



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **52694** (13) **U**
(51) МПК (2009)
C21C 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ТВЕРДА ШЛАКОТВІРНА БРИКЕТОВАНА СУМІШ ДЛЯ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ ЧАВУНУ (ТШБС)**

1

2

(21) u201000746**(22)** 26.01.2010**(24)** 10.09.2010**(46)** 10.09.2010, Бюл.№ 17, 2010 р.**(72)** ЛІТВІНЕНКО ВОЛОДИМИР БОРИСОВИЧ,
КАЛІНІН ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, ОВЧИННИКОВ МИКО-
ЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, ПАРЕНЧУК ІГОР ВАЛЕРІЙО-
ВИЧ, ЗУЙКОВ ОЛЕКСАНДР ІГОРЕВИЧ, КУЛЬБАЧ-
КО МАКСИМ ГРИГОРОВИЧ**(73)** ЛІТВІНЕНКО ВОЛОДИМИР БОРИСОВИЧ,
КАЛІНІН ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, ОВЧИННИКОВ МИКО-
ЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, ПАРЕНЧУК ІГОР ВАЛЕРІЙО-
ВИЧ, ЗУЙКОВ ОЛЕКСАНДР ІГОРЕВИЧ, КУЛЬБАЧ-
КО МАКСИМ ГРИГОРОВИЧ**(57)** 1. Тверда шлакотвірна брикетована суміш для
позапічної обробки чавуну, що містить в собі вапноі соду фракцією 5-80 мм при їх співвідношенні (ва-
пно до соди) в межах від 0,2 до 6,0, яка **відрізня-**
ється тим, що поставляється у вигляді брикетів,
гранул, шматків як однокомпонентних, так і у ви-
гляді суміші.2. Тверда шлакотвірна брикетована суміш для
позапічної обробки чавуну за п. 1, яка **відрізня-**
ється тим, що содовий компонент додатково міс-
тить 4-8% органічний або мінеральний вуглецевмі-
сний компонент як, наприклад, крохмаль, меласу,
графіт, силікатну глибу, кокс, термоантрацит і так
далі, а вапно 0,5-10% окислів магнію.3. Тверда шлакотвірна брикетована суміш для
позапічної обробки чавуну за п. 1, яка **відрізня-**
ється тим, що суміш може містити додаткові су-
льфідуютьовуючі елементи.

Корисна модель відноситься до чорної мета-
лургії, зокрема, до позапічної обробки доменного
чавуну шлакотворними матеріалами і може бути
використана в малій металургії при рафінуванні
ливарних чавунів.

Відомі способи позапічної обробки чавуну со-
дою, содою з карбідом кальцію і вапном (Кнюп-
пель Р., Розкислювання і вакуумна обробка сталі,
ч. II. Основи і технологія ковшевої металургії. Пер.
з нім. М.: Металургія, 1984, 414с.).

У цих способах десульфуратор подається на
жолоб доменної печі при випуску чавуну або в
ківш. Витрата соди при цьому складає 10кг/т чаву-
ну, а витрата суміші вапно-карбід кальцію-соди
(10:3,5:1,5) 15-30кг/т чавуну.

При даних витратах десульфуратора досяга-
ється міра десульфурзації чавуну (50-70%) при до-
датковому переливанні чавуну з ковша в ківш або
перемішуванням розплаву вогнетривкими мішал-
ками на спеціальних установках позапічної оброб-
ки чавуну. Використання соди і вапна у вигляді
порошкових матеріалів приводить до значного
пиловиділення і вимагає будівництва пилоочисних
споруд. Крім того, до недоліків цих технологій мо-
жна віднести підвищений знос футерівки ковша,
труднощі в процесах скачування шлаку при вико-
ристанні соди і додаткові втрати шлаку і часу на

перемішуванні суміші складу вапно - карбід каль-
цію - сода.

Відомий спосіб позапічної обробки чавуну маг-
нієм, що включає регульоване введення до чавуну
порошкового дроту з наповнювачем, що містить
магній, що відрізняється тим, що спочатку чавун
обробляють порошковим дротом з наповнювачем
з соди (1-5)кг/т, а потім порошковим дротом з маг-
нієм, алюмінієм, титаном (патент України
№25536).

Спосіб обробки чавуну содою, упакованою в
сталеву оболонку, є найбільш близьким по суті і
ефекту, що досягається, при невисокому вмісті
сірки в чавуні (0,04-0,05)% і кремнію (0,5-0,7)%;
при цьому при витраті соди 5-6кг/т чавуну досяга-
ється міра десульфурзації чавуну 48-55%, а процес
рафінування проходить спокійно без пиловиді-
лень.

Проте, при вищому вмісті кремнію (1%) і сірки
(0,07-0,10)% різко знижується основність доменно-
го шлаку за рахунок окислення кремнію чавуну, що
призводить до зниження сіркопоглинаючої здатно-
сті шлаку і збільшення витрати соди, що у свою
чергу приводить до збільшення витрат на процес
десульфурзації, а низька основність приводить до
ресульфурзації, тобто до зворотного переходу сірки
з шлаку в чавун на рівні 0,02-0,03%.

(19) **UA** (11) **52694** (13) **U**

В основу корисної моделі поставлено завдання удосконалити спосіб обробки чавуну содою шляхом вибору такого додаткового компонента і такої упаковки соди, щоб можна було максимально використовувати її рафінуючу здатність без зворотнього процесу ресульфурзації, забезпечити різке зниження газопиловиділень процесу і витрат на виробництво матеріалу. Більш того, процес десульфурзації повинен органічно вписатися в існуючий процес виробництва чавуну і сталі без капітально-го будівництва установок і споруд.

