



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40611 (13) U
(51) МПК (2009)
C21C 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ДЕСУЛЬФУРАЦІЇ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВОГО РОЗПЛАВУ В ТИГЕЛЬНІЙ ПЕЧІ

1

2

(21) u200807241

(22) 26.05.2008

(24) 27.04.2009

(46) 27.04.2009, Бюл.№ 8, 2009 р.

(72) ЖИВЧЕНКО ВОЛОДИМИР СЕМЕНОВИЧ, UA

(73) ЖИВЧЕНКО ВОЛОДИМИР СЕМЕНОВИЧ, UA

(57) Спосіб десульфурзації залізовуглецевого розплаву в тигельній печі, який полягає в створенні

шлакометалевої емульсії шляхом перемішування розплаву металу з десульфуруючим шлаком, який **відрізняється** тим, що перемішування здійснюється газом, газ подається за допомогою кільцевих рядково-капілярних продувних пристроїв, кільцеві капіляри рядків розташовані коаксіально вертикальній осі тигля на відстані 0,5-0,9 радіуса днища.

Корисна модель відноситься до металургії, а саме - до процесу виплавки чавуну і сталі, але може бути використана також в кольоровій металургії.

Проблема десульфурзації, - особливо, останнім часом, - є вельми актуальною.

Відомий спосіб десульфурзації [1], що полягає в обробці розплаву сумішшю, що складається з плавикового шпату з вапном, і в інтенсивному перемішуванні гомогенної шлакометалевої емульсії.

Процес здійснюють в тигельній індукційній середньочастотної печі з кислотою футерівкою. З метою підвищення ефективності піч заповнюється, в середньому, на 80%. Перемішування рідкого металу з шлаковою сумішшю, що складається з плавикового шпату і вапна, виробляють перегрівом пристінних об'ємів розплавленого металу.

Приведені в прототипі результати математичної обробки показали достатньо високу ефективність такого способу десульфурзації. У місці з тим слід зазначити, що дана технологія має наступні істотні недоліки:

- проведення десульфурзації за допомогою високоосновного шлаку в кислій печі різко знижує десульфуруючу здатність шлаку і приводить до підвищеного зносу кислотої футерівки;

- заповнення об'єму тигля на 80% знижує продуктивність печі на 20%;

- спосіб перемішування рідкої фази за допомогою електроенергії є енерговитратним, що різко підвищує собівартість металу;

- проведені дослідження на холодних моделях показали, що, за рахунок пристінного нагріву, об'єм висхідних потоків складає 5-10% від всього об'єму. Згідно закону збереження маси, швидкість висхідних потоків обернено пропорційна загаль-

ному об'єму металу. Отже, швидкість низхідних потоків менше швидкості висхідних більш ніж в 10 разів. Проте десульфурация досягається тільки у тому випадку, коли низхідні потоки заносять шлак в нижні шари об'єму, що сприяє утворенню гомогенної шлакометалевої емульсії. Тобто швидкість низхідних потоків повинна перевершувати швидкість спливання шлаку;

- висока швидкість пристінних висхідних потоків приводить до викидів металу, прискореного розмивання огнеупора і перекладу цих неметалічних включень в метал;

- відсутній процес дегазації, що може привести до появи газових раковин.

Поставлена технічна задача:

підвищення ефективності процесу десульфурзації, зниження витрат на електроенергію, підвищення продуктивності печі, дегація розплаву металу.

Поставлена технічна задача розв'язується тим, що барботаж рідкої ванни здійснюється через днище в режимі шлейфової продування розплаву (ШПР) через продувний пристрій з капілярами строчок, коаксіально розташованими на відстані 0,5-0,9 радіуси днища печі. Футерівка стін тигля виконується з основного вогнетриву.

Істотними загальними ознаками способу є:

- тигельная плавильна піч;

- конвективні потоки;

- десульфуруючий шлак;

- інтенсивне перемішування гомогенної шлакометалевої емульсії. Істотними відмінними ознаками способу, що заявляється, є:

- перемішування розплаву металу виробляється газом;

(19) UA (11) 40611 (13) U

- газ подається за допомогою кільцевих строчка-капілярних продувочних пристроїв;
- кільцеві капіляри строчок розташовані коаксіально вертикальній осі тигля на відстані 0,5-0,9 радіуси днища;
- футерівка виконана з основного вогнетриву;
- відбувається дегазація розплаву.

Приведені ознаки є достатніми для вирішення поставленої технічної задачі в повному об'ємі.

При продуванні металу через строчка-капілярний продувочний пристрій з коаксіально розташованими на відстані 0,5-0,9 радіуси днища печі капілярами приводить до збільшення об'єму висхідних потоків при зниженні їх швидкості. У нашому випадку швидкість висхідних потоків значно нижче, потоки відхиляють від стінок, що виключає необхідність неповного заповнення печі і підвищує продуктивність печі.

Швидкість низхідних потоків пропорційно зростає. Регулюючи інтенсивність подачі газу можна досягти швидкості низхідних потоків, перевищуючої швидкість спливання шлаку. Це є обов'язковою умовою для отримання гомогенної шлакометалевої емульсії. При цьому реакційна здатність десульфуруючого шлаку зростає багато разів. Подача газу в мелкопузырьковом шлейфовом режимі продування розплаву (ШПР) дозволить ефективно проводити процес дегазації.

При діаметрі більше 0,9 радіусів днища печі, через гідродинамічні умови, висхідний потік притискається до стінок і прискорює розмивання футерівки стін.

При діаметрі менше 0,5 радіусів днища печі міняється напрям циркуляції, висхідний потік звується і відхилює шлак до стінок. При цьому шлак затягується низхідними потоками уздовж стін

і реагує з футеровкой. Реакційна здатність шлаку і стійкість футерівки знижуються.

Приклад конкретного виконання.

Індукційна електропіч ICT-0,16/0,1 місткістю 160кг з футерівкою, виконана з основного вогнетриву, обладнана продувочним пристроєм, встановленому в днищі тигля. У продувочном пристрої виконані у вигляді концентричних кіл строчкащілісті коаксіально розташовані капіляри з радіусами розташування 90мм і 65мм. Наводився шлак, що складається з вапна і плавикового шпату аналогічно відомому. Перемішування виробляли за допомогою продування розплаву аргонном. Швидкість конвективних потоків регулювалася витратою газу на продування. В результаті такого продування шлак захоплювався і рівномірно розподілявся по всьому об'єму розплаву. Викидів і випліскувань по периферії тигля не спостерігалось. Процес десульфурації проводили на передільному чавуні із змістом сірки не менше 0,02% масових часток (ГОСТ 805-95). Після десульфурації за допомогою продування аргонном протягом 10мін зміст сірки скоротилося до 0,005% масових часток. У відливаннях повністю відсутній брак по газових раковинах. Під час продування індуктор відключався. Після завершення продування шлак видаляли. Перед зливом чавуну проводилася корекція температури.

Джерела інформації:

1. УДК 669.14.054. Д.А. Лубовий. Записметкомбінат, НфіКемГу. Аналіз кінетики десульфурації чавуну в індукційних печах промислової і середньої частоти методами статистичного моделювання. Новокузнецьк. Росія,

<http://www.nkfi.ru/nauka/conference/doc/45.doc>.