



УКРАЇНА

(19) UA (11) 82965 (13) C2  
(51) МПК (2006)

B22D 41/08 (2008.01)

B22D 41/22

C04B 35/035 (2006.01)

C04B 35/04 (2008.01)

C04B 35/043 (2008.01)

C04B 35/10

C04B 35/101

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ШИБЕРНОЇ ПЛИТИ

1

(21) а200706791

(22) 16.06.2007

(24) 26.05.2008

(46) 26.05.2008, Бюл.№ 10, 2008 р.

(72) ОСТАПЕНКО ІГОР АНАТОЛІЙОВИЧ, UA, ЛАКТИОНОВ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, UA, ДРОЗДОВ ГЕОРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA, КАЛІБЕРДА ЛАРИСА БОРИСІВНА, UA, ПАВЛОВА НАТАЛЯ МИКОЛАЇВНА, UA

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМ. ІЛЛІЧА", UA

(56) SU, 710 782, A, 25.01.1980

SU, 925 549, A, 07.05.1982

SU, 1 664 460, A1, 23.07.1991

UA, 13 864, U, 17.04.2006

UA, 17 561, U, 16.10.2006

Заявка UA, 200509833, A, 10.07.2007

RU, 2 155 730, C2, 10.09.2000

WO, 2006/042596, A1, 27.04.2006

JP, 07-290233, A, 07.11.1995

2

US, 5 250 470, A, 05.10.1993

Соловущова Г.Э., Бурова М.А. и др. Состояние дел и перспективы развития огнеупоров для основных переделов черной металлургии. Огнеупоры для шибрных затворов сталеразливочных ковшей // Огнеупоры. - 1990. - № 3. - С.58-61

(57) 1. Спосіб виготовлення шиберної плити, яка містить окремо виготовлені з вогнетриву обпалену основу і обпалений вкладиш, що склеюють мертелем, що включає їх наступну обробку, який **відрізняється** тим, що вказані основу з вклеєним у неї вкладишем у зборі просочують матеріалом, що містить вуглець, а потім зібрану і просочену шиберну плиту піддають термообробці.2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як матеріал, що містить вуглець, для просочення використовують феноло-формальдегідну рідку смолу.3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що термообробку проводять при температурі 180-200°C.

Винахід належить до вогнетривкої промисловості, а саме до виробництва шибрих плит, які використовують при розливанні стали.

Відоме виготовлення шибрих плит складеної конструкції, у яких вкладиш виконують з периклазу, а іншу частину плити - з високоглиноземистого матеріалу [Огнеупоры для шибрных затворов сталеразливочных ковшей // Огнеупоры. - №3. - 1990, с.58-60].

Недоліком даного способу є те, що периклаз і високоглиноземистий матеріал мають різні коефіцієнти термічного розширення, що приводить до виникнення напружень і тріщин на плиті в процесі виготовлення і експлуатації.

Відомий спосіб виготовлення шиберної плити, що включає одержання вкладиша з високовогнетривкого матеріалу зі ямістом Mg рівним 95%, встановлення його в основу із суміщенням осі отвору вкладиша з віссю отвору основи [а.с. СРСР №1664460]. При цьому, крім вкладиша пластиновидної форми у верхній частині, в плиту встановлюють додатковий вкладиш циліндричної форми в нижній частині.

Недоліком такого способу є високий рівень браку через складність конструкції плити. Разом з тим, вміст у матеріалі вкладиша 95% Mg не забезпечує необхідну стійкість шиберної плити при розливанні стали.

(13) C2

(11) 82965

(19) UA

Найбільш близьким до пропонованого рішення є спосіб виготовлення шиберної плити, що містить склеювання мертелем окремо виготовлених обпаленої основи і обпаленого вкладишу, і наступну їх обробку [а.с. СРСР №710782]. При здійсненні даного способу вкладиш просочують кам'яновугільним пеком і потім мертелем вклеюють в основу.

Недоліком цього способу є підвищене розмивання основи і мертелю отриманої шиберної плити, що приводить до зниження її стійкості при розливанні стали.

