



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86714** (13) **C2**  
(51) МПК (2009)  
**B22D 7/00**  
**B22D 11/11**  
**B22D 25/00**  
**B22D 27/18** (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЮЮЧОЇ СУМІШІ, ЩО САМООБПАЛЮЄТЬСЯ

1

(21) а200800047  
(22) 02.01.2008  
(24) 12.05.2009  
(46) 12.05.2009, Бюл.№ 9, 2009 р.  
(72) МІШАЛКІН АНАТОЛІЙ ПАВЛОВИЧ, UA, КОЛ-БІН МИКОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, КАМКІНА ЛЮДМИЛА ВОЛОДИМИРІВНА, UA, КАМКІН ВАЛЕРІЙ ПАВЛОВИЧ, UA, МІШАЛКІН ВЛАДИСЛАВ АНАТОЛІЙОВИЧ, UA, АНКУДІНОВ РУСЛАН ВАЛЕНТИНОВИЧ, UA  
(73) НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ, UA  
(56) SU, 1 016 908, A, 07.11.1984  
SU, 1 279 743, A1, 30.12.1986  
SU, 1 570 836, A1, 15.06.1990

2

RU, 2006113762, A, 10.11.2007  
RU, 2006119420, A, 20.12.2007  
JP, 58-154445, A, 13.09.1983  
JP, 59-007467, A, 14.01.1984  
(57) Спосіб одержання теплоізолюючої суміші, що самообпалюється, який включає перемішування лігніну з наповнювачем, який **відрізняється** тим, що процес проводять в режимі самообпалювання за рахунок теплоти реакцій утворення гідроксиду кальцію і горіння газів, що виділяють при піролізі лігніну, при цьому лігнін використовують з вогкістю 6-10мас.% і перемішують з мінеральним наповнювачем - свіжообпаленим порошкоподібним вапном і доменним граншлаком в співвідношенні 1:0,5:(0,3-0,5) в розрахунку на сухі маси.

Винахід відноситься до металургії, а саме до способів отримання теплоізолюючих сумішей, що використовуються для теплоізоляції поверхні рідкої сталі в сталерозливному і проміжному ковшах, в кристалізаторі МНЛЗ, а також при розливанні сталі в виливниці зверху і знизу.

Відомий спосіб одержання теплоізолюючої суміші, який включає випалення відходу переробки рослинної сировини - високозольного агрімусу при коефіцієнті надлишку кисню  $\alpha=0,5-0,9$  і температурі 400-1200°C [Авт.св. СРСР №1016908, кл. B22D7/00, вид. в 1984р.] з метою отримання піролізного вуглецю замість графіту.

Недоліком цього способу є використання як шихтового матеріалу агрімусу вогкістю 55-60% без додаткових мінеральних компонентів, що призводить до зниження продуктивності способу і збільшеної витрати газоподібного палива для зниження вогкості початкової шихти перед реалізацією її піролізу. Невеликий інтервал робочих характеристик і властивостей (температура плавлення, основність, в'язкість, вміст вуглецю і ін.) також обмежує область вживання одержуваних при цьому способі теплоізолюючих сумішей.

Найближчим до пропонованого способу по технічній суті і позитивному ефекту, узятому за

прототип, що досягається, є спосіб одержання теплоізолюючої суміші, включаючий випалення лігніну - відходу переробки рослинної сировини з вогнетривким наповнювачем в співвідношенні 1:(0,25-2,0) на сухі маси при коефіцієнті надлишку повітря  $\alpha=0,5-0,9$  і температурі 400-1200°C, причому як вогнетривкий компонент застосовується спучений перлит або зола ТЕЦ [Авт.св. СРСР №1279743, кл. B22D7/00, вид. в 1986р.].

Недоліком цього способу є використання додаткової кількості енергоносія (природного газу) на нагрів вогнетривкого компоненту суміші до температури початку піролізу вуглецю лігніну, що призводить до збільшення вартості, одержуваної за цим способом, теплоізолюючої суміші.

У основу винаходу поставлена задача зниження витрати палива, аж до повного його виключення, при реалізації пропонованого способу виробництва теплоізолюючої суміші.

Поставлена задача розв'язується тим, що в спосіб одержання теплоізолюючої суміші, включаючому перемішування лігніну з мінеральним наповнювачем, процес самообпалювання теплоізолюючої суміші проводять за рахунок теплоти реакцій утворення гідроксиду кальцію і горіння газів, що виділяються при піролізі лігніну. При

(19) **UA** (11) **86714** (13) **C2**

цьому лігнін беруть з вогкістю 6-10мас.% і перемішують з мінеральними наповнювачами: свіжообпаленим порошкоподібним вапном і доменним граншлаком в співвідношенні 1:0,5:(0,3:0,5) на сухі маси. Необхідні робочі характеристики теплоізолюючої суміші за пропонуваним способом (основність, в'язкість, інтервал плавлення і ін.) у разі ізоляції дзеркала рідкої сталі в кристалізаторі МНЛЗ одержують підбором складу і кількості компонентів мінеральної основи з урахуванням зольного залишку лігніну після його піролізу і збереження 0,3-0,5 вагової частини мінеральної основи.

