



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **35515** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C21C 7/06
C21C 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОМПАКТ-МАТЕРІАЛ ДЛЯ КІВШОВОЇ ОБРОБКИ ЧАВУНУ

1

(21) u200804376

(22) 07.04.2008

(24) 25.09.2008

(46) 25.09.2008, Бюл.№ 18, 2008 р.

(72) БОЙКО ВОЛОДИМИР СЕМЕНОВИЧ, UA, АРІХ
СЕРГІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ, UA, КОСОЛАП МИКОЛА
ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, БЕЛОВ БОРИС ФЕДО-
РОВИЧ, UA, ТРОЦАН АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ, UA,
СИНЕЛЬНИКОВ ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, UA,
ВАТЛЕЦОВ ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, UA,
ШВЕЦЬ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, UA, ЧИГРИН
ПЕТРО МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ХОЛОСТЕНКО ОЛЕ-
КСІЙ СЕМЕНОВИЧ, UA

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МА-
РІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМ.
ІЛЛІЧА", UA

(57) 1. Компакт-матеріал для ківшової обробки
чавуну, що включає поміщений у сталеву оболонку
порошкоподібний наповнювач-сердечник з компо-

2

нентів рафінувальної шлакометалевої суміші, що
містить випалений доломіт (ВДМ), ставролітовий
концентрат (СТК), вуглецевий матеріал і грану-
льований магній (Mg), який **відрізняється** тим, що
як вуглецевий матеріал використовують залізо-
графітові відходи (ЗГВ) доменного виробництва -
піну, при наступному співвідношенні інгредієнтів:

ВДМ:СТК:ЗГВ:Mg=1:(1-2):(1-2):(0,05-0,10),
що відповідають стехіометричному складу евтек-
тичного алюмосилікату $2\text{CaOMgOAl}_2\text{O}_3\text{Si}_2$.

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

оксиди заліза	35-40
оксид магнію	10-15
графіт	30-50.

3. Компакт-матеріал за п. 1, який **відрізняється**
тим, що випалений доломіт містить 15-20мас.%
магнезії.

Корисна модель належить до галузі чорної ме-
талургії, зокрема, до позапічної обробки чавуну.

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

Для ківшової обробки чавуну застосовують ма-
гнієвмісні порошків

дроти, у яких склад наповнювача розведений
шлако-флюсовими компонентами - флегматорами
для придушення піроефекту. У якості флегматора,
наприклад, використовують випалений доломіт -
патент України №14773А, С21С7/06, опубл.
18.02.97 або ставроліт - патент України №23570,
С21С1/00, опубл. 15.11.2001 - аналоги нового ком-
пакт-матеріалу.

Як найближчий аналог обраний компакт-
матеріал для ківшової обробки чавуну, що вклю-
чає ув'язнений у сталеву оболонку порошкоподіб-
ний наповнювач-сердечник з компонентів рафіну-
вальної шлакометалевої суміші, що містить
випалений доломіт (ВДМ), ставролітовий концент-
рат (СТК), вуглецевий матеріал і гранульований

магній (Mg) [див. патент України №78944,
321С7/04 опубл. 25.04.2007].

Для ківшової обробки металургійних розплавів
застосовують порошкоподібні матеріали в повіт-
ряно-сухому стані зі змістом вологи не більше
5,0%. Випалений доломіт гідратується при транс-
портуванні й тривалому зберіганні на повітрі й стає
непридатним як наповнювач. Вологий доломіт до-
датково окислює до 20% магнію й для його дегід-
ратації, за рахунок газифікації вуглецю, кількість
останнього необхідно більше 10% від загальної
маси доломіту. Ставроліт [1], як гематит-рутилова
алюмосилікатна фаза змінного состава з ізоморф-
ним заміщенням основних компонентів на оксиди
двох-тривалентних металів (залізо, титан), нале-
жить до вологостійких матеріалів.

Головний недолік ставроліту - це підвищений
зміст окисів заліза до 20%, які додатково окислю-
ють магній у компакт-матеріалі й знижують ефек-
тивність його застосування. За нашими розрахун-
ками втрати магнію за рахунок окислювання
ставролітом становлять більше 30%, на розкис-
лення чавуну >40% і ефективність десульфурзації
не перевищує 20% від загальної витрати магнію.

