

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038902**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.11.03

(51) Int. Cl. **C21C 5/46 (2006.01)**
F27D 3/15 (2006.01)

(21) Номер заявки
201900315

(22) Дата подачи заявки
2019.02.04

(54) **СПОСОБ ВЫПУСКА МЕТАЛЛА ИЗ КОНВЕРТЕРА**

(31) **2019/0070.1**

(32) **2019.01.29**

(33) **KZ**

(43) **2020.07.31**

(96) **KZ2019/011 (KZ) 2019.02.04**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ НА ПРАВЕ
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН "КАРАГАНДИНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ" (KZ)**

(56) **RU-C2-2294380**
RU-C1-2071977
SU-A-530158
DT-A1-2507961

(72) Изобретатель:

**Жаутиков Бахыт Ахатович,
Романов Виктор Иванович, Айкеева
Алтын Аманжоловна, Жаутиков
Фархад Бахытович, Аменова Алия
Алихановна, Жаслан Рымгул
Куаткызы (KZ)**

(57) Изобретение относится к сталеплавильному производству, в частности к производству стали в конвертерах, и может быть использовано для разделения металла и шлака при выпуске металла в сталеразливочный ковш. После образования первых порций металла в ковше производится формирование искусственной платины на горловине конвертера путем попеременного наклона и подъема конвертера с накатыванием гребнями волн послойно шлака на нашлепку и футеровку в течении всего периода выпуска.

B1

038902

038902

B1

Изобретение относится к черной металлургии, в частности к способам выпуска металла, и конструктивным особенностям горловины конвертерного агрегата для снижения доли шлака, попадающего в сталеразливочный ковш.

При выпуске металла из конвертерного через леточное отверстие вовлекается шлаковый расплав, находящийся над металлом, путем эжекции, тем самым увеличивая присутствие нежелательных неметаллических включений в готовом металле.

Низкий уровень металла создает воронку-кратер над леточным отверстием конвертера, вовлекая шлаковый расплав в жидкий металл.

Известно изобретение для разделения расплавов металла и шлака в виде дробика-юлы с плотностью больше плотности шлака ($1,7-3,5 \text{ г/см}^3$), но меньше плотности металла ($7,8 \text{ г/см}^3$) на уровне $4,2-6,6 \text{ г/см}^3$, плавающего на границе раздела металл-шлак, а по завершении слива металла закупоривающего леточное отверстие, отсекая шлак [1].

Сложность использования данного устройства состоит в том, что оно часто "уплывает" от заданной зоны при разгаре рабочего слоя футеровки конвертера, заваривается с леточным блоком футеровки, создавая аварийную ситуацию и неординарность, нарушая правила техники безопасности. Недостатком также является дороговизна манипулятора для транспортировки, кроме того сброс дробика-юлы в нужную точку затруднен в условиях ограниченной видимости, динамики пылегазовых потоков, высокого излучения, так как температура металла и шлака в период выпуска находится на уровне $1600-1680^\circ\text{C}$.

Наиболее используемым вариантом для уменьшения массы шлака, вовлекаемого в поток металла, является увеличение уровня (толщины слоя) металла над леточным отверстием и отведение шлакового слоя как можно выше. В прототипе-конструкции конвертера средняя и донная часть делается конусной для увеличения глубины металла над леткой при наклоне агрегата [2].

Основными недостатками при использовании данной конструкции конвертера являются: снижение удельного объема рабочего пространства конвертера, что ведет к выбросам металла и шлака через летку и горловину во время продувки кислородом, ступенчатая система кладки футеровки, что ведет к пересортице огнеупоров и снижению стойкости отдельных участков футеровки.

Задача изобретения - создание дополнительного огнеупорного элемента футеровки горловины конвертера, обеспечивающего повышенные технико-экономические показатели процесса.

Технический результат достигается тем, что с целью повышения качества стали, выплавляемой в конвертере, путем снижения доли неметаллических включений из шлакового расплава в период выпуска металла в район горловины производится намывание затвердевающего шлака с созданием ложного порога в виде плоского сегмента.

