



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 82877

(13) U

(51) МПК

B22F 3/26 (2006.01)

C22C 1/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**(21)** Номер заявки: **u 2012 10006****(22)** Дата подання заявки: **20.08.2012****(24)** Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.08.2013****(46)** Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.08.2013, Бюл.№ 16****(72)** Винахідник(и):**Затуловський Андрій Сергійович (UA),
Щерецький Олександр Анатолійович
(UA),****Щерецький Володимир Олександрович
(UA),****Кузьменко Олексій Анатолійович (UA),
Соловйова Анастасія Василівна (UA)****(73)** Власник(и):**ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ НАН УКРАЇНИ,****пр. Вернадського, 34/1, м. Київ-142, 03680
(UA)****(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ АЛЮМОМАТРИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ З
УЛЬТРАДИСПЕРСНИМИ СТРУКТУРНИМИ СКЛАДОВИМИ 3****(57)** Реферат:

Спосіб одержання алюмоматричних композиційних матеріалів з ультрадисперсними структурними складовими включає відсів порошку алюмінію (або його сплавів) заданої фракції, підігрів суміші компонентів. Композиційна складова формується на поверхні алюмінієвих порошків внаслідок твердофазних хімічних реакцій з сольовими системами з наступною їх консолідацією.

UA 82877 U

Корисна модель належить до області порошкової металургії та ливарного виробництва і може бути використана при одержанні композиційного матеріалу на основі алюмінієвого порошку для виготовлення відливків, заготовок та деталей, що працюють в умовах підвищених навантажень і температур, механічного контакту вузлів механізмів.

Стабільну роботу в таких умовах можуть забезпечити матеріали, що здатні понизити силу тертя, зменшити деформацію спряжених цапф за рахунок пониження температурного коефіцієнта лінійного розширення (ТКЛР), мають підвищені зносо- та жаростійкість. Перспективно та економічно доцільно для таких завдань використовувати композиційні матеріали на основі сольових систем.

Є відомим спосіб одержання композиційного матеріалу [патент РФ № 2288292; МПК7 C22C21/02; опубл. 27.11.2006 р.], що включає приготування алюмінієвого розплаву, отримання порошку і змішування отриманого порошку з порошком кремнію (аналог). При цьому в розплав попередньо вводять азот, і розпилення розплаву ведуть також азотом при температурі і тиску, що забезпечують одержання нітриду алюмінію. Перевагами цього способу є забезпечення високого рівня однорідності розподілу зміцнюючих фаз. Недоліками цього способу є неможливість регулювання розмірів зміцнюючих фаз та їх обмежена номенклатура (оксид та нітрид алюмінію).

Також, відомим є спосіб одержання композиційного матеріалу (аналог), що передбачає спікання порошків двох металів з ряду Ti, Al, V, Nb, Zr, Hf, Mo, Ta, Cr з порошками ряду W, N, C. [Patent US № 7635448; МПК6 B22F3/10; опубл. 22.12.2009]. Даний спосіб має перевагу в однорідності структури. Недоліком даного способу є досить великий розмір зміцнюючих часток.

Також, відомим є спосіб одержання композиційного матеріалу (прототип) [патент РФ № 2283207; МПК7 C22C29/00; опубл. 10.09.2006 р.], де для отримання композиту готують суміш. Потім здійснюють грануляцію суміші з отриманням гранул діаметром 10-80 мм і висотою 15-20 мм. Ініціюють реакцію СВС (самопоширюваний високотемпературний синтез) з отриманням композиту. Одночасно з СВС композит ущільнюють під навантаженням 40-200 атм. Недоліком даного способу є не достатня однорідність структури одержуваних композитів та його багатостадійність, що значно впливає на подальші експлуатаційні характеристики готового композиту та на вартість виробництва матеріалу і високу собівартість продукції.

Задачею корисної моделі є розробка способу одержання композиційного матеріалу, що має відрізнятися простотою, технологічністю та забезпечувати формування і рівномірний розподіл композиційної ультрадисперсної складової, в тому числі нанорозмірних зміцнювачів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі одержання алюмоматричних композиційних матеріалів з ультрадисперсними структурними складовими, який включає відсів порошку алюмінію (або його сплавів) заданої фракції, підігрів суміші компонентів, згідно з корисною моделлю, композиційна складова формується на поверхні алюмінієвих порошків внаслідок твердофазних хімічних реакцій з сольовими системами з наступною їх консолідацією. Також, як матеріал основи можуть використовуватись алюміній та його сплави, що містять наступні легуючі елементи: Fe, Si, Mg, Cu, Ti, Zn, Mn. Крім того, як сольові системи можуть виступати водорозчинні солі (оксихлориди, ацетати, фториди та інші), що містять у своєму складі елементи, які утворюють інтерметалідні сполуки з алюмінієм (Ni, Ti, Zr, W, Cr, Ta, Mg, Mn, Ce, Li, Cu, Co, Cd, Fe). Консолідацію композиційного матеріалу можливо проводити пресуванням, спіканням, просоченням, замішуванням або комбінацією цих методів.