(13) **U**
(11) **35515**
(19) **UA**

При доменному виробництві чавуну утворюються дрібнодисперсні ($\leq 1,0\text{мм}$), залізграфітові відходи (ЗГВ) - піна, складові до 80% загальних металургійних відходів [2]. Змісту вуглецю в інтегральному складі ЗГВ становлять до 50% при насипній щільності менш $1,0\text{г/см}^3$. Основна маса вуглецю перебуває у вільному стані, що підвищує його активність у процесах карботермічного самовідновлення оксидів заліза, що міститься в ЗГВ до 30%. Крім того, оксиди магнію, що перебувають у ЗГВ до 10-15%, у присутності вуглецю мають підвищену реакційну здатність у процесах розкислення й десульфурації залізовуглецевих розплавів.

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

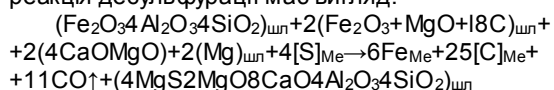
Інтегральний хімічний склад піни за результатами проведених аналізів умовно має формулу: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Mg} + 18\text{C}$, у якій змісти компонентів, відповідно становлять (мас. %): 38,5+9,6+51,9, прийнятих для розрахунків складу порошкового наповнювача компакт-матеріалів. Крім того, при розрахунках шихти використалися хімічні формули ставролітового концентрату [1] - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{Si}_2\text{Al}_2\text{O}_3$ (19,8/29,7/50,5), обпаленого доломіту - $4\text{CaO} \cdot \text{MgO}$ (84,8/15,2) і гранульованого магнію - 100% Mg.

Ставроліт і випалений доломіт кожен окремо не утворюють рідкорухливий рафінувальний шлак в чавуновізовій ковші, тоді як наявність покривних шлаків з високою сульфідною ємністю дозволяє значно скоротити витрату дорогого гранульованого магнію.

Утворення такого шлаку стає можливим при наявності вуглецю в

кількості достатній для повного розкислення ставроліту й дегідратації доломіту при певному стехіометричному співвідношенні компонентів квазітрійної системи $\text{Ca}(\text{Mg})\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Si}_2$, які відповідають евтектичному складу й володіють максимальною адсорбційною ємністю до сульфідних фаз.

При утворенні шлакометалічної суміші за рахунок присадок гранульованого магнію балансова реакція десульфурації має вигляд:



При витраті жужільної суміші (2,168 кг/т) з добавками магнію в кількості 0,05 кг/т адсорбційна ємність рафінувального шлаку підвищується в 2 рази, що дозволяє видалити 0,0128% сірки із чавуну.

Висока адсорбційна ємність рафінувального шлаку обумовлена утворенням активованих шлаків евтектичного складу типу $2\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Si}_2$, розкислених вуглецем.

У зв'язку із цим в основу корисної моделі поставлене завдання скорочення втрат магнію й під-

вищення його ефективності при ківшовій обробці чавуну за рахунок зниження окисленості ставроліту.

Поставлене завдання вирішується тим, що в компакт-матеріалі для ківшової обробки чавуну, що включає ув'язнений у сталеву оболонку порошкподібний наповнювач-сердечник з компонентів рафінувальної шлакометалевої суміші, що містить випалений доломіт (ВДМ), ставролітовий концентрат (СТК), вуглецевий матеріал і гранульований магній (Mg), відповідно до корисної моделі, у якості вуглецевого матеріалу використовують залізграфітові відходи (ЗГВ) доменного виробництва - піну при наступному співвідношенні інгредієнтів:

ВДМ:СТК:ЗГВ:Mg=1:(1-2):(1-2):(0,05-0,10),

що відповідають стехіометричному складу евтектичного алюмосилікату $2\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Si}_2$.

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

оксиди заліза	35-40
оксид магнію	10-15
графіт	30-50.

Також випалений доломіт містить 15-20 мас. % магnezії.

Отже, нова сукупність обмежувальних і відмітних ознак забезпечує досягнення нового технічного результату - зниження окисленості ставроліту забезпечує скорочення втрат магнію й підвищення його ефективності при ківшовій обробці чавуну.

На ХМФ ВАТ «ММК ім. Ілліча» для ківшової обробки чавуну випускають порошковий дріт діаметром 10,0 мм типу ПП 10Б-1.12-35-8 по СТП 227-151-2002 у бухтах масою 730-750 кг із наповнювачем із суміші 30% магнію й 70% ставроліту, вартість якої визначається на 80-90% ціною гранульованого магнію.

При використанні жужільних сумішей у пропонуваному компакт-матеріалі вартість його на порядок дешевше в порівнянні з використовуваним наповнювачем.

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 дійсної корисної моделі.

Джерела технічної інформації

1. М.И. Гасик. Ставролитовый концентрат: минералогический состав, металлургические свойства и новые возможности его применения в металлургических производствах. Металлургическая и горнорудная промышленность, 2003, №4. - С.23-25.

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.