



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43351 (13) U
(51) МПК (2009)
C21C 5/00

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

2

(21) u200903040

(22) 31.03.2009

(24) 10.08.2009

(46) 10.08.2009, Бюл.№ 15, 2009 р.

(72) БОЙКО ВОЛОДИМИР СЕМЕНОВИЧ, МАТВИЄНКОВ СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ШЕБАНИЦЬ ЕДУАРД МИКОЛАЙОВИЧ, КЛИМАНЧУК ВЛАДИСЛАВ ВЛАДИСЛАВОВИЧ, ПРАХНІН В'ЯЧЕСЛАВ ЛЕОНІДОВИЧ, КАТЕНСВ ФЕДІР МАТВІЙОВИЧ, ГОДИНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ, ФЕНТИСОВ ІГОР МИКОЛАЙОВИЧ, ЯКІН МИХАЙЛО МИКОЛАЙОВИЧ, КОВАЛЬ СЕРГІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, КЛАДІТІ ГЕОРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

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

(57) Спосіб виплавки сталі в основній мартенівській печі, що включає завалку металевого брухту, вапняку, зворотного конверторного шлаку та інших вапновмісних матеріалів, окислювачів, плавлення та доводку, який **відрізняється** тим, що у період доводки і (або) завалки використовують брикети з вапна фракції до 10 мм, при цьому максимальний розмір брикета складає 0,02-0,20 мм від глибини ванни печі до рівня основних порогів, а витрата брикетів не перевищує 80 % від суми всіх шлакоутворюючих матеріалів, які вводять в піч у відповідний період плавки.

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

Відомий спосіб виплавки сталі скрап - рудним процесом в основній мартенівській печі, що включає заправлення печі, завалку в піч сипучих шлакоутворюючих матеріалів, металобрухту, прогрів їх та заливку рідкого чавуна, плавлення шихти, доводку плавки з присадками шлакоутворюючих матеріалів і випуск сталі в сталерозливний ківш [А.Н. Морозов. Современный мартеновский процесс, М., Металлургиздат, 1961, стр.376-409].

Відомий спосіб передбачає використання в якості одного зі шлакоутворюючих матеріалів, які присаджують у доводку і (або) завалку основної мартенівської печі обпаленого металургійного вапна, використання якого дозволяє одержати шлак необхідної основності наприкінці періоду плавлення та у процесі доведення плавки.

Недоліком даного способу є те, що вапно є матеріалом з високою температурою плавлення, що вимагає для швидкого її розчинення та одержання рідкорухомих шлаків значної кількості різних присадок, які розріджують шлак. Це помітно по-

довжує тривалість плавки та збільшує собівартість сталі.

Найбільш близьким до запропонованого способу по технічній сутності і ефектові, який досягається, є спосіб виплавки сталі в основній мартенівській печі, який включає завалку металевого брухту, вапняку, зворотного конверторного шлаку та інших вапновмісних матеріалів, окислювачів, плавлення та доводку, у якому в якості шлакоутворюючої присадки в період доводки та завалки використовується вапно дрібної фракції до 10мм (патент України №38416, 2009г.).

Використання цього способу дозволяє звести до мінімуму витрати на шлакоутворюючі матеріали при одночасному підвищенні техніко-економічних показників виробництва (зокрема, знизити питомі витрати палива) за рахунок того, що кількість вапна дрібної фракції, яку вводять у піч, вибирають з розрахунку одержання співвідношення між масами вапна дрібної фракції та сумою інших вапновмісних шлакоутворюючих матеріалів у межах 1 : (0,5-20,0), а витрати палива і вентиляторного повітря в моменти присадок вапна дрібної фракції знижують до 10 % нормативних робочих витрат.

Недоліком даного способу є те, що вапно дрібної фракції, незважаючи на прийняті міри, знач-

UA (19) 43351 (13) U

ною мірою виноситься з ванни на футеровку робочого простору печі і у насадки її регенераторів. Це значною мірою скорочує стійкість вогнетривів і тривалість міжремонтних періодів, а також приводить до втрат вапна дрібної фракції при його транспортуванні до печей.

В основу корисної моделі поставлена задача - удосконалити спосіб виплавки сталі в основній мартенівській печі шляхом часткової заміни шлакоутворюючих матеріалів, які використовують у періоди завалки та доводки основної мартенівської плавки, на легкозасвоювальні, відносно міцні та дешеві брикети, виготовлені пресуванням дрібних фракцій обпаленого вапна, які утворюються при його виробництві.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі виплавки сталі в основній мартенівській печі, який включає завалку металевго брухту, вапняку, зворотного конверторного шлаку та інших вапновмісних матеріалів, окислювачів, плавлення та доводку, відповідно до корисної моделі, в періоди доводки та (або) завалки використовують брикети з вапна фракції до 10 мм, при цьому максимальний розмір брикету складає 0,02-0,20мм від глибини ванни печі до рівня основних порогів, а витрата брикетів не перевищує 80 % від суми всіх шлакоутворюючих матеріалів, які вводять в піч у відповідний період плавки.

