



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54427 (13) U  
(51) МПК (2009)  
C22B 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ФОРМОВОГО АЛЮМІНІЙ- І ГЛІНОЗЕМВІСНОГО МЕТАЛУРГІЙНОГО ПРИСАДУ

1

2

(21) u201004923

(22) 23.04.2010

(24) 10.11.2010

(46) 10.11.2010, Бюл.№ 21, 2010 р.

(72) МАКАРЕВИЧ ЄВГЕН ПАВЛОВИЧ, ГОНДЕЛЬ  
ВАСИЛЬ ОПАНАСОВИЧ, ШЕВЧЕНКО ТАРАС  
ГРИГОРОВИЧ, БУБЕНКО ПАВЕЛ ТРОФИМОВИЧ,  
РОМАНЕНКО ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ, ЧЕКА-  
ЛІНА ГАННА ВАЛЕРІЇВНА, ЗДОРОВ АНАТОЛІЙ  
ЙОСИФОВИЧ, КУЗНЕЦОВ ВОЛОДИМИР ІВАНО-  
ВИЧ, БОНДАРЕНКО ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,  
ЗЛАТКОВСЬКИЙ АНАТОЛІЙ БОРИСОВИЧ

(73) МАКАРЕВИЧ ЄВГЕН ПАВЛОВИЧ

(57) 1. Спосіб отримання формового алюміній- і  
гліноземвмісного металургійного присаду, що  
включає змішування наповнювача у вигляді відхо-  
дів пилоподібних шлаків виробництва вторинного  
алюмінію і єднального введення активізатора тве-  
рдення, формування присаду у вигляді брикету,  
який **відрізняється** тим, що єднальне вводять у  
вигляді суміші силікатного єднального, наприклад

рідкого скла, і полімерного єднального, наприклад  
штучної і/або природної смоли, а як активізатор  
тверднення вводять вуглекислий газ та кислоту,  
наприклад, ортофосфору, при наступному спів-  
відношенні компонентів, мас %:

силікатне єднальне	5-30
полімерне єднальне	2-20
вуглекислий газ	5 від ваги силі- катного єдналь- ного
кислота	0,3-0,5 від ваги полімерного єднального;

відходи пилоподібних шлаків  
виробництва вторинного  
алюмінію

решта.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що у  
відходи виробництва вторинного алюмінію дода-  
ють пилоподібні шлаки інших металів, наприклад  
марганець, хром, кремній і ін.

Корисна модель відноситься до області мета-  
лургії, зокрема до способів окискування залізоруд-  
ної сировини і може бути застосована для вигото-  
влення брикетів з відходів виробництва  
вторинного алюмінію, що використовуються як  
шихта в доменному, сталеплавильному, феросп-  
лавному і ливарному виробництвах.

Є відомим брикет для виплавки металу, отри-  
маний шляхом пресування з шихти, що включає  
вуглецьвмісні матеріали, залізовмісні матеріали,  
флюсуючі добавки та єднальне, що містить вуг-  
лець, оксиди заліза, кальцію, магнію, алюмінію,  
кремнію, при масових співвідношеннях наступних  
елементів і оксидів в шихті C:Fe, CaO:SiO<sub>2</sub>,  
MgO:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, що відповідно знаходяться в межах  
0,25...0,55, 0,3...1,6, 0,25...1,25, крупність матеріа-  
лів, що входять в шихту, не перевищує 1 мм, від-  
ношення максимального і мінімального розмірів  
брикета не перевищує 1,35, в якості флюсуючої  
добавки використані вапно, і/або доломітовий клі-  
нкер, і/або плавиковий шпат, і/або сталеплавильні  
шлаки, і/або відходи зварювального флюсу або

органічної природи використані лігносульфонат  
або кубові залишки жирних кислот. Крім того, в  
шихті для його здобуття як вуглецьвмісний матері-  
ал можуть бути використані коксова дрібниця,  
і/або антрацит, і/або вугілля, і/або бій графітовий  
або вуглецева спель (див. патент RU № 2244026  
МПК<sup>8</sup> C22B1/24, C21B5/00).

