



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **18798** (13) **U**
(51) МПК (2006)
B22F 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ДИСПЕРГОВАНОГО ШВИДКОЗАГАРТОВАНОГО СПЛАВУ

1

(21) u200606267

(22) 05.06.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Кравченко Олександр Іванович, Бовда Олександр Михайлович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР "ХАРКІВСЬКИЙ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб одержання диспергованого швидкозагартованого сплаву, що включає створення розп-

2

лаву на верхньому торці обертового стрижня й подачу розплаву на кристалізатор, який **відрізняється** тим, що перед створенням розплаву стрижень у вигляді зрізаного конуса розміщують в оболонці, що охоплює його конічну поверхню й виконана із пластичного матеріалу, що є компонентом сплаву з найбільшою температурою плавлення, а розплав створюють із боку вершини конуса.

Корисна модель стосується металургії диспергованих швидкозагартованих крихких сплавів, у тому числі - тугоплавких, і найбільше ефективно може бути використана для одержання швидкозагартованого сплаву неодим-залізо-бор (Nd-Fe-B), а також інших рідкоземельних сплавів (Sm-Co, Pr-Fe-B) при виробництві постійних магнітів.

Одним з основних методів одержання швидкозагартованого матеріалу є метод кристалізації розплаву відцентровим розбризкуванням, у якому рідина диспергується в частки товщиною менш 50мкм, що забезпечує їхнє швидке охолодження (зі швидкістю загартування 10^6 K/с і більше).

Відомий спосіб одержання диспергованого швидкозагартованого сплаву із застосуванням відцентрового розбризкування [В.Н.Анциферов, Г.В.Бобров, Л.К.Дружников и др. Учебник для вузов. М., Металлургия, 1987, стр. 34] [1]. Початковий матеріал плавиться в окремій місткості поза зоною розпилення, а розпилення провадиться при зливні струменя розплаву у швидко обертовий тигель або на обертовий дисковий пристрій, з якого розплав розприскується під дією відцентрової сили [1, рис.13б]. Недоліком такого способу є його технологічна складність, пов'язана з необхідністю створення двох зон обробки (плавка й розпилення) і вимогою безперервної подачі вихідного матеріалу в тигель для підтримки поверхні розплаву на необхідному рівні.

Більше простий і надійний є спосіб одержання диспергованого швидкозагартованого сплаву із застосуванням відцентрового розбризкування [1,

рис. 13а], обраний як найближчий аналог. У цьому способі початковий матеріал має вигляд вертикально розташованого стрижня. При його обертанні на верхньому торці створюють шар розплаву за допомогою електричної дуги. Відцентровою силою розплав розприскується у вигляді дрібних крапель й, як наслідок, досягти необхідної швидкості загартування.

Недоліком способу є обмеженість його застосування: спосіб не дозволяє дрібно розприскувати крихкі матеріали (такі як сплав Nd-Fe-B), які при нагріві розтріскуються й розкидаються шматками (розміром до декількох сантиметрів), що не дозволяє одержувати матеріал необхідної дисперсності й, як наслідок, досягти необхідної швидкості загартування.

В основу корисної моделі поставлене завдання - створити такий спосіб одержання диспергованого швидкозагартованого сплаву, що дозволяв би одержувати крихкі матеріали з розміром менш 50мкм.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі одержання диспергованого швидкозагартованого сплаву, що включає створення шару розплаву на верхньому торці обертового стрижня й подачу розплаву на кристалізатор, перед створенням розплаву стрижень у вигляді зрізаного конуса розміщують в оболонці, що охоплює його конічну поверхню й виконана із пластичного матеріалу, що є компонентом сплаву з найбільшою температурою плавлення, а розплав створюють із боку вершини конуса.

(13) **U**
(11) **18798**
(19) **UA**

Виконання стрижня у вигляді зрізаного конуса й розміщення його в оболонці, що охоплює конічну поверхню, а також створення розплаву з боку вершини конуса, запобігає розкидання шматками крихкого матеріалу, що перебуває усередині оболонки, який розтріскується при нерівномірному нагріві. Виконання оболонки із пластичного матеріалу, що є компонентом сплаву, з найбільшою температурою плавлення, виключає розтріскування оболонки внаслідок нерівномірного нагріву.

На кресленні представлена схема пристрою для здійснення пропонованого способу. У цьому пристрої гартується матеріал Nd-Fe-B, що представляє собою стрижень 1 у вигляді зрізаного конуса, укладений в оболонку 2 із заліза. Стрижень 1 в оболонці 2 розташований вершиною нагору й оточений кристалізатором - циліндром 3. Над верхнім торцем стрижня 1 розташований електрод 4, що не витрачається. Пристрій установлений у камері (на кресленні не показаний).

Пропонований спосіб здійснюють у такий спосіб.

Камеру наповнюють інертним до розплаву Nd-Fe-B газом. Стрижень 1 в оболонці 2 обертають

навколо своєї осі. Між електродом 4 і стрижнем 1 запалюють електричну дугу, під дією якої верхні частини стрижня 1 і оболонки 2 розплавляються, змішуючись. Оскільки матеріал оболонки (залізо) має температуру плавлення вище температури плавлення сплаву усередині оболонки, то оболонка не руйнується до розплавлювання матеріалу усередині оболонки. Під дією відцентрової сили розплав, що утвориться, розприскується у вигляді дрібних крапель на внутрішню поверхню циліндра 3, де кристалізуються зі швидкістю загартування більше 10^6 K/c. Для підвищення швидкості кристалізації розплаву циліндр 3 може бути виконаний охолоджуванним. Фрагменти, що утворюються при розтріскуванні стрижня 1, не розкидаються, оскільки віджимаються відцентровою силою убік розширення конуса.

Як показали експерименти, пропонований спосіб дозволяє здійснювати швидке загартування крихкого сплаву Nd-Fe-B у лусочки товщиною не більше 40 мкм, використовуючи, на відміну від прототипу, просте й надійне відцентрове розбризкування з електродуговим нагріванням.

