



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49264 (13) A

(51) B C22C 1/00, C21C 1/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕКЗОТЕРМІЧНА СУМІШ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ ВИЛИВКІВ З ВИСОКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ

1

2

(21) 2001106813

(22) 08 10 2001

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Жигуц Юрий Юрійович

(73) УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Екзотермічна суміш для живлення виливків з високолегованих сталей, що складається з фероалюмінієвого терміту, алюмінію у вигляді по-

рошку або стружки і порошку карбону, яка відрізняється тим, що додатково до складу суміші вводять пус'єри - відходи електродугової плавки високомарганцевої сталі (пили) при наступному співвідношенні компонентів, (в мас. %)

фероалюмінієвий терміт	70-76
пус'єри	20,5-25
алюмінієвий порошок або стружка	3,0-4,3
порошок карбону	0,5-0,7

Винахід відноситься до металургії, а саме до ливарного виробництва та до металотермії і може бути використаний для виготовлення виливків з підвищеним вмістом марганцю.

Відомо застосування екзотермічних сумішей для живлення виливків за допомогою термітних ливарних додатків [1, 2].

Недоліком цих екзотермічних сумішей є те, що вони не можуть використовуватись для живлення виливків з високолегованих сталей, наприклад для сталі 110Г13Л.

Найбільш близькою до того, що заявляється є екзотермічна суміш для обігріву додаткових частин ливарних форм [3] із наступним співвідношенням компонентів (у мас. %)

порошок відпрацьованих карбонових електродів	
електродугових печей	3-4,
феросиліцій	2-3,
феромарганець	0,5-0,8,
фероалюмінієвий терміт	решта,

Недоліком прототипу є використання в ньому дорогих феросплавів легуючих елементів.

Завдання винаходу полягає у отриманні високомарганцевої сталі (110Г13Л, 110Г12Л) з металотермічної шихти з добуванням марганцю з відходів виробництва.

Поставлене завдання досягається таким чином, що екзотермічна суміш для живлення виливків з високолегованих сталей, що складається з фероалюмінієвого терміту, алюмінію у вигляді порошку або стружки і порошку карбону, яка відрізняється тим, що згідно винаходу додатково використовують пус'єри - відходи електродугової

плавки високомарганцевої сталі (пили) при такому співвідношенні компонентів (у мас. %)

фероалюмінієвий терміт	70-76,
пус'єри	20,5-25,
алюмінієвий порошок або стружка	3,0-4,3,
порошок карбону	0,5-0,7

Переваги використання екзотермічної суміші даного складу полягають у тому, що це дозволить отримувати ремонтне литво зі сталі 110Г13Л (110Г12Л) в умовах майстерень та інших виробничих приміщень не пристосованих для звичайних методів плавки а також проводити термітне зварювання деталей з високомарганцевої сталі, з'являється можливість виконувати живлення виливків з цієї сталі за допомогою термітних ливарних додатків.

Для досягнення вказаної мети були використані у складі металотермічної шихти пус'єри, що вловлюються фільтрами з диму, який виділяється з дугової сталеплавильної печі у процесі плавки високомарганцевої сталі. Ці пус'єри мають такий хімічний склад (у мас. %)

перекис марганцю	35-40,
оксид форуму	15-25,
оксид кальцію	4-7,
інші сполуки	решта

Такий хімічний склад пус'єр дозволяє скласти на їх основі екзотермічну суміш, здатну самовільно горіти з утворенням рідкої сталі типу 110Г13Л, 110Г12Л. Були проведені відповідні термохімічні та стехіометричні розрахунки з врахуванням засвоєння компонентів шихти з використанням спеціально складеної програми. В результаті пропону-

(13) A
49264
(11) UA
(19)

ється наступний склад екзотермічної суміші (у мас %)

фероалюмінієвий терміт	70-76,
пус'єри	20,5-25,
алюмінієвий порошок або стружка	3,0-4,3,
порошок карбону	0,5-0,7

Алюмінієвий порошок може бути замінений млином стружки. У якості порошку карбону може використовуватись графіт, сажа та ін.

Адиабатична температура горіння суміші 1840-2890°C. При змісті у суміші менше 21% пус'єр адиабатична температура горіння підвищується, але вміст мангану знижується нижче нижньої границі за ГОСТ 2176-77 (менше 11,5%). Це вимагає застосовувати замість частини пус'єр феромарганцю. При вмісті ж у суміші понад 25% пус'єр адиабатична температура горіння знижується нижче допустимої (1840°C), а вміст мангану перевищує верхню межу за ГОСТ 2176-77 (понад 15,0%).

Задані границі домішок карбону у екзотермічній суміші відповідають границям вмісту карбону у високомарганцевої сталі (0,9-1,5%), з врахуванням випалу карбону, який сягає 7-8,5%.

Границі вмісту алюмінієвого порошку (млива стружки) обумовлені термохімічними розрахунками, виходячи з необхідності відновлення з пус'єр мангану і феруму, але не інших елементів - алюмінію, кальцію, силіцію та ін.