У об'єкті, що заявляється, і аналогу збігаються  
такі істотні ознаки. Обидва рішення використовую-  
ють відходи вторинного виробництва як наповню-  
вач брикету, у тому числі і відходи виробництва  
вторинного алюмінію, наповнювач змішується з  
єднальними компонентами і здійснюється процес  
затвердіння, внаслідок чого виходить гідний до  
подальшого використання для виплавки металу  
брикет.

До недоліків даного технічного рішення можна  
віднести його вузьку спрямованість через відсут-  
ність можливості задати температуру початку пла-  
влення брикету і те, що рішення не забезпечує  
гарантоване зберігання присаду в бункерах як на-

(13) U

(11) 54427

(19) UA

копичувальних, так і витратних через відсутність стійкості до вологи.

Відомий спосіб виготовлення брикетів з відходів феросплавів, що включає приготування суміші вихідного матеріалу з водним розчином рідкого скла, обробку суміші гидрофобізатором при підготовці до брикетування і пресування матеріалу в брикети, при цьому в якості гидрофобізатора в суміш вводять тверду вуглекислоту при виході суміші із змішувача і до завантаження у формотворне оснащення (див. патент RU № 2272082 МПК<sup>8</sup> C22B1/243).

У об'єкті, що заявляється, і аналогу збігаються такі істотні ознаки. Обидва рішення використовують відходи вторинного виробництва в якості наповнювача брикету, наповнювач змішується з єднальними компонентами - рідким склом і здійснюється процес затвердіння шляхом обробки брикетів вуглекислим газом, внаслідок чого виходить застосовний до подальшого використання для виплавки металу брикет.

До недоліків даного технічного рішення також можна віднести його вузьку спрямованість через відсутність можливості задати температуру початку плавлення брикету і те, що хоча в рішенні розробляється завдання підвищення міцності брикетів, воно не забезпечує гарантоване зберігання присаду в бункерах як накопичувальних, так і витратних із-за недостатньої стійкості до вологи.

До найбільш близьких за сукупністю ознак до корисної моделі, яка заявляється, відноситься спосіб брикетування відходів виробництва вторинного алюмінію, який включає змішання наповнювача і води і подальше пресування суміші в брикет, при цьому в суміш додатково вводять активізатор тверднення, як наповнювач використовують відходи виробництва вторинного алюмінію, а пресування суміші в брикет ведуть при тиску 5,0 50 МПа, крім того як активізатор тверднення може бути використаний глиноземистий цемент або вапно (см патент RU № 94017328 МПК<sup>8</sup> C22B1/243).

У об'єкті корисна модель, що заявляється, і вибраному найближчому аналозі збігаються такі істотні ознаки. Обидва рішення містять такі загальні ознаки: змішення наповнювача з відходів виробництва вторинного алюмінію і єднального, введення активізатору тверднення, формування присаду.

До недоліків даного технічного рішення слід віднести те, що не вирішується проблема ліквідації газовиділень відходів виробництва вторинного алюмінію, шкідливі для людей і довкілля. Газовиділення задушливого неприємного запаху виключає впровадження даного технічного рішення, оскільки через декілька хвилин після початку процесу брикетування працівники кидають цю роботу. Не вирішені питання стійкості до води і атмосферних опадів взагалі, температурні параметри початку плавки брикету. Так, щоб донести до рідкої ванни доменної печі присад у вигляді брикетів, потрібно щоб температура початку плавки брикета-присада була не нижча 800 °С лише для феросплавних ванн. Для ванн мартенівських, конвертерів, електричних печей і вагранок в ливарному

виробництві температура початку плавлення має бути не нижче 200 °С.

У основу корисної моделі поставлено технічне завдання розробити такий спосіб отримання формового алюмінію і глиноземвмісного металургійного присаду в якому удосконаленням шляхом введення нових елементів і зв'язків між ними, вирішило б при використанні винаходу забезпечити досягнення технічного результату, який полягає в забезпеченні утилізації відходів виробництва вторинного алюмінію шляхом виготовлення з них брикетів без запаху з високими міцними властивостями, обумовленими активізацією тверднення і створенням оптимальних умов взаємодії компонентів при формуванні структури формового присаду із заданою температурою плавлення.

