



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50147 (13) U  
(51) МПК  
C21C 5/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ВИПЛАВКИ СТАЛІ В ОСНОВНІЙ МАРТЕНІВСЬКІЙ ПЕЧІ

1

(21) u200912865

(22) 11.12.2009

(24) 25.05.2010

(46) 25.05.2010, Бюл.№ 10, 2010 р.

(72) МАТВІЄНКОВ СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ПРАХНІН ВЯЧЕСЛАВ ЛЕОНІДОВИЧ, КАТЕНЬОВ ФЕДІР МАТВІЙОВИЧ, ГОДИНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ, ЯКІН МИХАЙЛО МИКОЛАЙОВИЧ, КОВАЛЬ СЕРГІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, КЛАДІТІ ГЕОРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, БЕЗЧЕРЕВ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ, ФЕНТИСОВ ІГОР МИКОЛАЙОВИЧ, ПОЛЯК ОЛЕГ ЮРЬОВИЧ, КАЛУС ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, ЛАВРІК ЛЕОНІД ОЛЕКСІЙОВИЧ

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМЕНІ ІЛЛІЧА"

2

(57) Спосіб виплавки сталі в основній мартенівській печі, що включає заправку печі, завалку в піч сипучих шлакоутворювальних матеріалів, металобрухту, їх прогрів та заливку рідкого чавуну, плавлення шихти і доводку плавки з присадками шлакоутворювальних матеріалів, який **відрізняється** тим, що як розріджуючу шлак присадку в період доводки використовують брикети, виготовлені зі ставролітового концентрату з застосуванням цементуючих зв'язок, при цьому співвідношення мас присаджуваних у доводку вапна та ставролітових брикетів знаходиться в межах 0,40-9,80, а максимальна кількість присаджених ставролітових брикетів по масі не перевищує 1,5 % від номінальної ємності печі.

Корисна модель підноситься до області чорної металургії, зокрема до виплавки сталі в основних мартенівських печах, які працюють скрап-рудним процесом па рідкому чавуні з продувкою ванни технічним киснем.

Відомий спосіб виплавки сталі скрап-рудним процесом в основній мартенівській печі, що містить у собі заправку печі, запалку в піч сипучих шлакоутворювальних матеріалів, металобрухту, їхній прогрів та заливку рідкого чавуну, плавлення шихти і доводку плавки з присадками шлакоутворювальних матеріалів (А.М. Морозов. Современный мартеновский процесс. М. Металлургиздат, 1961. стр. 376-409).

Відомий спосіб передбачає використання в якості однієї з груп шлакоутворювальних матеріалів, які присаджують у доводку основної мартенівської планки для розрідження шлаку, бокситу, шамоту, плавикового шпату та інших матеріалів, використання яких дозволяє одержати шлак необхідної рідкорухомості.

Недоліком даного способу є те, що зазначені матеріали (наприклад шамот, боксит) або містять у своєму складі значну кількість кремнезему, який погіршує хімічну активність (основність) шлаку, або володіють короточасним розріджувальним ефектом, швидко розкладаються з виділенням шкідливих з'єднань і досить дорогі (наприклад плавиковий шпат).

Найбільш близьким до запропонованого способу виплавки сталі в основній мартенівській печі по технічній сутності та ефекту, що досягається, є спосіб виплавки сталі, що включає заправку печі, завалку в піч сипучих шлакоутворювальних матеріалів, металобрухту, їхній прогрів та заливку рідкого чавуна, плавлення шихти і доведення плавки з присадками шлакоутворювальних матеріалів, при цьому в період доводки в якості сипучої розріджувальної добавки використовують ставролітовий концентрат (Технологічна інструкція ТІ 227-СТ.М-01-2006 "Виплавка сталі в мартенівському цеху". БАТ "ММК ім. Ілліча. 2006, С. 30). прийнятий за прототип.

Використання цього способу дозволяє досягти гарного розріджувального ефекту та збільшити його тривалість за рахунок високого вмісту хімічно стійкого оксиду алюмінію в ставролітовому концентраті, а також звести до мінімуму шкідливий вплив кремнезему на властивості шлаку через відносно низький його вміст у ставролітовому концентраті.

Недоліком даного способу є те, що ставролітовий концентрат дрібної фракції значною мірою виноситься з ванни потоком прохідних через простір печі газів, що приводить до втрат матеріалу, зниженню ефективності його впливу на властивості шлаку та приводить до необхідності додаткового застосування інших розріджувачів.