Якщо пус'єри мають малий вміст перекису мангану, даний винахід, можна використовувати поєднуючи у необхідних пропорціях запропоновану суміш зі звичайною екзотермічною легованою сумішшю, фероалюмінієвим термітом і феромарганцем з високим вмістом карбону або суміші порошоків алюмінію та піропозиту.

Відмінні ознаки винаходу очевидні - винахід різко відрізняється від аналогів і прототипу як отриманим продуктом (високолегована термітна сталь), так і використаною сировиною (відходи виробництва).

Аналіз патентної літератури показав, що не знайдено аналогічних екзотермічних сумішей для термітної виплавки сталі 110Г13Л з відходів виробництва, на основі чого можна зробити висновок, що запропонована суміш відповідає критерію "суттєвості відмінності".

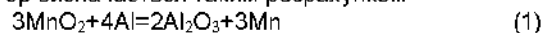
Приклад. Були використані пус'єри Чебоксарського агрегатного заводу, що виплавляє сталь 110Г13Л для виготовлення траків гусениць тракторів. Хімічний склад використаних пус'єр (у мас %)

перекис мангану	36,4,
оксид феруму	19,9,
оксид кальцію	5,4,

інші невідомі сполуки

решта

Необхідний домішок алюмінієвої стружки (чистотою 93-95% по металічному алюмінію) на 1кг пус'єр визначається таким розрахунком



Молекулярна маса перекису мангану рівна 87

Молекулярна маса оксиду феруму -160. Атомна маса алюмінію - 27

Таким чином виходить, що для 1кг пус'єр на 364г оксиду мангану витрачається

$$\frac{54 \cdot 364}{261 \cdot 0,95} = 79\text{г алюмінієвої стружки,}$$

а на 199г оксиду феруму витрачається

$$\frac{54 \cdot 199}{160 \cdot 0,95} = 71\text{г}$$

або у сумі 150г

З 1кг пус'єр відновлюється 230г металічного мангану і 139г металічного феруму. Відповідно для отримання високомарганцевої сталі з 12% мангану потрібно ввести у систему ще 1917г феруму, в тому числі 139г з пус'єр, тобто

$$1917 - 230 - 139 = 1548 \text{ феруму з термітної суміші}$$

Відомо, що вихід термітного феруму (сталі) зі стандартного фероалюмінієвого терміту складає приблизно 50%.

Тоді, щоб провести науглецьовування 1917г необхідно ввести 1,2%С з врахуванням випалу карбону 7%, що дає 24,5г карбону у вигляді графіту. З розрахунку на 1кг пус'єр ми отримаємо такий склад металотермічної шихти у г

фероалюмінієвий терміт	3100,
пус'єри	1000,
алюмінієвий порошок або стружка	150,
порошок карбону	24,5,

Представимо склад металотермічної шихти у мас %

фероалюмінієвий терміт	72,5,
пус'єри	23,4,
алюмінієвий порошок або стружка	3,5,
порошок карбону	0,6

У ливарній лабораторії Чебоксарського заводу промислових тракторів була проведена термітна плавка на основі шихти вказаного вище розрахункового складу. Суміш запалювалась порошком титану, який у свою чергу підпалювався звичайним сірником. Титан при цьому спалюється до оксиду титану і не відновлюється алюмінієм і тому попадає у шлак, а не у склад термітної високолегованої сталі. Отриманий виливок високомарганцевої сталі масою 1,5 кг був підданий хімічному аналізу, який дав наступні результати

Таблиця

Елементи	Карбон	Манган	Силіцій	Фосфор	Сульфур
Вміст, %	1,20	13,1	0,38	0,09	0,035

Техніко-економічна ефективність. Використання кожної тонни пус'єр дозволяє повернути у виробництво біля 230кг мангану. Одна тонна мангану у найбільш дешевому феросплаві - феромарганці ФМн75 ГОСТ4755-88 коштує 12000грн/т. Відповідно, використання 1 тонни пус'єр дає економічний

ефект у розмірі $0,23 \cdot 12000 = 2760$ грн. Навіть якщо врахувати вартість відходу металорізального виробництва (алюмінієвої стружки), то

$$2760 - 21,6 \cdot 3000 = 2112 \text{ грн}$$

Насправді ефект ще більший тому, що у виробництво повертається також ферум, який вмішу-

5

49264

6

ється у пус'єрах у достатньо великій кількості

Винахід може бути використаний для виготовлення ремонтного литва в умовах майстерень та інших виробничих приміщень не пристосованих для звичайних методів плавки

Джерела інформації

1 а с № 533664, Б И , 1976, № 40, с 76

2 а с № 443915, Б И , 1974, № 35, с 63

3 а с № 598684 "Экзотермическая смесь для обогрева прибыльных частей литейных форм", Б И , 1978, № 11, с 29 - прототип

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71