



УКРАЇНА

(19) UA (11) 3695 (13) U
(51) 7 B22F9/16, C22B7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ВОЛЬФРАМО-КОБАЛЬТОВИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) 2004021097

(22) 16.02.2004

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Поліщук Володимир Сидорович, Дарда Юрій Антонович

(73) Поліщук Володимир Сидорович, Дарда Юрій Антонович

(57) 1. Спосіб переробки відходів вольфрамо-кобальтових композиційних матеріалів, що включає операції подрібнення і поміщення цього матеріалу в суміші з цинком в тигель, нагрівання цієї суміші в середовищі підвищеного тиску інертного газу до розплавленого стану цинку, витримку до повного розчину кобальту в цинкові, наступне ви-

далення цинку з розчину шляхом його випаровування в середовищі зменшеного тиску інертного газу, який відрізняється тим, що увесь процес розчину кобальту і випаровування цинку ведуть у вібраційному полі, що має високочастотну з малою амплітудою і низькочастотну з великою амплітудою складові.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що процес розплавлення цинку і розчину в ньому кобальту ведуть при температурі 700-900°C і тискові газу 1,2÷2 атмосфери.

3. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що процес випаровування цинку ведуть при температурі 900-1000°C і тискові газу 0,2÷0,8 атмосфер.

Корисна модель відноситься до порошкової металургії і може використовуватись для виготовлення компонентів твердих сплавів з відходів промислового виробництва.

В промисловості України, переважно в галузях чорної металургії, машинобудування, залізничного транспорту у великій кількості використовують вироби з композиційних матеріалів на основі вольфраму і кобальту. Це валки прокатних станів, різці типу ВК для токарних робіт, тощо.

На Україні розвинена промисловість і технологія з виготовлення виробів на основі композитів з вольфраму і кобальту, але сировину для цієї промисловості необхідно імпортувати, бо своїх родовищ нема. Сировина ця високоартісна, а тому необхідно опановувати і удосконалювати технологію з переробки відходів згаданих валків, різців і тому подібних виробів, щоб отримувати якісну сировину для виготовлення нових композиційних виробів.

Відомі способи переробки відходів вольфрамо-кобальтових композиційних матеріалів, що включають операції подрібнення відходів промислового виробництва, і наступну обробку цих відходів поки матеріал не поділиться на свої складові у вигляді порошків. Таким, наприклад, є спосіб за патентом США [1]. За цим способом

відходи твердих сплавів спочатку оксидують шляхом дії на нього газом, що має кисень, протягом часу, поки карбід метала перетвориться в оксид, потім відновлюють порошок оксиду відновлювальним газом, нарешті карбідизують цей відновлений порошок в середовищі, що має вуглець, наприклад в метано-водневому середовищі при температурі 1100°C.

Особливістю цього способу є довготривалість процесу, екологічна небезпека (використовуються метано-воднева суміш), а кінцеві складові – (порошки) можуть набувати небажаних змін через їх обробку шляхом декількох різних і послідовно виконуваних хімічних реакцій.

Відомий, також, спосіб переробки відходів за авторським свідоцтвом СРСР [2], (прототип). Суть способу ґрунтується на тому, що відходи твердо-сплавних матеріалів оброблюють в розплавленому цинкові і атмосфері інертного газу з підвищеним тиском. Цинк розчиняє в собі ті складові композиційного матеріалу, котрі зв'язували кристали вольфраму, або порошок карбиду вольфраму. Після того, як метал, що зв'язував кристали вольфраму, повністю перейде в розчин, температуру новоствореної суміші підвищують, а тиск інертного газу зменшують. Цинк видаляють випаровуванням, а на місці (в тиглі) залишаються в

(13) U

(11) 3695

(19) UA

стані порошків вольфрам, чи його карбід і метал, що зв'язував його (наприклад мідь, чи кобальт).

Особливістю цього способу є те, що вольфрам має властивість залишатись в стані матриці після видалення зв'язуючого матеріалу в розчин. Процес розчинювання йде повільно, а матриця з вольфраму потребує додаткової обробки, щоб перетворитись повністю в порошок і не давати можливості створюватись осередкам, де залишки металу не перейшли б в розчин з цинком. Якщо в виробі замість вольфраму є карбід вольфраму, то процес розділення матеріалу на його складові також йде повільно.

Ціллю корисної моделі (способу) що пропонується, є пришвидшення процесу переробки відходів і унеможливлення появи залишків металу, що не розчинився в цинкові.

Вирішення поставленої задачі дозволить отримувати високоякісну сировину для виготовлення нових валків, різців і тому подібних виробів.

У запропонованому способі переробки відходів вольфрамо-кобальтових композиційних матеріалів, що включає операції подрібнення і поміщення цього матеріалу в суміші з цинком в тигель, нагрівання цієї суміші в середовищі підвищеного тиску інертного газу до розплавленого стану цинку, витримку до повного розчину кобальту в цинкові, наступне видалення цинку з розчину шляхом його випаровування в середовищі зменшеного тиску інертного газу, увесь процес розчину кобальту і випаровування цинку ведуть у вібраційному полі, що має високочастотну з малою амплітудою і низькочастотну з великою амплітудою складові.

Реалізація способу.

Відходи вольфрамо-кобальтового композиційного матеріалу подрібнюють до розмірів 1-3 мм. Цинк також подрібнюють на куски, що можуть мати значно більші розміри, наприклад до 10-40 мм. Матеріали завантажують у тигель. тигель герметизують і наповнюють його інертним газом, наприклад аргонном.

Тигель нагрівають, коли температура досягне температури плавлення цинку, тоді у ньому створюють підвищений тиск інертного газу 1,2-2 атмосфери щоб запобігти випарюванню цинку. Усередині тигля створюють вібраційне поле, що має високочастотну складову 30-40 кілогерц з амплітудою 0,1-0,3 мм і низькочастотну складову 5-25 герц з амплітудою 3-10 мм. Подальшим нагріванням температуру суміші у тиглі піднімають до 700-900°C.

Високочастотні коливання в розплаві сильно інтенсифікують процес розчину кобальта рідким цинком, а низькочастотні коливання спричиняють рух твердих частинок, їх взаємне тертя. Це допомагає прискорити процес розчинювання кобальту в цинкові, а головне – перешкоджає злипанню матеріалу у грудки і затримувannya процесу.

Після досягнення повного розчину кобальту в цинкові тиск інертного газу у тиглі зменшують до 0,2-0,8 атмосфер, а температуру розчину піднімають до 900-1000° С. Цинк інтенсивно кипить і випарюється. Пари цинку відкачують до іншої, охолоджувальної камери, а там вони конденсуються у рідину і переходять у тверду фазу.

Високочастотна складові вібраційного поля сприяє утворенню дрібнодисперсного порошку кобальту.

Після повного видалення цинку із суміші в тиглі залишається суміш сухих порошків карбиду вольфраму і кобальту.

Отриманий цинк придатний для повторного використання, а отримана суміш порошків вольфраму і кобальту придатна для виготовлення нових композиційних виробів шляхом спікання.

Джерела інформації:

1. Патент США № 3953191 кл. 75-5.1976р.
2. Авторское свидетельство СССР № 1714868 5B22F9/16, C22B7/00, 16.05.90 "Способ переработки отходов, содержащих вольфрам" – прототип способу.