



УКРАЇНА

(19) UA (11) 86713 (13) C2

(51) МПК (2009)

C21C 1/00

C21C 1/02

C21C 1/10 (2009.01)

C21C 7/00

C21C 7/06

C21C 7/064

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОМПАКТ-МАТЕРІАЛ ДЛЯ КІВШОВОЇ ОБРОБКИ ЧАВУНУ

1

(21) а200715000

(22) 25.12.2007

(24) 12.05.2009

(46) 12.05.2009, Бюл. № 9, 2009 р.

(72) КЛИМАНЧУК ВЛАДИСЛАВ ВЛАДИСЛАВОВИЧ, UA, ЮДІН ОЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ, UA, КОСОЛАП МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, БЕЛОВ БОРИС ФЕДОРОВИЧ, UA, ТРОЦАН АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ, UA, СИНЕЛЬНИКОВ ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, UA, ВАТЛЕЦОВ ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ШВЕЦЬ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, UA, ЧИГРИН ПЕТРО МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ХОЛОСТЕНКО ОЛЕКСІЙ СЕМЕНОВИЧ, UA

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМ. ІЛЛІЧА", UA

(56) UA, 14 773, A, 30.06.1997

UA, 17 152, U, 15.09.2006

UA, 78 945, C2, 10.09.2007

RU, 2 299 248, C2, 20.05.2007

EP, 0 066 305, A1, 08.12.1982

DE, 4 035 631, A1, 14.05.1992

DE, 199 16 235, A1, 07.09.2000

Дюдкин Д.А., Гринберг С.Е. и др. Сопоставление технологии десульфурации чугуна магнием спосо-

2

бом вдувания и в виде порошковой проволоки//Металлургическая и горнорудная промышленность. - 2001. - №6 (206). - С. 15-17

Маслов В.А., Трофимова Л.А. Исследование кинетики карботермического самовосстановления железуграфитовых отходов металлургического производства//Вісник Приазовського технічного університету. - 2004. - Вип. №14. - С. 41-43

(57) 1. Компакт-матеріал для ківшової обробки чавуну, що включає замкнений у сталеву оболонку порошкоподібний наповнювач - сердечник зі шлакометалевих компонентів, що містить магній і вуглецевий матеріал, який відрізняється тим, що як вуглецевий матеріал використані залізуграфітові відходи доменного виробництва - піна при наступному співвідношенні інгредієнтів:

магній : піна = (0,05 - 0,1):1.

2. Компакт-матеріал за п. 1, який відрізняється тим, що піна містить основні компоненти, в наступному співвідношенні, мас. %:

гематит	30-40
магnezія	20-30
графіт	30-50.

Винахід належить до галузі чорної металургії й, зокрема, до позапічної обробки чавуну.

Компакт-матеріал - це спеціальні вироби (в оболонці або без оболонки) з порошкоподібних матеріалів, що розрізняються способом формоутворення при плакуванні, пресуванні, волочінні тощо у вигляді дротів, стрічок, брикетів та ін.

Для ківшової обробки чавуну застосовують магнієвмісні порошкові дроти, у яких склад наповнювача розведений шлакофлюсовими компонентами - флегматорами для заглушення піроефекту. У якості флегматора, наприклад, використовують

обпалений доломіт - патент України №14773А, C21C7/06, опубл. 18.02.97 або ставроліт - патент України №23570, C21C7/00, опубл. 15.11.2001, обрані нами аналогами.

Як найближчий аналог обраний компакт-матеріал для ківшової обробки чавуну, що включає замкнений у сталеву оболонку порошкоподібний наповнювач-сердечник зі шлакометалевих компонентів, які містять магній, ставроліт, вуглецевий матеріал (див. патент України №78945, C21C7/06, опубл. 25.04.2007).

(13) C2

(11) 86713

(19) UA

Для ківшової обробки металургійних розплавів застосовують порошкоподібні матеріали в повітряно-сухому стані зі вмістом вологості не більше 5,0%. Ставроліт, як алюмосилікатна фаза змінного складу з ізоморфним заміщенням основних компонентів на оксиди двох-тривалентних металів (залізо, титан), належить до вологостійких матеріалів і, будучи відходами збагачення ільменітових руд, найбагатші природні поклади яких перебувають в Україні, має низьку вартість.

Головний недолік ставроліту - це підвищений вміст оксидів заліза до 20%, які додатково окислюють магній у компакт-матеріалі й знижують ефективність його застосування. Відомо [1], що магній у чавуні

витрачається на розкислення (18-20%), десульфурацію (30-35%), деазотацію (8-10%) і інша кількість (30-35%) розчиняється в металі. За нашими розрахунками при співвідношенні магнію до ставроліту 1:(0,5-2,2) втрати магнію за рахунок його окислювання збільшуються в 1,2-1,5 рази, що в стільки ж раз знижує й ефективність десульфурації при тій же питомій витраті магнію. Для скорочення втрат магнію при ківшовій обробці чавуну за рахунок зниження окислювання ставролітом компакт-матеріал найближчого аналога додатково містить вуглецевмісний матеріал при наступному співвідношенні інгредієнтів: магній: графіт: ставроліт = 1:(0,5-1,5):(2-5).