Композиційна складова формується на поверхні алюмінієвих порошків внаслідок твердофазних хімічних реакцій з сольовими системами з наступною їх консолідацією. Реакція порошку алюмінію з сольовими системами відбувається в твердому етапі, за температурним режимом, що дозволяє контролювати розмір зміцнюючих фаз. Такий спосіб має суттєву перевагу, тому що низька швидкість дифузії в твердих речовинах порівняно з рідинами, обмежує інтенсивність росту продуктів міжфазної взаємодії. Твердофазна хімічна взаємодія нанорозмірних (10 - 100 нм) реагентів з алюмінієвим порошком, забезпечує формування вторинних фаз ультрадисперсних розмірів (<1 мкм), що рівномірно розподілені на поверхні частинок порошку. В результаті формується вихідний алюмінієвий порошок, що містить рівномірно розподілені ультрадисперсні фази - зміцнювачі. Такий порошок може бути в подальшому консолідований ливарними (замішування, просочення) або порошковими (екструзія, пресування, спікання) методами.

Приклад 1

Було виготовлено композиційний матеріал на базі сплаву АК7, з вмістом до 3 % ультрадисперсного вуглецю, оксиду алюмінію та дисперсних інтерметалідних фаз алюміній-нікель. Спочатку шляхом розпилення базового сплаву в порошок та відсіву порошку менше 63 мкм, було одержано порошок необхідної фракції. Після цього було приготовано водну

емульсію на базі насиченого водного розчину ацетату нікелю в дистильованій воді та алюмінієвого порошку. Потім було проведене двоступеневе сушіння емульсії за температур 90 та 150 °С та наступну 2-годинну термообробку при температурі 400 °С в плинні аргону та подальшу гідроекструзію порошку в щільний консолідований композиційний матеріал циліндричної форми. Отриманий результат показує однорідність структури одержаного КМ та ультрадисперсний розмір фаз - зміцнювачів.

Приклад 2

Було виготовлено композиційний матеріал на основі сплаву АК12 з вмістом 2 % цирконію, оксиду алюмінію та дисперсних інтерметалідних фаз алюміній-цирконій. Спочатку шляхом розпилення базового сплаву в порошок та відсіву порошку розміру 160-63 мкм, було одержано порошок необхідної фракції. Після цього було приготовлено водну емульсію на базі насиченого водного розчину фторцирконату калію в дистильованій воді та алюмінієвого порошку. Потім було проведене двоступеневе сушіння емульсії за температур 100 та 170 °С та пресування одержаного порошку під тиском 400 МПа для отримання щільних однорідних заготовок. Отриманий результат показує однорідність структури одержаного КМ та ультрадисперсний розмір фаз зміцнювачів.

Заявлена корисна модель дозволяє одержувати алюмінієвий порошок, що містить рівномірно розподілені ультрадисперсні фази - зміцнювачі. Такий порошок може бути в подальшому консолідований ливарними (замішування, просочення) або порошковими (екструзія, пресування, спікання) методами.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб одержання алюмоматричних композиційних матеріалів з ультрадисперсними структурними складовими, який включає відсів порошку алюмінію (або його сплавів) заданої фракції, підігрів суміші компонентів, який **відрізняється** тим, що композиційна складова формується на поверхні алюмінієвих порошоків внаслідок твердофазних хімічних реакцій з сольовими системами з наступною їх консолідацією.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як матеріали основи використовують алюміній та його сплави, що містять наступні легуючі елементи: Fe, Si, Mg, Cu, Ti, Zn, Mn.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як сольові системи виступають водорозчинні солі (оксихлориди, ацетати, фториди та інші), що містять у своєму складі елементи, які утворюють інтерметалідні сполуки з алюмінієм (Ni, Ti, Zr, W, Cr, Ta, Mg, Mn, Ce, Li, Cu, Co, Cd, Fe).
4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що консолідацію композиційного матеріалу проводять пресуванням, спіканням, просоченням, замішуванням або комбінацією цих методів.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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