Рішення поставленої технічної задачі вирішується тим, що в способі здобуття формового алюмінію і глиноземвмісного металургійного присаду, що включає змішення наповнювача у вигляді відходів пилоподібних шлаків виробництва вторинного алюмінію і єднального, введення активізатору тверднення, формування присаду у вигляді брикету, в якості єднального вводять суміш силікатного єднального, наприклад рідке скло і полімерного єднального, наприклад, у вигляді штучної і/або природної смоли, а в якості активізатору тверднення вводять вуглекислий газ та кислоту, наприклад, ортофосфорну при наступному співвідношенні компонентів, мас:

силікатне єднальне	5-30 %;
полімерне єднальне	2-20 %;
вуглекислий газ	5 % від ваги силікатного єднального;
кислота	0,3-0,5 % від ваги полімерного єднального;

відходи пилоподібних шлаків виробництва вторинного алюмінію залишок.

Крім того, у відходи виробництва вторинного алюмінію додають пилоподібні шлаки інших металів, наприклад марганець, хром, кремній і ін.

Між істотними ознаками способу отримання формового алюмінію і глиноземвмісного присаду, який заявляється як корисна модель, і технічним результатом, який досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Введення в якості єднального суміші силікатного єднального, наприклад, рідкого скла і полімерного єднального, наприклад, штучної і/або природної смоли, а якості активізатору тверднення вуглекислого газу та кислоти, наприклад, ортофосфорної при наступному співвідношенні компонентів, мас:

силікатне єднальне	30 %;
полімерне єднальне	2 %;
вуглекислота	5 % від ваги силікатного єднального;
кислота	0,3-0,5 % від ваги полімерного єднального;

відходи пилоподібних шлаків виробництва вторинного алюмінію залишок,

дозволить отримати присад без запаху, з високими властивостями міцності, з температурою початку плавлення рівної 1000 °С, який можна використовувати як доменний присад для здобуття стійких доменних шлаків, що забезпечують підвищення «рівності ходу» доменних печей, що у свою чергу забезпечить підвищення їх продуктивності, зниження витрати коксу і дуття (стислого повітря), що нагнітається електро і турбоповітродувками.

Цей присад придатний і до використання у феросплавних електропечах.

При виготовленні присаду при наступному співвідношенні компонентів мас:

Силікатне єднальне	2 %;
полімерне єднальне	20 %;
вуглекислота	5 % від ваги силікатного єднального;
кислота	0,3-0,5 % від ваги полімерного єднального;

відходи пілоподібних шлаків виробництва вторинного алюмінію залишок, отримуємо присад без запаху, з високими властивостями міцності та зниження температури початку плавлення (від 1000 °С до 200 °С) і при цьому отримуємо додатковий прихід паливних складових полімерних єднальних - вуглецю, вуглеводнів, які виступають в ролі додаткового джерела тепла і як додатковий стадійний розкислювач сталевих ванн.

Залежно від заданого споживачем показника по стійкості припасу при його зберіганні по відношенню до атмосферних осадків, коливання температури, стирання і руйнування при перевантаженнях і дозуванні, очікуване досягається за рахунок того, що змінюючи вміст єднальних (силікатного і полімерного), варіюються зміни температури плавлення, що дозволяє розширити вживання металургійних агрегатів приготування брикетів-присадів і варіюються показники по стійкості припасу при його зберіганні по відношенню до атмосферних осідань, коливання температури, стирання і руйнування при перевантаженнях і дозуванні.

Наприклад, для доменного присаду кількість що вводиться полімерного єднального мінімальна, не більше 2 %, а силікатного максимальна - до 30 % всього складу. Кількість вуглекислоти – 5 % від ваги силікатного єднального (рідкого скла) і кислоти (ортофосфорної) - 0,3-0,5 % полімерного єднального (штучної смоли).