Поставлене завдання досягається тим, що в спосіб обробки чавуну содою додатковим компонентом або основним, або супутнім є вапно, яке брикетується спільно з содою або змішується з брикетованою гранульованою содою; фракція однокомпонентного брикета чи суміші 5-80мм, при співвідношенні вапна до соди в межах від 0,2 до 6,0, витрата 5-15кг залежно від вмісту сірки в чавуні.

З метою забезпечення технологічності процесу брикетування, гранулювання, а також підтримки відновної атмосфери в чавуновозному ковші над твердою шлакотворною сумішшю, сода може додатково містити 4-8% органічний або мінеральний вуглецьвмісний матеріал у вигляді крохмалю, меліа, графіту, термоантрацита, а вапно 0,5-10% оксидів магнію.

При виникненні технологічної необхідності в корегуванні складу рідкого чавуну суміш може містити додаткові сульфїдоутворюючі елементи (марганець, магній, феросилікомагній).

Загальні з прототипом ознаки корисної моделі.

1. Обробку чавуну ведуть спресованою або гранульованою содою фракцією більше 5мм шляхом її завантаження в чавуновозний ківш.

2. Десульфурация чавуну здійснюється за наявності додаткового сульфїдоутворюючого елементу магнію або вапна.

3. Процеси протікають без винесення соди з ковша зі швидким формуванням гомогенного рідкого шлаку.

Суть корисної моделі полягає в тому, що мала тривалість часу випуску металу в чавуновозний ківш вимагає швидкого протікання реакції десуль-

фурації, яка може бути досягнута при вживанні легкоплавких матеріалів.

Температура плавлення соди (Na_2CO_3) дорівнює 840°C . За наявності в соді однієї молекули води ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) її температура знижується до 107°C . При закиданні в ківш брикетованої ТШС можуть протікати наступні реакції:

1. $(\text{Na}_2\text{CO}_3) \rightarrow (\text{Na}_2\text{O}) + \{\text{CO}_2\} \uparrow$
2. $\{\text{CO}_2\} + (\text{C}) = 2\{\text{CO}\}$
3. $\text{Na}_2\text{O} + \text{CaO} = (\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO})$
4. $(\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO}) + [\text{FeS}] = (\text{Na}_2\text{S} \cdot \text{CaO}) + (\text{FeO})$
5. $2(\text{FeO}) + [\text{Si}] = (\text{SiO}_2) + 2[\text{Fe}] \quad \{\text{CO}_2\} + [\text{Si}] = (\text{SiO}_2) + [\text{C}]$
6. $(\text{SiO}_2) + 2\{\text{CO}\} = [\text{Si}] + 2\text{CO}_2$

Всі представлені реакції мають право на життя. Термодинамічне найбільш вірогідні реакції десульфурзації, реакція окислення кремнію при утворенні $\{\text{CO}_2\}$ - окислювальне середовище і реакція відновлення кремнію при утворенні $\{\text{CO}\}$.

Для реакції десульфурзації переважна відновна атмосфера, а також реакція взаємодії оксидів натрію і кальцію, що дає низьку температуру плавлення шлаків.

Відновна атмосфера над шлаком досягається за рахунок присадки до соди органічних або мінеральних вуглецьвмісних матеріалів, а раннє шлакоутворення пов'язане з ранньою декарбонізацією соди у присутності вуглецьвмісних компонентів. Наявність оксидів магнію у вапні дозволяє регулювати в'язкість шлаку і можливість його якісного скачування залежно від конкретних умов виробництва.

Результати дослідно-промислових випробувань твердої шлакотворної суміші у вигляді одно- або двокомпонентних брикетів, що закидаються на дно чавуновозного ковша при випуску чавуну, приведені в таблиці.

З таблиці видно, що максимальний ефект десульфурзації досягається при співвідношенні вапна і соди в межах 0,4÷2,3 і вмісті в соді вуглецьвмісного матеріалу в межах 4-8%. Міра десульфурзації складає 49-82% при максимальному зниженні, пиловиділень.

Таблиця

Результати проведення дослідно-промислових плавок по обробці чавуну (ТШБС) твердими шлакотворними брикетованими сумішами

№	Питома витрата суміші, кг/т			Вага чавуну	Хім. склад, %		Ступінь десульфурзації, %	Примітки
	загальна	сода	вапно		До обробки	Після обробки		
1	10,0	2,0	8,0	60,0	0,043	0,032	25,0	Однокомпонентний брикет
2	10,0	3,0	7,0	58,8	0,049	0,033	33,0	Однокомпонентний брикет
3	11,0	6,6	4,4	63,4	0,061	0,031	49,2	Двокомпонентний брикет
4	10,4	6,2	4,2	64,7	0,126	0,033	73,8	Двокомпонентний брикет
5	10,2	6,2	4,0	67,2	0,113	0,049	56,6	Двокомпонентний брикет

Продовження таблиці

6	10,6	6,3	4,3	65,9	0,077	0,029	65,9	Двокомпонентний брикет
7	12,2	7,3	4,9	57,4	0,083	0,015	82,0	Двокомпонентний брикет
8	11,0	8,5	2,5	57,1	0,053	0,036	32,1	Підвищується газо-виділення
9	11,0	8,7	2,3	55,8	0,102	0,052	49,0	Підвищується газо-виділення