



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49728 (13) A

(51) B H05B7/06, C01B31/02

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

(54) ПОДОВА МАСА ДЛЯ ХОЛОДНОГО НАБИВАННЯ ФУТЕРІВКИ ВАННИ ЕЛЕКТРОПЕЧЕЙ

1

2

(21) 2002042953

(22) 12 04 2002

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Борисов Анатолій Трохимович, Кашкуль Володимир Вікторович, Кучер Іван Гурійович, Овчарук Анатолій Миколайович, Ольшанський Володимир Ілліч

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НІКОПОЛЬСЬКИЙ ЗАВОД ФЕРОСПЛАВІВ"

(57) 1 Подова маса для холодного набивання футерівки ванни електропечей, що містить твердий вуглецевий наповнювач і сполучне, яка

відрізняється тим, що компоненти прийняті в наступному співвідношенні, мас. %

термоантрацит	10-35
вуглекарбідний матеріал	50-80
кам'яновугільна смола чи смолопек	5-20

2 Маса по п. 1, яка відрізняється тим, що температура початку розм'якшення смолопека складає 25-35°C

3 Маса по пп. 1, 2, яка відрізняється тим, що термоантрацит і вуглекарбідний матеріал мають розмір часток 0-4 мм

Винахід відноситься до електротермії, переважно до трифазних руднотермічних електропечей для виробництва феросплавів, кольорових металів, фосфору, карбиду кальцію, флюсів, електрокорунда та ін. неорганічних матеріалів.

Основним матеріалом для футерівки руднотермічних печей, особливо подини, є вуглецеві блоки, що володіють високою ерозійною стійкістю, щільністю, термостійкістю, теплопровідністю, низьким електроопором.

Верхня частина вуглецевої футерівки виконується з набивної подової маси, що складена з твердого вуглецевого наповнювача й вуглецевого сполучного, котре при нагріванні до температури більш 500°C коксується і разом із зернами твердого наповнювача утворює спечену монолітну електропровідну вуглецеву ванну для рідкого металу.

Оскільки набивання виконується вручну, набивна маса повинна бути екологічно безпечною, у т.ч. набиватися при кімнатній температурі і не виділяти канцерогенних речовин.

Відома вуглецева маса, що містить худе вугілля - 85% і сполучне - кам'яновугільну смолу - 15%. Така маса має істотний недолік: значна зміна об'єму зерен непрожареного вугілля при нагріванні приводить до утворення в подині усадочних напруг і тріщиноутворення, стійкість подини зменшується [Темкин И. В. Применение коксующихся углей в производстве углеграфитовых материалов - М. 1967 - С. 5-8].

Найбільш близьким технічним рішенням до пропонуваного є маса на основі вуглецевого сполучного, що вміщує, мас. % карборунд 22,5 - 52,5, графіт 17,5 - 27,5, шамот 5 - 20, смолопек 20, феросплави - 10 [И. С. Кайнарский, Э. В. Деппарева. Карборундовые огнеупоры. Харьков, Металлургиздат, 1963 - С. 104 - 106]. Недолік такої маси - низька експлуатаційна стійкість при виплавці феросплавів. Вхідні до складу маси феросплави розплавляються у верхніх шарах подини при температурі більш 1300°C, що приводить до розмивання і руйнування футерівки. Така маса може бути використана або в печах для виплавки легкоплавких кольорових металів (напр., мідь, алюміній), або для закладення швів у нижніх об'єктах подини печі, де температура не перевищує 1300°C.

Задачею дійсного винаходу є підвищення експлуатаційної стійкості подини електропечей шляхом використання для набивання верхнього шару футерівки вуглецевих мас, що володіють високою ерозійною стійкістю, тепло- і електропровідністю, термічною стійкістю та екологічно безпечні у роботі.

Поставлена задача вирішується шляхом використання в складі маси в якості твердого наповнювача термостійких і ерозійностійких твердих наповнювачів - термоантрациту (прожареного антрациту) і вуглекарбідного матеріалу, а в якості сполучного - кам'яновугільної смоли чи смолопека, при цьому компоненти прийняті в наступному спів-

(13) A

(11) 49728

(19) UA

відношенні, мас % термоантрацит 10 - 35, вуглекарбідний матеріал 50 - 80, кам'яновугільна смола чи смолопек 5 - 20

У якості вуглекарбідного матеріалу можуть бути використані відходи електродного виробництва марки МУ, МУ-1 по ТУУ 322-001-96204-005-99, що містять, %

карбід кремнію	15 – 30,
оксид кремнію	10 – 20,
вуглець	50 – 70

Мікрочастинки карбиду кремнію в цьому матеріалі щільно обволікають вільний вуглець і добре захищають його від окислювання шлаком або розчинення в металі, наприклад, феросплавах