Для мартенівського присаду, присаду конвертерів, електропечей, вагранок вміст єднальних характеризується максимальною кількістю полімерного єднального - до 20 % і мінімальною кількістю силікатного єднального до 5 % від ваги всього складу. Кількість вуглекислого газу-5 % від ваги силікатного єднального (рідкого скла) і кислоти (ортофосфорної) - 0,3-0,5 % полімерного єднального (штучної смоли).

А введення у відходи виробництва вторинного алюмінію пілоподібних форм інших металів, таких як марганець, хром, кремній і інших, що є відходами чорної металургії, вирішує задачу легування рідкого металу присадом, в якому ванадій, вольфрам і інші метали представлені їх оксидами.

На підставі наведеного вище аналізу відомих джерел інформації можна зробити висновок, що для фахівця спосіб, що заявляється, отримання формового алюмінію і глиноземвмісного присаду не слідує явним чином з відомого рівня техніки, а отже, відповідає умові «винахідницький рівень».

Приклад здійснення способу отримання формового алюмінію і глиноземвмісного металургійного присаду, наприклад, для доменного виробництва.

Наповнювач, в якості якого використовують відходи виробництва вторинного алюмінію, завантажують в змішувач, додають силікатне і полімерне єднальне. В якості силікатного єднального використовують рідке скло, а в якості полімерного єднального штучну, або природну смолу. Компоненти змішують, в наступному співвідношенні, мас:

рідке скло	30 %;
штучна і/або природна смола	2 %;
вуглекислий газ	5 % від ваги рідкого скла;
ортофосфорна кислота	0,3-0,5 % від ваги штучної і/або природної смоли,

відходи пілоподібних шлаків виробництва вторинного алюмінію залишок.

Вказані компоненти перемішують до здобуття однорідної маси. Формують, вводячи при цьому вуглекислий газ і ортофосфорну кислоту як активізатор тверднення. Для обґрунтування переваг в порівнянні з прототипом були проведені лабораторні і напівпромислові дослідження, результати яких приведені в таблиці.

№п/п	Призначення присаду металургійного Al та Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> вмісного	% вміст, до загальної кількості єдального		Температура распара (температура розм'якшення)	Кількість активізато-ра тверднення	
		Силікатне єдальне	Полімерне єдальне		Активізатор тверднення від % єдального	
					CO <sub>2</sub>	кислота
1	домений	70,0-90,0	30,0-10,0	~1200	1,0-1,5	~0,5
2	мартеновський	5,0-10,0	95,0-90,0	~300	-''-	-''-
3	сталеплавильних електродопечей	не >5,0	~95,0	~250	-''-	-''-
4	індукційних печей(сталь, чавун)	-''-	-''-	-''-	-''-	-''-
5	конверторний	70,0-90,0	30,0-10,0	~1200	-''-	-''-
6	феросплавний	-''-	-''-	-''-	-''-	-''-
7	для вагранок	-''-	-''-	-''-	-''-	-''-

У таблиці приведені склади присаду, що виготовляється. Аналіз результатів досліджень показує, що брикети присаду, виготовлені за способом, що заявляється, з використанням в якості єднального силікатної і полімерної суміші, а в якості активізатору тверднення вуглекислого газу і кислоти, в заявленому співвідношенні, характеризується :

1. Задовільними фізико-механічними властивостями міцності, зносостійкості, придатні до тривалого зберігання із-за високої стійкості до осідань і коливань температури, стійкі при переміщеннях і дозуванні.

2. Присад дозволяє вирішувати завдання шлакоутворення, рафінування сталей, розкислювання і модифікування. Економічний ефект складає ~ 40

тис. гривень на кожній тонні використаного брикета присаду в сталеварінні, в доменному виробництві економія складає 80 тис. гр./т, у феросплавному - ~100 тис. гр./т.

На підставі вищевикладеного можна зробити висновок, що спосіб що заявляється, працездатний і усуває недоліки що мають місце у вирішенні прототипу, що підтверджується прикладами конкретного виконання. Відповідно рішення, що заявляється, може бути використане для виготовлення брикетів присаду з відходів вторинного виробництва алюмінію і забезпечити їх вживання в якості шихти при доменній плавці бокситів, а отже, задовольняє умові «промислова придатність».