



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 96489

(13) C2

(51) МПК

C22C 1/02 (2006.01)

C22C 33/04 (2006.01)

B22D 19/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЕКЗОТЕРМІЧНА СУМІШ ДЛЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ЛИТОГО ТВЕРДОГО СПЛАВУ ВКЗл

1

(21) а200912668

(22) 07.12.2009

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл.№ 21, 2011 р.

(72) ЖИГУЦЬ ЮРІЙ ЮРІЙОВИЧ, СКИБА ЮЛІЙ ЮЛІЙОВИЧ

(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"

(56) UA 27948 U, 26.11.2007

Заявка UA а200810064, 10.12.2008

US 6627013 B2, 30.09.2003

GB 563145 A, 01.08.1944

Жуков А. А. и др. Получение литых инструментальных сталей в результате горения термитных

2

смесей // Литейное производство. — 1990. - № 7. — С. 6

(57) Экзотермична суміш для одержання литого твердого сплаву ВКЗл, яка містить карбон, оксид вольфраму та алюміній, яка відрізняється тим, що екзотермична суміш скомпонована з оксиду вольфраму і алюмінієвого порошку у вигляді млива алюмінієвої стружки та карбону у вигляді млива графітових електродів, і додатково як зв'язку містить литий сплав порошку кобальту або його оксиди у перерахунку на кобальт при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

WO ₃	73,0-77,5
C	3,0-8,5
Co	3,5-4,5
Al	решта.

Винахід належить до металургії, а саме до ливарного виробництва та до металотермії і може бути використаний при виготовленні різальної та вимірювальної (контрольної) частин інструментів, напрямних елементів верстатів (обладнання) та ін.

Відома екзотермична суміш для металотермічних ливарних додатків бронзових виливків [1].

Недоліком цієї екзотермічної суміші є те, що її хімічний склад не дозволяє отримувати литий твердий сплав ВКЗл.

Найбільш близькою до тої, що заявляється, є екзотермична суміш для отримання термітних швидкорізальних сталей [2], яка містить залізну окалину, карбон, оксид вольфраму та порошок алюмінієвий марок ПА-3-ПА-6 ГОСТ 6058-73 і яка, крім окалини, карбону, оксиду вольфраму і порошку алюмінію, містить оксиди або порошки легуючих елементів (хром металевий ГОСТ5905-79, ферохром ФХ65-7А ГОСТ 47570-79, силікокальцій С40Л10 ГОСТ 4762-71, феросиліцій ФС65Ал3, 5 ГОСТ 1415-78, ферованадій (75 %-ий)), а окалину використовується у вигляді відходів ковальського і прокатного виробництв, при цьому склад екзотермічної суміші такий, мас. %:

1) для сталі (аналог промислової) Р18л: хром металевий	2,5-3,4
ГОСТ5905-79 або ферохром	(3,9-5,2);
ФХ65-7А 65 %-ий ГОСТ 47570-79	
силікокальцій С40Л10 ГОСТ 4762-71 та феросиліцій	1,5-2,0;
ФС65Ал3, 5 ГОСТ 1415-78	
ферованадій (75 %-ий)	1,1-1,4;
карбон	1,3-1,5;
молібден	0,7;
оксид вольфраму WO ₃	18,7-23,1;
порошок алюмінієвий марок ПА-3-ПА-6 ГОСТ 6058-73	17,1-18,5
залізна окалина F ₃ P ₄ у вигляді відходів ковальського і прокатного виробництв	(17,5-19,0), решта;

2) для сталі (аналог промислової) Р12л:

хром металевий ГОСТ5905-79 або ферохром ФХ65-7А 65 %-ий ГОСТ 47570-79	2,4-3,3
силікокальцій С40Л10 ГОСТ 4762-71 та феросиліцій ФС65Ал3, 5 ГОСТ 1415-78	(3,8-5,1); 1,5-2,0;

(13) C2

(11) 96489

(19) UA

ферованадій (75 %-ий)	1,2-1,9;
карбон	1,3-1,6;
молібден	0,7;
оксид вольфраму WO ₃	15,2-17,0;
порошок алюмінієвий марок ПА-3-ПА-6 ГОСТ 6058-73	18,3-19,4 (18,6-19,9);
залізна окалина F ₃ O ₄ у вигляді відходів ковальського і прокатного виробництв	решта;
3) для сталі (аналог промислової) Р9л:	
хром металевий ГОСТ5905-79 або ферохром ФХ65-7А 65 %-ий ГОСТ 47570-79	3,3-4,4 (5,1-6,8);
силікокальцій С40Л10 ГОСТ 4762-71 та феросиліцій ФС65Ал3, 5 ГОСТ 1415-78	1,5-2,0;
ферованадій (75 %-ий)	1,2-1,9;
карбон	1,4-1,7;
молібден	0,7;
оксид вольфраму WO ₃	9,3-11,2;
порошок алюмінієвий марок ПА-3-ПА-6 ГОСТ 6058-73	19,6-20,6 (20,0-21,2);
залізна окалина F ₃ O ₄ у вигляді відходів ковальського і прокатного виробництв	решта;
4) для сталі (аналог промислової) Р6М3л:	
хром металевий ГОСТ5905-79 або ферохром ФХ65-7А 65 %-ий ГОСТ 47570-79	2,4-3,5 (3,8-5,3);
силікокальцій С40Л10 ГОСТ 4762-71 та феросиліцій ФС65Ал3, 5 ГОСТ 1415-78	1,5-2,0;
ферованадій (75 %-ий)	1,9-3,1;
карбон	1,4-1,7;
молібден	2,8-3,3;
оксид вольфраму WO ₃	6,1-8,3;
порошок алюмінієвий марок ПА-3-ПА-6 ГОСТ 6058-73	19,5-21,0 (19,8-21,5);
залізна окалина F ₃ O ₄ у вигляді відходів ковальського і прокатного виробництв	решта.
Вміст сірки і фосфору для всіх складів шихт складає не більше 0,02 %.	
Недоліком прототипу є неможливість утворення в результаті горіння рідкого вископегрітого	

