



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **68406** (13) **U**  
(51) МПК

**C22C 37/04** (2006.01)

**C22C 1/04** (2006.01)

**B22F 3/12** (2006.01)

**G21F 1/08** (2006.01)

**G21K 1/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2011 10394</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Бігвава Віталій Антонович (UA),</b> <b>Литвин Володимир Павлович (UA),</b> <b>Логунова Галина Леонідівна (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>26.08.2011</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>26.03.2012</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ "ІСКРА",</b> вул. Звейнека, 145-с, м. Луганськ, 91033, Україна (UA)
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.03.2012, Бюл.№ 6</b>	

**(54) СПЕЧЕНИЙ СПЛАВ НА ОСНОВІ ВОЛЬФРАМУ**

**(57) Реферат:**

Спечений сплав на основі вольфраму містить нікель і залізо, причому він додатково містить бор.

UA 68406 U



Корисна модель належить до важких сплавів на основі вольфраму, зокрема до важких сплавів для виготовлення деталей захисту від рентгенівського і гамма-випромінювання і важких сплавів для виготовлення деталей коліматорів рентгенівського і гамма-випромінювання.

Відомий спечений сплав на основі вольфраму, що застосовується, крім всього іншого, для виготовлення захисту від радіації і метод його виготовлення, патент Сполучених Штатів Америки 5821441 "Tough and corrosion-resistant tungsten based sintered alloy and method of preparing the same". Однак цей сплав має відносно низьку корозійну стійкість та жаростійкість, потребує високої температури спікання і, як наслідок, має високу енергоємність і собівартість його виготовлення.

Відомий спечений сплав на основі вольфраму, що застосовується крім всього іншого, для виготовлення деталей захисту від рентгенівського і гамма-випромінювання і важких сплавів для виготовлення деталей коліматорів рентгенівського і гамма-випромінювання, деклараційний патент України на винахід № 72099 „Спечений сплав на основі вольфраму та спосіб його виготовлення”, який прийнятий за найближчий аналог. Прийнятий за найближчий аналог спечений сплав складається з 90,25-92,92 % вольфраму, 4,48-6,16 нікелю, 1,87-2,57 заліза і 0,73-1,01 фосфору, причому, при варіюванні складу шихти в рамках заявленого діапазону концентрацій компонентів, для складових легкоплавкої її частини, їхнє співвідношення в масових частках повинне бути таким: 1Ni:0,417Fe:0,164P.

Однак ці сплави мають недостатню жаростійкість.

Задачею корисної моделі є створення нового спеченого сплаву на основі вольфраму з підвищеною жаростійкістю.

Запропонований спечений сплав на основі системи W-Ni-Fe-B має такий склад, мас. %:

Вольфрам	90,25-92,92
Нікель	4,81-6,63
Залізо	2,01-2,77
Бор	0,26-0,35.

Виготовлення запропонованого спеченого сплаву на основі вольфраму, нікелю, заліза, та бору здійснюється аналогічно описаному в деклараційному патенті України на винахід № 72099, за винятком того що замість гіпофосфіту амонію в шихту вводиться борна кислота, а спікання провадиться при температурах: попереднє - 1360K...1380K, остаточне 1530K...1630K.

Цей склад сплаву дозволяє одержувати вироби, що мають підвищену жаростійкість порівняно з найближчим аналогом, при цьому інші його характеристики не гірші ніж у найближчого аналога.

Корисна модель ілюструється результатами порівняльних іспитів. Для порівняльних іспитів було виготовлено дев'ять партій зразків типу K25 за ГОСТ 6130, по двадцять зразків у кожній партії. Склад зразків і особливості технологічних режимів їхнього виготовлення приведені в таблиці 1. Партії зразків 1, 2 і 3 були виготовлені відповідно до складу і режимів технологічного процесу, які надані в патенті США 5821441. Партії зразків 4, 5 були виготовлені відповідно до складу і режимів технологічного процесу, що описані в найближчому аналогу (патент України на винахід № 72099). Партії зразків 6 і 7 були виготовлені відповідно до складу технологічного процесу, що заявляється у формулі корисної моделі. Усі партії зразків виготовлялися на одному технологічному устаткуванні. Спікання зразків робилося у вакуумній печі СНВ-1.1.5/20, при цьому змірялася тільки витрата електроенергії, що йде на нагрівання.

По десять зразків із кожної партії піддавалися іспитам на корозійну стійкість, десять інших зразків з кожної партії піддавалися іспитам на жаростійкість.

Іспити на корозійну стійкість робилися за прискореною методикою в кліматичній камері при температурі 358K та відносній вологості 90 % протягом 1095 годин (0,125 року). Глибина проникнення корозії (L) визначалася металографічним методом по ГОСТ 1778-70. Корозійна стійкість визначалася за ГОСТ 9.908-85 як час ( $\tau_L$ ) проникнення на задану глибину ( $\Delta l = 10^{-3}$  м), рік.

Іспити на жаростійкість робилися по ГОСТ 6130 по методу безпосереднього вимірювання на зразках K25 при 1273K, 5000 ч, в середовищі повітря.

Залишкова пористість зразків визначалася металографічним методом. Густина зразків визначалася методом гідростатичного зважування. Лінійний коефіцієнт ослаблення рентгенівського і гамма-випромінювання визначався для енергій 0,1 МэВ, 0,662 МэВ і 1,25 МэВ експериментальним методом, для енергій 3 МэВ - розрахунковим методом.

Результати, усереднені по десятих зразках у кожній партії, зведені в таблиці 2.

Таблиця 1

Склад зразків і параметри технологічних процесів при їхньому виробництві

Партія №	Склад зразків, мас. %					
	W	Co	Ni	Fe	P	B
1	2	3	4	5	6	7
1	97	1,8	0,3	0,9	-	
2	90	0,2	8,8	1,0	-	
3	80	10	10	-	-	
4	92,92	-	4,48	1,87	0,73	
5	90,25	-	6,16	2,57	1,01	
6	92,92	-	4,81	2,01		0,26
7	90,25	-	6,63	2,77		0,35

Таблиця 2

Характеристики зразків

Партія №	Характеристики зразків							
	Залишкова пористість, %	Густина кг/м <sup>3</sup>	Корозійна стійкість $\tau_1$ , рік	Жаростійкість $h_{гп}$ , мм	Коефіцієнт ослаблення см <sup>-1</sup> для енергій випромінювання, МэВ			
					0,1	0,662	1,250	3,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	13,44	16,47	0,6	5,834	71,15	1,62	0,92	0,67
2	0,34	18,23	5,3	5,678	73,65	1,74	1,02	0,73
3	-	17,25	7,5	5,472	62,62	1,62	0,96	0,69
4	0,5	18,48	32,8	4,254	76,69	1,83	1,03	0,75
5	-	18,27	78,5	4,183	73,81	1,74	1,02	0,74
6	0,5	18,48	34,8	3,183	76,68	1,80	1,01	0,74
7	-	18,27	81,5	3,147	73,79	1,72	1,01	0,71

- 5 Як видно з таблиці 2, зразки з партій 6 і 7 що виготовлені відповідно до складу, що заявляється, мають практично однакові з найближчим аналогом гущину і коефіцієнти поглинання рентгенівського і гамма-випромінювання, але більшу корозійну стійкість і жаростійкість.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

Спечений сплав на основі вольфраму, що містить нікель і залізо, який **відрізняється** тим, що він містить бор, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вольфрам 90,25-92,92  
нікель 4,81-6,63  
залізо 2,01-2,77  
бор 0,26-0,35.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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