При доменному виробництві чавуну утворюються дрібнодисперсні (<1,0мм), залізграфітові відходи (ЗГВ) - «піна», складові до 80мас.% загальних металургійних відходів [2]. Вміст вуглецю в інтегральному складі ЗГВ становить до 50мас.% при насипній щільності менш 1,0г/см³. Основна маса вуглецю перебуває у вільному стані, що підвищує його активність у процесах карботермічного самовідновлення оксидів заліза, що втримується в ЗГВ до 30мас.%. Крім того, оксиди магнію, що перебувають у ЗГВ до 20-30мас.%, у присутності вуглецю мають підвищену реакційну здатність у процесах розкислення й десульфурації залізвуглецевих розплавів.

У зв'язку із цим стає доцільним використання піни в якості вуглецевого матеріалу - відновлювача й флегматора як компонента порошкового наповнювача для компактованих матеріалів у вигляді дровових або брикетних виробів.

Інтегральний хімічний склад піни за результатами проведених аналізів умовно має формулу: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Mg} + 18\text{C}$, у якій вміст компонентів, відповідно, становить (мас.%): 38,5+9,6+51,9, прийнятих для розрахунків складу порошкового наповнювача компакт-матеріалів.

У зв'язку із цим в основу винаходу поставлена задача підвищення ефективності ківшової обробки чавуну магнієвмісними порошковими компакт-матеріалами за рахунок підвищення ступеня використання магнію.

Поставлена задача вирішується тим, що в компакт-матеріал для ківшової обробки чавуну, що включає замкнений у сталеву оболонку порошкоподібний наповнювач - сердечник зі шлакометалевих компонентів, що містить магній і вуглецевий матеріал, згідно винаходу, у якості вуглецевого

матеріалу використовують залізграфітові відходи доменного виробництва - піну при наступному співвідношенні інгредієнтів:

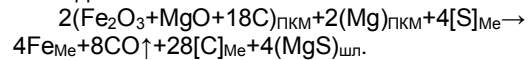
магній:піна=(0,05-0,1):1.

Крім того, піна містить основні компоненти, мас. %:

- гематит (Fe_2O_3)	30-40
- магнезія (MgO)	20-30
- графіт (C)	30-50.

Таким чином, нова сукупність обмежувальних і відмітних ознак забезпечує досягнення нового технічного результату - підвищення ступеня використання магнію забезпечує підвищення ефективності ківшової обробки чавуну магнієвмісними порошковими компакт-матеріалами.

Шлакометалічна суміш (ШМС) при нагріванні до температур рідкого чавуну перетерплює послідовний ряд структурно-хімічних перетворень, механізм яких прописується окремими хімічними реакціями, об'єднаних у загальне балансове рівняння. Балансова реакція десульфурації чавуну новими порошковими компакт-матеріалами (ПКМ) має вигляд:



Розрахунки показують, що при питомій витраті ШМС 0,88кг/т, у т.ч. 0,05кг/т магнію, із чавуну віддається 0,128кг/т сірки у вигляді сульфідів магнію, вихід рідкого чавуну збільшується на 0,224кг/т, додатково на вуглецюваний на 0,336кг/т.

На ХМФ ВАТ «ММК ім. Ілліча» для ківшової обробки чавуну випускають порошковий дріт діаметром 10,0мм типу ПД 10Б-1,12-35-8 за СТП 227-151-2002 у бухтах масою 730-750кг із наповнювачем з суміші 30% магнію й 70% ставроліту, вартість якої визначається на 90-95% від ціни гранульованого магнію.

ХМФ за прийнятою технологією виготовила зразкову партію компакт

- матеріалів (порошкова проволока), що містить нову рецептуру наповнювача (20-25)г/м гранульований магній + (50-70)г/м залізграфітові відходи доменного цеху (піна) в кількості 30т. На ВДЧ (відділення десульфурації чавуну) доменного цеху, проведено зразкові плавки з ковшової обробки чавуну, технологія якої полягає в тому, що за допомогою механічного пристрою - трайбапарату порошкова проволока діаметром 10мм вводиться в об'єм рідкого чавуну зі швидкістю 2,0м/с і витратою магнію 0,5-0,8кг/т значно меншої серійної витрати магнію (до 1,0кг/т), що знижує витрати на обробку й підвищує рентабельність роботи доменного цеху

Кошторисна калькуляція нового порошкового дроту, розрахована із складу наповнювача, що містить до 5% магнію, в 3-5 разів дешевше серійної й при річному виробництві 1000т економія складе ~ 3,0млн.грн.

Таким чином, існує причинно-наслідковий зв'язок між складом наповнювача компакт-матеріалу і його техніко-економічною ефективністю при ківшовій обробці чавуну, що є науковою новизною й предметом дійсного винаходу.

Джерела технічної інформації

1. Д.А. Дюдкин, С.Е. Гринберг, В.В. Кисиленко
// Сопоставление технологии десульфурации чугуна магнием способом вдувания и в виде порошковой проволоки / Metallургическая и горнорудная промышленность. - 2001, - №6. - С.15-17.

2. Маслов В.А., Трофимова Л.А. Исследование кинетики карботермического самовосстановления железографитовых отходов металлургического производства / Вісник Приазовського держ. техн. ун-ту. - Мариуполь. - 2004. - Вип.14. - С.41-43.