На фиг. 1 представлен конвертер с кожухом и футеровкой 1, расплав металла 2, шлаковый расплав 3, леточный блок 4 и намытый огнеупорный порог 5. На фиг. 2 показана профильная проекция фиг. 1

Способ выпуска металла из конвертера выглядит следующим образом.

После подачи первых порций металла в сталеразливочный ковш производится попеременный наклон и подъем конвертера, при этом охлажденный шлак на поверхности металла в районе горловины гребнями волн накатывается на футеровку, совмещая мениск "зеркала" шлака на предельный уровень платины и формируя плоский сегмент высокой прочности.

Поддерживая максимальный уровень жидкого металла покачивания, производят с большей частотой подъем и опускание конвертера для предотвращения формирования воронки-кратера.

По появлению первых признаков наличия шлака в струе, что определяется визуально и камерой инфракрасного излучения, производится подрыв струи путем максимальной скорости разворота конвертера и перевод агрегата в вертикальное положение.

Намытую шлаком платину совком проталкивают в рабочее пространство конвертера, смешивая с отсеченным шлаком, доводя до уровня $7-14\% \text{ MgO}$ в смеси, и газообразным потоком азота смесь наносится на футеровку конвертера, образуя гарнисаж, стойкий к высоким температурам и с положительными показателями по механическим свойствам.

Пример конкретного выполнения производится на 350 -тонном конвертере, когда после выплавки углеродистого полупродукта и приемлемых характеристик агрегатного и химического состава металла и шлака, а так же температуре производится слив расплава в ковш.

После первых порций металла, попавших в ковш, начинают формирование ложного порога путем послыонного намыва шлака на футеровку горловины конвертера, проворачивая конвертер в наклон и подъем в течении всего периода выпуска металла. Гидродинамические потоки металла при колебании расплава назад-вперед не дают сформироваться воронке-кратеру в ванне. Диаметр леточного отверстия 170 мм , продолжительность выпуска 8 мин . Стойкость футеровки леточного блока 34 плавки .

Контрольная камера инфракрасного излучения "Амера-TSD-50" подает визуальный и звуковой сигнал на завершающем этапе выпуска о подсосе шлака. Оператор на пятом максимальном положении контроллера переводит агрегат в вертикальное положение, таким образом отсекая шлак от металла.

Массив ложного порога совком проталкивается внутрь конвертера, смешивается с оставшимся шлаком и раздувается газообразным азотом на рабочий слой футеровки.

Металл-сталь марки 08 пс доводится до стандартных показателей на агрегате "печь-ковш" и разли-

вается на машине непрерывного литья заготовок.

Представленный способ выпуска металла из конвертера позволяет улучшить качества стали и снизить угар по марганцу на 2,8%, по кремнию на 3,1%, по алюминию на 3,7%.

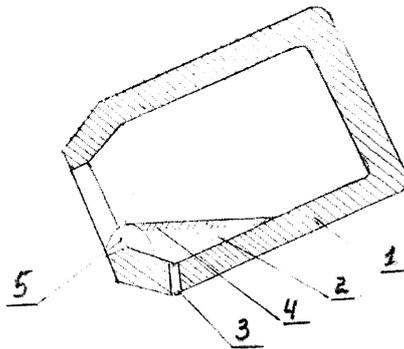
Литература

1. Заглушка для летки сталеплавильной печи. Патент РФ №2228500. F27D 3/15, C21C 5/46. Опубл. 05.10.2004 г.

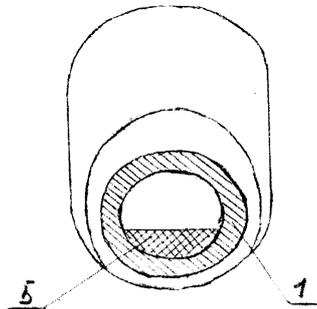
2. Целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник М.В. и др./Машины и агрегаты металлургических заводов // том 2 /М. Металлургия. 1988г., стр. 155.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ выпуска металла из конвертера, включающий наклон конвертера в сторону леточного отверстия, отличающийся тем, что после образования первых порций металла в сталеразливочном ковше производят формирование искусственной платины на горловине конвертера путем попеременного наклона и подъема конвертера, накатывая гребнями волн послойно шлак на футеровку.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2