Задача, що стоїть перед авторами, полягає в створенні способу виготовлення шиберної плити, який забезпечив би підвищення її стійкості при розливанні стали, а також дозволив збільшити строк зберігання шиберної плити без порушення неплотності.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виготовлення шиберної плити, що містить склеювання мертелем окремо виготовлених обпаленої основи і обпаленого вкладишу, і наступну їх обробку, відповідно до винаходу, основу з вклеєним у нього вкладишем просочують матеріалом, що містить вуглець, а потім піддають термообробці. У якості матеріалу, що містить вуглець, для просочення використовують фенолформальдегідну рідку смолу. Термообробку проводять при температурі 180-200°C.

Відмінність пропонованого способу від відомого полягає в наступному.

По відомому способу в обпалену основу, яка не просочена матеріалом, що містить вуглець, вклеюють мертелем попередньо просочений матеріалом, що містить вуглець, вкладиш. Таким чином, у готовій шиберній плиті основа залишається непросоченою.

За пропонованим способом вже зібрану плиту просочують матеріалом, що містить вуглець, після чого здійснюють її термообробку для затвердіння матеріалу, що містить вуглець. При цьому матеріал, що просочує, заповнює пори основи, вкладиша і мертелю, що зменшує проникнення металургійних розплавів (металів і шлаків) у вогнетрив шиберної плити і, тим самим, підвищує її стійкість до фізико-хімічного та механічного руйнувань.

Наявність вуглецю в матеріалі, що просочує, знижує змочуваність частин шиберної плити металургійними розплавами, а, отже, знижує розмиття зливального каналу при розливанні стали. Крім того, просочення обпаленої основи і мертелю підвищує термостійкість шиберної плити і її механічну міцність до абразивного зношування, внаслідок зниження тертя між плитами при перекритті струменя металу, що в остаточному підсумку підвищує стійкість плити.

Разом із цим, просочення всієї шиберної плити відповідно до пропонованого способу її виготовлення подовжує строк зберігання, плити без порушення її неплотності, внаслідок того, що поверхня плити ізолюється матеріалом, що містить вуглець, від впливу води з навколишнього середовища і гідратації частин плити, що протікає зі збільшенням об'єму.

Крім того, вклеювання мертелем непросоченого вкладиша в непросочену основу підвищує силу

зчеплення цих частин шиберної плити, на відміну від відомого способу, при реалізації якого водяний розчин мертелю слабкіше приклеюється до просоченої матеріалом, що містить вуглець, поверхні вкладиша через зниження її змочуваності. Також наявність матеріалу, що містить вуглець, (найчастіше смоли) на поверхні вкладиша знижує активність хімічної взаємодії мертелю з матеріалом вкладиша і утворення фосфатів магнію, необхідних для міцного зчеплення вкладиша і основи. Зниження сили зчеплення вкладиша з основою шиберної плити, що виготовлена відповідно до відомого способу, є причиною відшарування вкладиша від основи в процесі експлуатації, що може стати причиною аварійного розливання стали.

Більш детально суть пропонованого способу описана нижче з посиланням на креслення де зображено: на Фіг.1 - шиберна плита в зборі; на Фіг.2 - розріз А-А по Фіг.1.

Виготовлення шиберної плити здійснюють у такий спосіб. Основу 1 і вкладиш 2 виготовляють окремо за звичайною технологією напівсухого пресування. Основу 1 формують зі спеченого периклазу ( $Mg$  92,3мас. %) або спеченого мулітокорунду ( $Al_2O_3$  88,1мас. %) з виїмкою під вкладиш, після чого основу 1 обпалюють. Вкладиш 2 одержують із високовогнетривкого матеріалу, наприклад периклазу плавленого, корунду, шпінелі і т.п., після чого вкладиш 2 обпалюють. Потім в обпалену основу 1 вклеюють мертелем 3 обпалений вкладиш 2 і для затвердіння мертелю шиберну плиту піддають термообробці при температурі 180-230°C. Далі плиту в зборі просочують матеріалом, що містить вуглець, наприклад фенолформальдегідною рідкою смолою, у вакуум-камері при розрідженні 0,4-0,7атм. Після стікання смоли з поверхні плити для полімеризації і затвердіння смоли піддають термообробці при температурі 180-200°C. Після цього в шиберній плиті висвердлюють отвір зливального каналу 4. Контактну поверхню 5 основи 1 і вкладиша 2 шліфують, після чого шиберна плита готова до роботи.