Суть винаходу, що заявляється, не вітає явним чином з відомого рівня техніки. За відомостями, що є у авторів, встановлена сукупність відмітних ознак по рівню техніки, висловлена у формулі винаходу.

Отже, винахід, що заявляється, відповідає умові "новизна".

Завдяки наявності вологи лігніну, після ретельного перемішування компонентів суміші протікає реакція утворення гідрооксиду кальцію практично одночасно у всьому об'ємі шихти з теплою утворення 983,286кДж/моль. Після саморозігріву початкової суміші до температури вище 200°C реалізується процес піролізу лігніну з виділенням летючих складових лігніну: окислу вуглецю, водню і метану. У результаті відбувається самообпалювання компонентів початкової суміші в режимі тління в об'ємі початкової суміші з участю кисню лігніну і догорання летючих, що залишилися, на виході їх з шару обпалюваної суміші при контакті з киснем навколишнього середовища. Процес самообпалювання початкової суміші супроводжується покриттям і частковим просоченням піролізним вуглецем складових суміші, поліпшуючими властивості теплоізолюючої суміші, що захисно-замащується, і укрупненням складових початкової суміші, що порохаті. Припинення горіння пірогазів, визначають по зникненню полум'я над поверхнею початкової шихти, що свідчить про закінчення процесу піролізу лігніну і самообпалювання суміші. Надалі відбувається примусове охолодження одержаної суміші, розігрітої в процесі самообпалювання до температури близько 800 С, до температури навколишнього середовища.

Зниження вогкості лігніну нижче 6мас.% без додаткових заходів не призводить до реалізації способу в режимі самообпалювання через недостатню кількість теплоти, визначувану термодинамікою реакції утворення гідрооксиду кальцію, для видалення вологи і розігрівання початкової суміші до температури початку піролізу лігніну, а збільшення вогкості понад 10% значно збільшує тривалість процесу отримання теплоізолюючої суміші за пропонуваним способом.

Таким чином, спосіб, що заявляється, дозволяє виключити вживання палива при отриманні

теплоізолюючої суміші із збереженням властивостей суміші, що захисно-мастять, і значно спростити контроль параметрів процесу, що протікає в режимі самовідпалу.

Сукупність ознак, що характеризують відоме рішення, не забезпечує досягнення нових якостей і лише наявність наголошених ознаках, рішення, що заявляється, дозволяє одержати новий технічний результат.

Отже, винахід, що заявляється, відповідає критерію рівень "винахідництва".

Випробування способу, що заявляється, проведено в умовах лабораторії кафедри теорії металургійних процесів і фізичної хімії на стендовій установці і ілюструється наступними прикладами.

#### Приклад 1

В шахтну піч завантажують лігнін з вогкістю 8мас.%, пилоподібні відходи виробництва вапна і доменний граншлак в співвідношенні 1:0,5:0,3 на сухі маси, заздалегідь перемішані в змішувачі. Завдяки великій питомій поверхні контакту порошкоподібних лігніну і вапна реакція утворення гідрооксиду кальцію з виділенням значної кількості теплоти протікає практично одночасно у всьому об'ємі шихти, забезпечуючи її саморозогрев до температури початку піролізу лігніну близько 200°C. При виділенні летючих газів, що містять оксид вуглецю, водень і метан, за участю кисню лігніну і атмосфери відбувається їх самопіджигання. Припинення горіння летючих над поверхнею агрегату, контролюване по зникненню полум'я, свідчить про закінчення процесу самообпалювання суміші. Вміст вуглецю в одержаній, охолодженого до температури навколишнього середовища, теплоізолюючої суміші при цьому склало 12,8мас.%.

#### Приклад 2

Вихідна суміш лігніну з вогкістю 8мас.%, пилоподібних відходів виробництва вапна і доменного граншлака в співвідношенні 1:0,5:0,5 на сухі маси, заздалегідь перемішану в змішувачі, завантажують в шахтну піч. Процес отримання теплоізолюючої суміші проходив аналогічно прикладу 1. Збільшення частки доменного граншлака в початковій шихті призвело до зниження вмісту вуглецю в одержаній суміші і склало 7,6мас.% без збільшення тривалості процесу.

Т.ч., зміною частки одного з мінеральних наповнювачів-граншлака можна регулювати, в залежності від призначення суміші, вміст вуглецю.

Винахід, що заявляється, може бути багаторазово відтворений у виробництві з метою виключення палива із збереженням якості теплоізолюючої суміші за пропонуваним способом.

Випробування, проведені на стендовій установці, дозволяють зробити висновок про можливість широкого вживання способу, що заявляється, в промислових умовах.