(13) U  
(11) 50147  
(19) UA

Це продовжує тривалість плавки, збільшує витрату палива, знижує ефективність десульфурації металу та збільшує собівартість сталі.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалити спосіб виплавки сталі в основній мартенівській печі за рахунок використання в якості розріджувальної шлак присадки, яку використовують у період доводки основної мартенівської плавки, легкозасвоюваних, міцних і відносно дешевих брикетів - розріджувачів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виплавки сталі в основній мартенівській печі, який включає заправку печі, завалку в піч сипучих шлакоутворювальних матеріалів, металобрухту, їхній прогрів та залишку рідкого чавуну, плавлення шихти і доводку плавки з присадками шлакоутворювальних матеріалів, відповідно до корисної моделі в якості розріджувальної шлак присадки у період доводки використовують, брикети, виготовлені зі ставролітового концентрату з застосуванням цементуючих зв'язок, при цьому співвідношення мас присаджених у доводку плавки вапна та ставролітових брикетів знаходиться в інтервалі 0,40-9,80, а максимальна кількість присаджених ставролітових брикетів по масі не перевищує 1,5% від номінальної ємності печі.

Загальною з найбільш близьким аналогом істотною ознакою запропонованої корисної моделі є використання в період доводки в якості розріджувачої шлак присадки ставролітового концентрату.

Відмінною від найбільш близького аналога істотною ознакою запропонованої корисної моделі є використання ставролітового концентрату у виді брикетів, виготовлених із застосуванням цементуючих зв'язок, та ввід їх у піч з вапном при співвідношенні мас вапна і ставролітових брикетів в інтервалі 0,40-9,80, причому максимальна кількість присаджених ставролітових брикетів по масі не перевищує 1,5% від номінальної ємності печі.

Між сукупністю істотних ознак запропонованої корисної моделі та технічним результатом, який досягається, існує причино-слідчий зв'язок.

Заміна традиційної присадки сипучого ставролітового концентрату брикетами, виготовленими на його основі із застосуванням цементуючих зв'язок, приводить до кращого засвоєння розріджувача та більш швидкого формування високоосновного рідкорухомого шлаку.

У свою чергу, підвищення ефективності розрідження шлаку в період доводки плавки приводить до зниження собівартості мартенівської сталі за рахунок зменшення витрат плавикового шпату, бокситу та інших розріджувачів шлаку, економії палива за рахунок скорочення періоду доводки, а також до підвищення якості сталі, за рахунок поліпшення процесу її десульфурації, у т.ч. і при зменшенні домішок рідкого чавуну у доводку.

Заявлений спосіб здійснюють у такий спосіб.

На основних мартенівських печах ємністю 900т, що працюють скрап-рудним процесом із продувкою ванни киснем, після завалки металевого брухту та шлакоутворювальних присадок проводять їх прогрів, після чого зливають рідкий чавун, розплавляють шихту та здійснюють доводку плавки з вводом різних шлакоутворювальних присадок, у т.ч. вапна і ставролітових брикетів на цементній зв'язці.

Традиційні розріджувачі шлаку типу плавикового шпату та бокситу, при цьому не вводять у піч взагалі, або присаджують в мінімальній кількості, в основному, на початку доводки (боксит) або в її кінці (плавиковий шпат).

Співвідношення мас вапна та ставролітових брикетів, які вводять у піч в період доводки, змінювали від 0 до 11, що у разі присадки вапна в кількості від 0 до 23 мульд ємністю 2,2м<sup>3</sup> відповідало присадці 0,5-1,0 мульди ставролітових брикетів.

Для визначення максимально припустимої кількості присаджених у мартенівську піч ставролітових брикетів їхню присадку доводять до 5 мульд на 900-тонну піч, що відповідає по масі близько 1,8% від номінальної ємності печі.

При присадці вапна та ставролітових брикетів зі співвідношенням мас менш 0,40 помітно гальмується ріст основності шлаку, затрудняється десульфурація металу, збільшується присадка традиційних розріджувачів та спостерігається ріст собівартості виплавленої сталі, особливо при значних обсягах присадки ставролітових брикетів.

При присадці вапна та ставролітових брикетів зі співвідношенням мас більш 9,80 різко погіршується рідкорухомість шлаку через значну кількість присадженого вапна і недостатньої кількості розріджувачів, що також приводить до погіршення технологічних параметрів доводки.

У випадку використання ставролітових брикетів у кількості більш 1,5% від номінальної ємності печі співвідношення оксидів кальцію та алюмінію в шлаку виходить за оптимальні межі, що збільшує в'язкість шлаку та знижує його технологічні характеристики.

У результаті іспитів було встановлено, що максимальний позитивний ефект, який полягає в зниженні витрат розріджувачів шлаку, економії палива і рідкого чавуну, скороченні тривалості доводки та підвищенні якості мартенівської сталі в порівнянні з прототипом, досягається повною мірою тільки у випадку збігу всіх ознак запропонованого способу з оптимальними параметрами, що є об'єктом корисної моделі.

Використання запропонованого способу виробництва сталі в основній мартенівській печі дозволить домогтися значного економічного ефекту, який складає орієнтовно більш 1,0 млн. грн за рахунок економії шихтових матеріалів та палива.