Було проведено дослідне випробування пропонованого способу виготовлення шиберної плити, результати якого наведені нижче.

#### Приклад 1

Основу плити виготовляли зі спеченого периклазу зі змістом  $Mg$  92,3мас. %, а вкладиш - із плавленого периклазу зі змістом  $Mg$  97,5мас. %. Основу і вкладиш обпалювали. У непросочену основу вклеювали мертелем непросочений вкладиш, а потім шиберну плиту для затвердіння мертелю піддавали термообробці при температурі 185°C. Після цього плиту просочували у вакуум-камері при розрідженні 0,7атм. смолою просочувальної фірми "Бакеліт". Після витримки для стікання смоли, що не вбралася, з поверхні шиберної плити, цю плиту піддавали термообробці для полімеризації і затвердіння при температурі 180°C. Потім у плиті свердлили отвір для зливального каналу, шліфували і сушили.

Випробування стійкості отриманих шиберних плит, а також шиберних плит, виготовлених по способу, обраному як найближчий аналог, прово-

дили в промислових умовах при розливанні стали з ковша місткістю 150т.

Шибєрні плити, виготовлені по пропонованому способу, витримували розливання 2-х плавок; розмиття зливальної склянки по діаметру складо: після розливання 1-ої плавки - 4-6мм; після розливання 2-ої плавки - 10-12мм.

Для визначення строку зберігання шибєрних плит їх зберігали під контролем у звичайних умовах, без пакування в покритому складі в осінньо-зимовий період, атмосферні умови якого характеризуються підвищеною вологістю. Після 6 місяців зберігання шибєрні плити, виготовлені по запропонованому способу, не змінили своєї неплоскостності, залишалися придатними до експлуатації. Плити, отримані по відомому способі, уже після 1-2 місяців зберігання були відбраковані по неплоскостності.

#### Приклад 2

Шибєрну плиту виготовляли по пропонованому способу з обпаленої мулітокорундової основи і обпаленого корундового вкладиша. Далі в непросочену підставу вклеювали мертелєм непросочений вкладиш. Для затвердіння мертелю плиту піддавали термообробці при температурі 230°C.

Шибєрну плиту просочували у вакуум-камері при розрідженні 0,4-0,7атм. смолою просочувальною фірми «Бакеліт», витримували 12-24 годин для стікання смоли, що не вбралася, і потім для полімеризації і затвердіння смоли піддавали термообробці при температурі 185°C, свердлили отвір зливального каналу, шліфували й сушили.

Випробування стійкості плит проводили при розливанні стали з ковша місткістю 150т.

Плити, отримані по пропонованому способу, витримували розливання сталі 2-х плавок; по відомому способу - 1-1,5 плавки.

Визначення строку зберігання плит проводили за умовами, описаними у прикладі 1. Плити, отримані по пропонованому способі, показували припустиму тривалість зберігання більше 6 місяців, а по відомому способу - 1-2 місяця.

Таким чином, пропонований спосіб виготовлення шибєрної плити забезпечує:

- підвищення стійкості плити при розливанні стали - в 1,5-2 рази;
- збільшення припустимого строку зберігання плити - до строку більше 6 місяців.

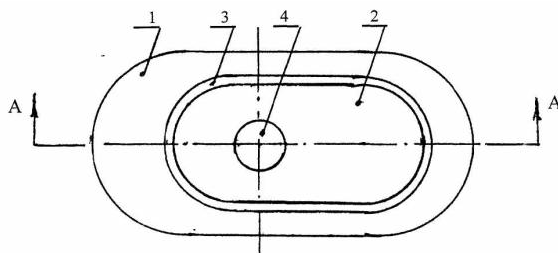


Fig.1

A-A

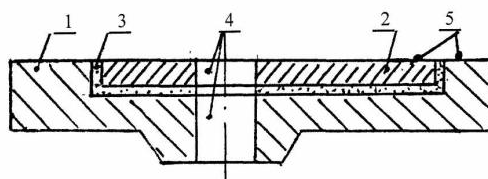


Fig.2