



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36265 (13) A

(51) 6 C22C29/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПЕЧЕНИЙ ТВЕРДИЙ СПЛАВ

(21) 99116407

(22) 25.11.1999

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Лисовський Анатолій Феліксович

(73) Лисовський Анатолій Феліксович

(57) Спечений твердий сплав, що містить карбід вольфраму, кобальт та нікель, який відрізняється тим, що масове співвідношення між нікелем і кобальтом становить 0,1-0,3, а вміст карбіду вольфраму у сплаві складає 80-94 мас.%.

Винахід відноситься до області одержання спечених твердих сплавів, які можуть використовуватись в будь-якій області техніки.

Відомий спечений твердий сплав, що містить карбід вольфраму та кобальт, а також спечений твердий сплав, що містить карбід вольфраму та нікель, як зв'язки (див.: Третьяков В.И. Основы металловедения и технологии производства спеченных твердых сплавов. – М.: Металлургия, 1976).

При роботі в умовах циклічних навантажень та абразивного зносу сплави на основі кобальтової зв'язки мають низькі показники втомної тріщиностійкості, сплави на основі нікелевої зв'язки мають низьку стійкість до абразивного зносу.

Найбільш близькими за технічною суттю до даного є спечений твердий сплав, який містить карбід вольфраму, нікель та кобальт у вигляді зв'язки (патент ЄПВ 0062311, М. кл. C22C29/00, пріоритет Японії від 06.04.81, опуб. 13.10.82).

Цей сплав має недоліки, а саме - недостатню стійкість до абразивного зносу. Це викликано тим, що у відомому сплаві в зв'язці співвідношення нікелю до кобальту (Ni:Co) складає 2 і більше, тобто зв'язкою є твердий розчин нікелю, в якому розчинено кобальт. Така зв'язка має низьку мікротвердість і пружність (модуль пружності) і, як наслідок, малу стійкість до абразивного зносу.

В основу винаходу поставлено задачу такого вдосконалення спеченого твердого сплаву, при якому за рахунок зміни співвідношення компонентів в зв'язці сплаву забезпечується збільшення мікротвердості та пружності зв'язки і, як наслідок, підвищення стійкості до абразивного зносу.

Для розв'язання цієї задачі в спеченому твердому сплаві, що містить карбід вольфраму, кобальт і нікель, згідно винаходу масове співвідношення між нікелем і кобальтом (Ni:Co) становить 0,1:0,3, а вміст карбіду вольфраму у сплаві складає 80-94 мас.%.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак за даним винаходом і технічним результатом, що досягається при реалізації, полягає у наступному.

В спеченому твердому сплаві при співвідношенні Ni:Co=0,1:0,3 основу зв'язки складає кобальт, в якому розчинений нікель. Ця зв'язка має більш високі мікротвердість і пружні характеристики. Вказані високі характеристики зберігаються також при розчиненні в кобальті нікелю до повної межі, після якої настає зниження пружних характеристик і мікротвердості зв'язки. Це приведе до зниження несучої здатності зв'язки і, як наслідок, - до зниження стійкості до абразивного зносу.

З іншого боку, розчинність нікелю в кобальтової зв'язці сприяє стабілізації її кубічної модифікації, яка має чотири легких поверхні ковзання і добре релаксує напруження в зв'язці. Недостатня кількість нікелю, розчиненого в кобальтової зв'язці, не стабілізує її кубічну модифікацію. Це приведе до її переходу в гексагональну модифікацію, що не дозволяє в достатній мірі релаксувати напруження в зв'язці, тому що гексагональна модифікація має тільки одну легку поверхню ковзання. Це призведе до руйнування спеченого твердого сплаву під час навантажень. Таким чином, існують верхня та нижня границі співвідношення нікелю до кобальту в зв'язці спеченого твердого сплаву, які забезпечують високі властивості зв'язки і як наслідок - високу стійкість до абразивного зносу спеченого твердого сплаву. Запропоноване співвідношення компонентів (Ni:Co) охоплює інтервал складу зв'язки між її верхньою та нижньою границями, що дозволяє реалізувати задачу винаходу.

Вказані вище процеси, що протікають в зв'язці, та її властивості не залежать від об'ємного масового вмісту зв'язки в спеченому твердому сплаві, а визначаються тільки співвідношенням нікелю до кобальту в самій зв'язці.

Експерименти по дослідженню стійкості до абразивного зносу були виконані на зразках розмірами 08х16 мм, які були виготовлені із спеченого твердого сплаву за даним винаходом і за прототипом. Зразки розміщувалися в спеціальному пристрої, який виконував циклічні удари по брилі з каменю габро, міцністю 90 МПа та абразивністю 20 мм. Енергія удару дорівнювала 50 КДж, частота 100 ударів за хвилину. Після 20 хвилин випробувань визначали втрату маси зразків. По величині втрати маси зразків оцінювали їх стійкість до абразивного зносу в умовах циклічних навантажень.

Приклади конкретної реалізації

Приклад 1. Було спечено зразок розміром 08х16 мм з твердого сплаву, що містить 90 мас.% WC, 8,33 мас.% Co, 1,67 мас.% Ni. Співвідношення нікелю до кобальту в зв'язці складало Ni:Co=0,2.

Були випробувані також спечені тверді сплави при граничних значеннях компонентів (приклади 2-3) та за їх межами (приклади 4-7), а також при тих самих умовах виготовлення - склад за прототипом (приклад 8). Дані зведені в таблицю.

Як видно з таблиці, при використанні винаходу - спеченого твердого сплаву - підвищується стійкість до абразивного зносу в умовах циклічних навантажень в 4 рази порівняно з прототипом.

Таблиця

Приклади	№	Склад спеченого твердого сплаву, мас.%				Показник ефективності – стійкість до абразивного зносу, мкм
		WC	Ni/Co	Ni	Co	
Даний винахід	1	90	0,2	1,67	8,33	150
	2	94	0,1	0,55	5,45	210
	3	80	0,3	6,90	13,10	309
	4	75	0,2	4,15	20,85	420
	5	96	0,2	0,67	3,33	380
	6	90	0,05	0,48	9,52	400
	7	90	0,4	2,86	7,14	450
Прототип	8	80	2	13,3	6,4	600

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22