



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76707** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**B22D 41/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2012 08440</b>	(72) Винахідник(и): <b>Крикунов Борис Петрович (UA), Кривицький Дмитро Володимирович (UA), Богославський Юрій Анатолійович (UA), Дорофєєв Олександр Вікторович (UA), Цуканов Владіслав Іванович (UA), Колєсніков Дмитро Васильович (UA), Яковенко Анатолій Тимофійович (UA), Рудь Антон Вікторович (UA), Бушуєва Наталія Анатоліївна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>09.07.2012</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.01.2013</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.01.2013, Бюл.№ 1</b>	(73) Власник(и): <b>ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ДОНЕЦЬКСТАЛЬ"-МЕТАЛУРГІЙНИЙ ЗАВОД", вул. Івана Ткаченка, 122, м. Донецьк, 83062 (UA)</b>

## (54) СПОСІБ ТЕПЛОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ПОВЕРХНІ МЕТАЛЕВОГО РОЗПЛАВУ В КОВШІ

### (57) Реферат:

Спосіб теплової ізоляції поверхні металевого розплаву в ковші включає подачу здрібненого алюмокремнієвого вуглецевмісного теплоізолюючого матеріалу на поверхню металевого розплаву. Як алюмокремнієвий вуглецевмісний матеріал подають лом вогнетривкого бетону або набивної маси для жолобів доменних печей при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: оксид кремнію 30,0-50,0; оксид алюмінію 40,0-50,0; оксид заліза 4,0-10,0; карбід кремнію 10,0-20,0; вуглець 5,0-10,0, який перед подачею фасують у контейнери типу "біг-біг" порціями по 400±20 кг кожний.

UA 76707 U

UA 76707 U

Корисна модель належить до чорної металургії, зокрема до утеплення поверхні металевого розплаву в ковшах під час транспортування й розливання.

Відомий спосіб теплової ізоляції металевого розплаву в ковші (UA, № 5200 U, кл. B22D 07/00, C21C 5/00, опубл. 10.08.2010 р.), подачу на поверхню металевого розплаву відсіву коксового дріб'язку вологістю 3-4 % фракції 0-5 мм, що містить до 79 % вуглецю й до 21 % золи, який рівномірно подають у паперових пакетах масою близько 10 кг.

Використання відомого способу в сталеплавильному виробництві недоцільно, оскільки в процесі його реалізації відбувається науглецювання поверхні металевого розплаву. Крім того, у випадку затримки доставки розплаву для заливання в ківш через вигорання вуглецю в суміші, вона втрачає теплоізолюючі властивості, що приводить до додаткового остигання металу в ковші.

Відомий спосіб теплової ізоляції поверхні металевого розплаву в сталерозливних і проміжних ковшах сталеплавильних цехів, що включає подачу на поверхню металевого розплаву вуглецевмісного теплоізолюючого матеріалу у вигляді теплоізолюючої суміші (TIC), що містить, мас. %: вуглець 8-34; оксид кремнію 25-40; оксиди кальцію й магнію 5-40; оксид алюмінію 3-35 (Кривенко А.П. и др. "Разработка и использование теплоизолирующих смесей производства ОАО Техмет" в условиях непрерывной разливки стали // Металл и литьё Украины, 2004. - № 3-4. - С. 36-37). Присадку теплоізолюючої суміші на поверхню металевого розплаву в сталерозливний і проміжний ківші здійснюють після обробки металу в агрегаті піч-ківш або в проміжному ковші машини безперервного лиття заготовок (МБЛЗ).

Використання цього способу має наступні недоліки:

- вміст вуглецю (до 34 мас. %) не забезпечує повне вигорання вуглецю в суміші до кінця транспортування металевого розплаву перед розливанням, що приводить до додаткового його науглецювання;
- компоненти TIC:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  не ендотермічні, поглинають тепло металу, що вимагає збільшення витрати палива при нагріванні в печі; крім того, наявність зазначених компонентів суміші приводить до значного утворення метало-шлакових охолодей у ковші й тим самим виключає повторне використання шлаків у різних галузях промисловості.

Найбільш близьким аналогом пропонованої корисної моделі є спосіб теплової ізоляції поверхні металевого розплаву в ковші з використанням відомої теплоізолюючої суміші (RU, № 2370340 Cl, кл. B22D 41/00, опубл. 20.10.2009 р.), що включає подачу на поверхню металевого розплаву здрібненого алюмокремнієвого вуглецевмісного матеріалу у вигляді теплоізолюючої суміші, що містить польовий шпат (амазоніт), кокс мелений і відсів алюмінієвої стружки при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: польовий шпат (амазоніт) 61-69; кокс мелений 20-25; відсів алюмінієвої стружки 10-15 фракцією 1-3 мм, забезпечуючи гарну сипкість при доповненні розплаву в ковші.

Відомий спосіб не забезпечує досягнення необхідного технічного результату по наступних причинах:

- висока теплопровідність компонентів суміші знижує її теплоізолюючі властивості в ковші;
- використання відсівів алюмінієвої стружки здорожує вартість суміші, підвищуючи матеріальні витрати при реалізації способу;
- високий вміст коксу спричиняє перехід вуглецю з теплоізолюючої суміші в шлаки, обумовлюючи науглецювання металевого розплаву, що приводить до одержання некондиційної металопродукції;
- у промисловому виробництві при готуванні сумішей відсів алюмінієвої стружки вимагають особливих умов зберігання, транспортування й використання через їхню підвищену вибухонебезпечність. Крім того, використання відсівів алюмінієвої стружки в суміші близько 15 мас. % через екзотермічну реакцію при нагріванні приводить до небажаного впливу на вогнетривку футерівку.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу теплової ізоляції поверхні металевого розплаву в ковші, в якому за рахунок нових технологічних параметрів забезпечується підвищення його теплоізолюючої здатності й запобігання науглецюванню металевого розплаву при поліпшенні умов праці й техніки безпеки й зниженні матеріальних витрат.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі теплової ізоляції поверхні металевого розплаву в ковші, що включає подачу здрібненого алюмокремнієвого вуглецевмісного теплоізолюючого матеріалу на поверхню металевого розплаву, згідно з корисною моделлю, як алюмокремнієвий вуглецевмісний матеріал подають лом вогнетривкого бетону або набивної маси для жолобів доменних печей при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: оксид кремнію 30,0-50,0; оксид алюмінію 40,0-50,0; оксид заліза 4,0-10,0; карбід кремнію 10,0-20,0;