Термоантрацит - це антрацит, прожарений при температурі більш 1200°C протягом 0,5 - 1 години

Смолопек - це суміш кам'яновугільної смоли і кам'яновугільного пеку в різних співвідношеннях, що визначають його температуру початку розм'якшення

Приведена сукупність відомих і нових ознак достатня для ідентифікації винаходу, що заявляється, і відмінності його від відомих, оскільки вирішена поставлена технічна задача

Обране співвідношення компонентів визначене експериментальним шляхом і є оптимальним щодо подової маси для холодного набивання футерівки електропечей, використовуваної для набивання верхнього шару подини

Така маса володіє високою ерозійною стійкістю за рахунок наявності в її складі вуглекарбідного матеріалу, що містить карбід кремнію, високою термостійкістю, що надає термоантрацит. Використання в якості сполучного кам'яновугільної смоли чи смолопеку забезпечує можливість і технологічність набивання при температурах 20 - 35°C, що нешкідливо для здоров'я набивщиків, канцерогенні речовини при таких температурах з маси не виді-

ляються

Збільшення кількості термоантрациту вище 35% приводить до зниження ерозійної стійкості, а зниження нижче 10% зменшує термостійкість і електропровідність. Цими ж причинами порозумівається недоцільність збільшення частки вуглекарбідного матеріалу вище 80% і нижче 50%

При вмісті смоли чи смолопека нижче 5% не забезпечується монолітність спеченого блоку через недолік сполучного, а при збільшенні частки смоли чи смолопеку вище 20% маса після спікання має підвищену пористість, що знижує експлуатаційну стійкість

Крім того, винахід має й інші відмітні ознаки, що характеризують об'єкт, що заявляється, в окремих випадках його виконання й експлуатації

У подовій масі для холодного набивання футерівки електропечей в якості сполучного використовується кам'яновугільна смола чи смолопек з температурою початку розм'якшення $30 \pm 5^\circ\text{C}$. Така температура розм'якшення смолопеку досягається шляхом змішання кам'яновугільного пеку з температурою розм'якшення 70°C і кам'яновугільної смоли при долі пеку в суміші, рівної 0,3 - 0,5. Це дозволяє забезпечити технологічність набивання при різних температурах навколишнього середовища, наприклад, у літній чи зимовий період

Термоантрацит і вуглекарбідний матеріал мають розмір часток 0 - 4мм, що забезпечує найбільш щільне упакування зерен наповнювача при гарному контакті зі сполучним. Збільшення розміру часток наповнювача більш ніж 4мм приводить до підвищення пористості і тому недоцільно

Обраний склад подової маси для холодного набивання футерівки ванни електропечей пояснюється експериментальними даними, приведеними в таблиці

Таблиця

Компоненти і показники	Склад подової маси, мас % і значення показників						
	1 згідно прототипу	2	3	4	5	6	7
Карборунд	35	-	-	-	-	-	-
Графіт	20	-	-	-	-	-	-
Шамот	15	-	-	-	-	-	-
Вуглекарбідний матеріал	-	57	80	70	60	45	85
Смолопек	20	3	5	10	15	20	5
Термоантрацит	-	40	15	20	25	35	10
Феросплави	10	-	-	-	-	-	-
Експлуатаційна стійкість подини печі (кількість плавок)	40	Маса не ущільнюється	55	70	68	60	42

Іспити проводяться в такий спосіб

Тверді компоненти шихти (термоантрацит і вуглекарбідний матеріал) дроблять, розсіюють, змішують зі сполучним у змішувачі при температурі 50 - 70°C протягом 30хв. З готової маси виготовляють ванну електропечей потужністю 3500кВА шляхом пошарового (100 - 150мм) ущільнення вібротрамбовками при температурі 20 - 25°C у випадку використання у якості сполучного смоли (зимовий період), чи 30 - 35°C при використанні

смолопека (літній період). Канцерогенні речовини при цьому не виділяються, атмосфера, що оточує, не забруднюється. Ванну сушать, потім коксують шляхом нагрівання природним газом до температури 600°C зі швидкістю 100°C у годину і витримкою при кінцевій температурі 2 години, після чого встановлюють у кожух електропечі і проводять плавки флюсу АН-60 періодичним процесом при температурі 1480 - 1500°C. Після кожної плавки футерівку оглядають і, коли знос складає більш

50%, замінюють. По кількості проведених плавок можна судити про експлуатаційну стійкість футерівки.

Результати іспитів свідчать, що подова маса для холодного набивання футерівки ванни електропечей по предметі винаходу має більш високу

експлуатаційну стійкість, чим відома маса.

Таким чином, поставлена задача підвищення експлуатаційної стійкості подини електропечей і забезпечення екологічної безпеки при набиванні вирішена в повному обсязі.

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