твердого сплаву ВКЗл необхідного хімічного складу.

Задача винаходу полягає у отриманні високопегрітого литого твердого сплаву ВКЗл з оксидів легуючих елементів або їх порошоків при їх відновленні алюмінієм і при мінімальному випалюванні легуючих елементів.

Поставлена задача вирішується таким чином, що екзотермічна суміш для отримання литого твердого сплаву ВКЗл, яка містить карбон, оксид вольфраму та алюміній, яка відрізняється тим, що екзотермічна суміш скомпонована з оксиду вольфраму і алюмінієвого порошку у вигляді млива графітових електродів, і додатково як зв'язку литого сплаву використовують порошок кобальту або його оксиди у перерахунку на кобальт при певному співвідношенні компонентів, мас. %:

WO ₃	73,0-77,5;
C	3,0-8,5;
Co	3,5-4,5;
Al	решта.

Переваги використання екзотермічної суміші даного складу полягають у тому, що вона дозволяє отримувати литий твердий сплав ВКЗл в умовах ремонтних майстерень, цехів та інших виробничих приміщень не пристосованих для звичайних методів плавлення сплавів при використанні відходів металорізального виробництва, а також з'являється можливість здійснювати металургійне наплавлення поверхонь литим твердим сплавом ВКЗл.

У складі металотермічної шихти використано оксид вольфраму, що відновлюється алюмінієм. Проведено відповідні термохімічні та термодинамічні розрахунки на основі стехіометричного складу компонентів із врахуванням засвоєння їх з шихти.

Приклад конкретного використання. Використовується сплав, отриманий у металотермічному реакторі в результаті горіння термітної суміші відповідного складу.

Алюмінієвий порошок у даному складі шихти може бути замінений на мливу алюмінієвої стружки - відходи металорізального виробництва. Замість порошку карбону може використовуватись графіт, сажа та ін.

Характеристики синтезованого литого твердого сплаву ВКЗл (межа міцності на розтяг σ_b , питома маса γ , твердість HRA, коефіцієнт теплового розширення α , межа міцності на згин σ_u) наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-механічні властивості синтезованого литого твердого сплаву

Сплав	σ_b , МПа	γ , ($\times 10^3$), кг/м ³	α , ($\times 10^6$), мм/мм-°C	Твердість, HRA	σ_u , МПа
ВКЗл	1150	14,8	3,7	88-90	1120-1200

Найбільш важливим показником, крім твердості, який визначає різальні властивості твердого сплаву, є його теплостійкість. Для литого твердого сплаву ВКЗл теплостійкість рівна 1130-1140 °C.

Отримані дані дозволяють стверджувати, що литий твердий сплав ВКЗл може застосовуватися для процесу різання, демонструючи властивості, не гірші ніж сплав, що отримані промисловими методами.

Техніко-економічна ефективність. Використання екзотермічного плавлення економічно доцільне у випадках, коли потрібно терміново (за лічені секунди) отримати литий твердий сплав ВКЗл при відсутності джерел електроенергії, складного обладнання для плавлення металу та ін., тобто в ремонтних неспеціалізованих майстернях і навіть "польових" умовах, що дасть очікуваний економічний ефект у розмірі 1,0 млн. грн.

Насправді ефект від використання литого твердого сплаву ще більший тому, що у виробництво повертається також алюміній, який отримується з алюмінієвої стружки (відходи металорізального виробництва), а також замість порошку карбону можна використовувати мливу графітових електродів (відходи металургійного виробництва).

Винахід може бути застосований у інструментальному виробництві при терміновому виготовленні заготовок інструментів (наприклад різців), а також при термітному наплавленні інструментальних матеріалів на поверхні заготовок у ремонтних цехах.

Джерела інформації:

1. Патент України № 70176А МПК: 7С22С1/00, С21С1/08. Екзотермічна суміш для металотермічних ливарних додатків бронзових виливків/ Ю.Ю. Жигуц, Ю.Ю. Скиба. Опубл. 15.09.2004. - Бюл. № 9.

2. Патент України на корисну модель № 39156 МПК: С22С1/00 Екзотермічна суміш для отримання термітних швидкорізальних сталей/ Ю.Ю. Жигуц, Ю.Ю. Скиба. Опубл. 10.02.2009.; - Бюл. № 3 - прототип.