість, ГПа
Пропонований спосіб		
1	1,5	4,177
2	1,0	4,087
3	2,0	4,141
4	0,5	2,854
5	3,0	2,737
Спосіб за прототипом		
6	0	2,843

Як видно з таблиці, запропонований спосіб дозволяє збільшити твердість зразків металевих композиційних матеріалів. Зменшення вмісту нанопорошків алмазу в твердосплавній шихті за межі пропонованого інтервалу призводить до зниження ефективності виділення газової фази у вигляді монооксида вуглецю та двооксиду вуглецю, що веде до зниження твердості. При збільшенні вмісту нанопорошків алмазу утворюється сажа.

При відсутності перемішування шихти після додавання нанопорошків алмазу детонаційного синтезу у твердосплавну шихту знижується ефективність гомогенізації матеріалу, що призведе до незначного зниження твердості отриманих зразків отриманого композиційного матеріалу.

Контроль за повнотою проведення процесу виготовлення композиційного матеріалу здійснювався по визначенню фізико-механічної характеристики - твердості, яку вимірювали по стандартній методиці за методом Вікерса у ГПа.

Як впливає з наведених результатів, запропонований спосіб дозволяє збільшити твердість зразків металевих композиційного матеріалу на 25-30%.