Часткова заміна традиційних шлакоутворюючих матеріалів брикетами з вапна фракції до 10 мм приводить до швидкого формування високоосновного рідкорухомого шлаку без значних витрат розріджувачів (плавикового шпату, глиноземвмісних матеріалів, бокситу та ін.), зменшенню тепловтрат на розкладання вапняку та зниженню викидів вапняного пилу на футеровку печі і у насадки регенераторів.

У свою чергу, така заміна приводить до зниження собівартості мартенівської сталі за рахунок зменшення витрат шлакоутворюючих матеріалів (вапняку, великого вапна, розріджувачів), рідкого чавуна, палива, а також до поліпшення ряду техніко - економічних показників виробництва, зокрема, скороченню тривалості плавки, подовженню міжремонтних періодів, підвищенню якості сталі, підвищенню стійкості вогнетривів та скороченню їхньої витрати та інше.

Загальними з найбільш близьким аналогом істотними ознаками запропонованої корисної моделі є часткова заміна традиційних шлакоутворюючих матеріалів (вапняку, великого вапна) нестандартними для сталеплавильного виробництва матеріалами (конверторним шлаком), що раніше при виплавці мартенівської сталі застосовували не знаходили.

Відмінними від найбільш близького аналога істотними ознаками запропонованої корисної моделі є використання в періоди доводки і (або) завалки брикетів з вапна фракції до 10мм, які мають максимальний розмір 0,02-0,20 від глибини ванни печі та присаджування їх у кількості до 80% від суми всіх шлакоутворюючих матеріалів, які вводять в піч у відповідний період плавки.

Між сукупністю істотних ознак запропонованої корисної моделі та технічним результатом, який

досягається, існує причино-слідчий зв'язок. Заявлений спосіб здійснюють у такий спосіб.

На основних мартенівських печах ємністю 650 або 900т, які працюють скрап - рудним процесом із продувкою ванни киснем, після завалки частини металевго брухту та звичайних шлакоутворюючих матеріалів (вапняку, конверторного шлаку та ін.) рівномірно по довжині ванни присаджують брикети з вапна фракції до 10мм в кількості близької 50% від суми усіх шлакоутворюючих матеріалів, які вводять в завалку.

Використовувались брикети сочевицеподібної форми з максимальним розміром порядку 50мм, що складає 0,042 від паспортної глибини ванни 650-тонної печі (1200мм) або 0,036 від паспортної глибини ванни 900-тонної печі (1400мм).

Далі в піч присаджують брухт, який залишився, після прогріву якого зливають рідкий чавун та починають плавлення металошихти.

Після повного розплавлення завалки здійснюють доводку плавки, у процесі якої обновляють шлак присадками звичайного великого вапна та брикетів з вапна фракції до 10мм, а для прискорення шлакоутворення і підвищення рідкорухомого шлаку в піч присаджують розріджувачі (плавиковий шпат, окалину). Вміст брикетів у повному обсязі присадок досягає 80%.

У ряді випадків присадку брикетів з вапна фракції до 10мм роблять тільки в період доводки.

Для визначення оптимальних габаритів присаджених у мартенівські печі брикетів їх максимальний розмір при проведенні досвідчених плавок змінювався в межах 0,01-0,30 від глибини ванни печі до рівня її основних порогів.

Кількість присаджених у піч брикетів доводилося до 100% від суми усіх шлакоутворюючих матеріалів, які вводять в піч, що відповідало використанню для наведення шлаку тільки вапняних брикетів.

При виготовленні брикетів з максимальним розміром менш 0,01мм від глибини ванни печі різко зростає їх собівартість унаслідок підвищення трудомісткості виробництва, що відповідно, збільшує собівартість виплавляємої сталі, особливо при значних обсягах присадки брикетів.

При виготовленні брикетів з максимальним розміром більш 0,20мм від глибини ванни печі помітно знижується міцність брикетів, що при завалці їх у піч приводить до руйнування брикетів та значних втрат вапна у виді пилу.

У випадку використання брикетів у кількості більш 80% від суми усіх шлакоутворюючих матеріалів (у т.ч. розріджувачів), які вводять в піч, відзначається підвищений ступінь руйнування брикетів під час їх завалки в піч, що підвищує втрати вапна та збільшує утворення пилу, а також погіршення рідкорухомості шлаку в період доводки.

У результаті іспитів було встановлено, що максимальний позитивний ефект, який полягає в зниженні витрат рідкого чавуна шлакоутворюючих матеріалів, палива, вогнетривкої цегли при одночасному підвищенні техніко-економічних показників виробництва мартенівської сталі скрап - рудним процесом у порівнянні з найближчим аналогом, зокрема, скороченню тривалості плавки та збільшенню тривалості міжремонтних періодів,

досягається повною мірою тільки у випадку збігу всіх ознак запропонованого способу з оптимальними параметрами, що є об'єктом корисної моделі.

Впровадження запропонованого способу виробництва сталі в основної мартенівської печі до-

зволить домогтись значного економічного ефекту, що складає орієнтовно більш 1,5млн.грн. за рахунок економії ряду шихтових матеріалів, палива та вогнетривких виробів.