вуглець 5,0-10,0, який перед подачею фасують у контейнери типу "біг-біг" порціями по 400±20 кг кожний.

Доцільно як лом вогнетривкого бетону використовувати лом корундокарбідкремнієвого вогнетривкого бетону.

Для реалізації пропонованого способу використовують відходи доменного виробництва, отримані при заміні вогнетривкої футерівки жолобів доменних печей. Алюмокремнієвий вуглецевмісний матеріал являє собою лом корундокарбідкремнієвого вогнетривкого бетону або набивної маси, що відслужили у футерівці головних, транспортних і хитних жолобів доменних печей при температурі близько 2 732,00 °F. Використовуваний у способі матеріал пропонованого складу утворюється у великих кількостях на більшості металургійних підприємств, не може бути повторно використаний при виробництві вогнетривів і направляється у відвали. Спосіб здійснюють таким чином.

При проведенні ремонтів набивної футерівки для випуску чавуну в доменних цехах корундокарбідкремнієвий лом вогнетривкого бетону відпрацьованої футерівки жолобів наступного складу, мас. %: оксид кремнію 30,0-50,0; оксид алюмінію 40,0-50,0; оксид заліза 4,0-10,0; карбід кремнію 10,0-20,0; вуглець 5,0-10,0 подрібнюють, фасують і використовують для теплоізоляції дзеркала металевого розплаву в сталерозливних ковшах.

Корундокарбідкремнієвий лом подрібнюють до фракції 0-3 мм і фасують у контейнери типу "біг-біг" порціями по 400±20 кг кожний. Теплову ізоляцію поверхні металевого розплаву в ковші здійснюють після закінчення обробки сталі на установці піч-ківш шляхом подачі на поверхню здрібненого корундокарбідкремнієвого лома в кількості 400 кг (один контейнер) або з витратою 2,66 кг/т сталі.

Сформований теплоізолюючий шар перешкоджає втраті тепла через дзеркало металу й утримує його в рідкому стані протягом 1,5-2,0 год., необхідних для транспортування від установки піч-ківш на розливання й розливання сталі на МБЛЗ або у виливниці.

Дані випробувань способу з використанням теплоізолюючого матеріалу пропонованого складу в порівнянні з найближчим аналогом (суміш ТІС) для 150 т сталерозливних ковшів при розливанні сталей марок АЗ6, 09Г2С, і РСА32 ПрАТ "Донецьксталь - МЗ" наведені в таблиці.

Як слід із представлених даних, реалізація пропонованого способу з використанням теплоізолюючого матеріалу пропонованого складу в результаті низької теплопровідності жолобної маси, обпаленої при робочій температурі 1550 °С, дозволяє підвищити температуру рідкої сталі на 20 °С у порівнянні з найближчим аналогом, а також зменшити утворення охолодей на шлаковому поясі футерівки ковша, що дозволяє підвищити стійкість ковшів з 36 до 40 плавов.

Таблиця

Показник	Пропонований спосіб (лом корундокарбідкремнієвого вогнетривкого бетону)	Найближчий аналог (суміш ТІС-2М(СК))
Хім. склад, мас. %		
Si <sub>2</sub>	у межах: 30-50	0,5-15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	40-50	10,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4-10	-
Si	10-20	-
C	10-15	7,0-25,0
Ca+Mg	-	35,0-65,0
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	-	7,0
Волога	-	не більше 3,0
Коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К)	2,20-2,40	3,13-3,40 [1]
Швидкість охолодження, °С/хв	0,82-1,01	1,04-1,64 [2]
Температура поверхні металу перед зливом у ківш, °С	1550-1560	1520-1530
Утворення охолодей на шлаковому поясі ковша за налив, мм	40-50	60-80
Вартість матеріалу, грн/т	800	1180

Крім того, використовуваний матеріал пропонованого складу дешевше суміші ТІС в 1,5 разу. Навуглецювання сталі (збільшення вмісту вуглецю в сталі) під час її транспортування до розливання й під час розливання не відзначено.

- 5 Таким чином, використання пропонованого способу забезпечує підвищення його теплоізолюючої здатності й запобігання науглецюванню металевому розплаву при поліпшенні умов праці й техніки безпеки й зниженні матеріальних витрат.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 1. Спосіб теплової ізоляції поверхні металевому розплаву в ковші, що включає подачу здрібненого алюмокремнієвого вуглецевмісного теплоізолюючого матеріалу на поверхню металевому розплаву, який **відрізняється** тим, що як алюмокремнієвий вуглецевмісний матеріал подають лом вогнетривкого бетону або набивної маси для жолобів доменних печей при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: оксид кремнію 30,0-50,0; оксид алюмінію 40,0-50,0; оксид заліза 4,0-10,0; карбід кремнію 10,0-20,0; вуглець 5,0-10,0, який перед подачею фасують у контейнери типу "біг-біг" порціями по 400±20 кг кожний.
- 15 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як лом вогнетривкого бетону використовують лом корундокарбідкремнієвого вогнетривкого бетону.

---

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601