



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **163268** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)
B22F 1/00
C22B 7/00
C22C 3/00

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 05255	(72) Винахідник(и): Загребельний Ільдар Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.10.2025	(73) Володілець (володільці): Загребельний Ільдар Михайлович, просп. Олександра Поля, 59, корп. 11, кв. 125, м. Дніпро, 49101 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 11.06.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 10.06.2026, Бюл.№ 23	

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ МЕТАЛОКЕРАМІЧНИХ ПОРОШКІВ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ З КОМБІНОВАНИМ ЗВ'ЯЗУВАННЯМ Co-Fe

(57) Реферат:

Спосіб отримання металокерамічних порошків твердих сплавів з комбінованим зв'язуванням Co-Fe включає регенерацію металокерамічних порошків твердих сплавів за допомогою розплаву цинку. При цьому як додаткове джерело цинку і отримання комбінованої зв'язки Co-Fe використовують подрібнений оцинкований лист заліза.

UA 163268 U

Корисна модель належить до галузі порошкової металургії, зокрема до способів відновлення відходів карбідів твердих металів, які можуть бути повторно використані для виробництва різних інструментів з них.

Інструменти, виготовлені з цементованих карбідів, одержують шляхом об'єднання надзвичайно твердих та дрібнодисперсних частинок карбіду металу з відповідною сполучною речовиною. Найбільш поширеним прикладом таких виробів є інструменти з вольфраму карбіду з кобальтовим сполучним. Хоча вольфрамовий карбід застосовується найчастіше, також можливе використання карбідів інших твердих металів, включаючи титан, ванадій, хром та молібден. Усі метали, що утворюють такі карбіди, відрізняються високою вартістю.

Кобальт найчастіше використовується як цементуючий матеріал, проте також можуть застосовувати його в комбінації із залізом, нікелем, хромом і молібденом. Найбільш доступним та дешевим з них є залізо.

У разі зносу інструментів або виявлення виробничих дефектів, що робить виріб непридатним, виникає необхідність повернення дорогого карбіду. Однак існуючі технології його відновлення найчастіше виявляються або надмірно затратними, або технічно складними, що обмежує їхнє практичне застосування.

Відомий процес регенерації цементованого карбіду металу (патент US3953194A від 27.04.1976). Описаний процес регенерації цементованого карбіду металу, при якому спочатку карбід металу піддають катастрофічному окисненню для отримання суміші оксиду металу і оксиду цементу, потім відновлюють оксид металу або в суміші з оксидом цементу, або після відокремлення від нього, і, нарешті, науглероджують відновлений метал.

Недоліком цього процесу є уповільнена швидкість переробки, до того ж в ньому використовуються надзвичайно небезпечні гази, які мають використовуватися з особливою обережністю та за допомогою спеціального обладнання.

Також відомий спосіб переробки та відновлення відходів твердого сплаву (CN101525700A від 09.09.2009), який полягає в тому, що він здійснюється у вуглецевій трубчастій печі в середовищі захисного газу водню; обробка відходів твердого сплаву здійснюється при температурі прокалювання 1600-2400°C; структура матричного металу у відходах твердого сплаву руйнується; відходи твердого сплаву стають пухкими та пористими; дуже легко руйнується під час механічної обробки.

Недоліком такої технології є те, що, по-перше, вона вимагає застосування особливо небезпечного за вибухобезпекою водню і, по-друге, вона не дозволяє додавати інший метал у процес обробки, що унеможлиблює комбінування інших металів у зв'язці з кобальтом.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі є процес отримання металокерамічних порошків твердих сплавів, при якому використовується цинк рідкої фази для розчинення цементу (GB2110244A від 15.06.1983), тим самим звільняючи частинки карбіду металу. Цей процес повинен використовувати велику кількість цинку і повинен циркулювати розплавлений метал у захисній атмосфері, щоб уникнути окислення. Процес також вимагає обробки розчину цинку-цементу для вилучення цементу з цинку, відновлення властивостей цементу і відновлення цинку для повторного використання в процесі.

Недоліками цього способу є потреба великої кількості дорогого цинку та обладнання для поводження з розплавленим металом.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу відновлення карбідів твердих металів з брукху зі зниженням витрати чистого дорогого цинку до 70 % та собівартості виробництва за рахунок здешевлення переробленого металокерамічного порошку та зменшення обладнання для поводження з розплавленим металом.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що в процесі регенерації металокерамічних порошків твердих сплавів за допомогою розплаву цинку як додаткове джерело цинку та заліза використовується подрібнений оцинкований лист. Кількість подрібненого оцинкованого листа розраховується залежно від необхідного співвідношення у зв'язці Co-Fe.

Процес регенерації металокерамічних порошків твердих сплавів за допомогою розплаву цинку, в якому як додаткове джерело цинку і заліза використовується подрібнений оцинкований лист, працює наступним чином.

На першому етапі оцинкований лист подрібнюється в дробарці. При цьому оцинкований лист може застосовуватися будь-якої товщини і розмірів, так він проходить попереднє подрібнення в щоквих (або аналогічних) дробарках. Тип дробарки не має значення, тільки остаточний розмір подрібненого оцинкованого листа. Розмір фракції подрібненого оцинкованого листа повинен становити не більше 5 мм, вимірювання слід проводити за максимальним лінійним розміром. Кількість подрібненого оцинкованого листа розраховується залежно від необхідного співвідношення у зв'язці Co-Fe по масі матеріалу.

На другому етапі відходи твердих металоцерамічних сплавів (наприклад, старі інструменти, що складаються із карбїду вольфраму та кобальту) поміщаються в графітові лотки разом з подрїбненими оцинкованими листами. Графітові лотки поміщаються у спеціальну піч, де, під впливом температури, розплавлений цинк реагує з кобальтовою зв'язкою та залїзом, що призводить до розширення об'єму та зміни їх структури. В результаті реакції металоцерамічні тверді сплави набувають пористої форми і руйнуються. Після обробки цинк відганяється та конденсується. Отриманий порошок складається з карбїду вольфраму (або інших карбїдів) та суміші кобальту із залїзом (Co-Fe).

Третім етапом є остаточне подрїбнення отриманого порошку у млині мокрого розмелу у спиртовому середовищі для виключення процесу окислення зв'язки кобальту із залїзом (Co-Fe).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб отримання металоцерамічних порошоків твердих сплавів з комбінованим зв'язуванням Co-Fe в процесі регенерації металоцерамічних порошоків твердих сплавів за допомогою розплаву цинку, який **відрізняється** тим, що як додаткове джерело цинку і отримання комбінованої зв'язки Co-Fe використовують подрїбнений оцинкований лист залїза.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що розмір фракції подрїбненого оцинкованого листа має становити не більше 5 мм.