



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41729 (13) U
(51) МПК (2009)
F27B 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОДОВИЙ ПЛАВИЛЬНИЙ АГРЕГАТ

1

(21) u200813158

(22) 13.11.2008

(24) 10.06.2009

(46) 10.06.2009, Бюл.№ 11, 2009 р.

(72) ФРОЛОВ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
КУРПАС ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, UA, ФРОЛОВ
АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, САЙ ВОЛОДИ-
МИР АНДРІЙОВИЧ, UA, ФРОЛОВ АРТУР ВОЛО-
ДИМИРОВИЧ, UA

(73) ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕТА-
ЛІВ ТА СПЛАВІВ НАН УКРАЇНИ, UA

(57) Подовий плавильний агрегат, який містить в собі одну або декілька послідовно з'єднаних між собою плавильних ванн, які в свою чергу з'єднуються як з трактами роздільної подачі металобрухту, рідкого чавуну і гранул вугільної та залізорудної сумішей зверху, так і з трактами подачі паливо-кисневої суміші, яка надходить до ванни з передньої та задньої стінок ванн з пальників високого тиску, утворюючих між собою площини аеродина-

2

мічних завіс, до того ж кожна плавильна камера з'єднана як з трактами, які розташовані з боків ванн і через які безперервно відводяться до теплообмінних пристроїв газові продукти взаємодії окисних та відновних сполук, так і з трактами, розташованими в передній та задній стінках ванн, через які здійснюється подача до плавильних ванн підігрітого в теплообмінних пристроях кисню, який відрізняється тим, що здвоєне співвідношення відстаней між пальниками високого тиску вздовж та поперек робочого простору ванни з її передньої та задньої стінок більше, ніж співвідношення швидкості руху вниз частинок сумішей окисних та відновних сполук до швидкості руху газового потоку з передньої та задньої стінок ванни, а кути нахилу газових потоків з пальників високого тиску до передньої (задньої) стінки зростають від периферії до центру плавильної ванни, змінюючись в інтервалі від мінімальних значень до 90°.

Корисна модель відноситься до металургійної галузі і може бути використана для виплавки сталі в плавильних агрегатах.

Відомий подовий плавильний агрегат містить в собі плавильну ванну, яка має тракти подачі паливо-кисневої суміші з боків і тракти роздільної подачі вугільної та залізорудної сумішей зверху, а також тракти відведення продуктів взаємодії окисних та відновних сполук знизу [1].

Недоліком цього подового плавильного агрегату є низька швидкість відновно-окисних процесів виробництва металу та неможливість одержання в такому агрегаті сталі.

Найбільш близьким по технічній суті і результатам, що досягаються, є подовий плавильний агрегат, який містить в собі одну або декілька послідовно з'єднаних між собою плавильних ванн, які в свою чергу з'єднуються, як з трактами роздільної подачі металобрухту, рідкого чавуну і гранул вугільної та залізорудної сумішей, які надходять до ванни зверху, так і подачі паливо-кисневої суміші, яка надходить до ванни з передньої та задньої стінок ванни з пальників високого тиску, утворюючих між собою площини аеродинамічних завіс, розташованих вертикально від передньої до зад-

ньої стінок ванн, до того ж кожна плавильна камера з'єднана як з трактами, які розташовані з боків ванн і через які безперервно відводяться до теплообмінних пристроїв газові продукти взаємодії окисних та відновних сполук, так і з трактами, розташованими в передній та задній стінках ванн, через які здійснюється подача до плавильних ванн підігрітого в теплообмінних пристроях кисню [2].

Недоліком цього подового плавильного агрегату є висока собівартість відновно-окисних процесів виробництва сталі в ньому, яка пов'язана з необхідністю попередньо виплавляти чавун, в якому відновні елементи знаходяться в більшій кількості, ніж необхідно для виробництва сталі.

Метою корисної моделі є підвищення економічності одержання сталі та зниження екологічного і енергетичного навантаження на процеси її виплавки. Поставлена мета досягається тим, що в подовому плавильному агрегаті, який містить в собі одну або декілька послідовно з'єднаних між собою плавильних ванн, які в свою чергу з'єднуються, як з трактами роздільної подачі металобрухту, рідкого чавуну і гранул вугільної та залізорудної сумішей зверху, так і з трактами подачі паливо-кисневої суміші, яка надходить до ванни з перед-

(19) UA (11) 41729 (13) U

ньої та задньої стінок ванн з пальників високого тиску, утворюючих між собою площини аеродинамічних завіс, до того ж кожна плавильна камера з'єднана як з трактами, які розташовані з боків ванн і через які безперервно відводяться до теплообмінних пристроїв газові продукти взаємодії окисних та відновних сполук, так і з трактами, розташованими в передній та задній стінках ванн, через які здійснюється подача до плавильних ванн підігрітого в теплообмінних пристроях кисню, згідно з корисною моделлю, здвоєне співвідношення відстаней між пальниками високого тиску вздовж та поперек робочого простору ванни з її передньої та задньої стінок більше, ніж співвідношення швидкості руху вниз частинок сумішей окисних та відновних сполук до швидкості руху газового потоку з передньої та задньої стінок ванни, а кути нахилу газових потоків з пальників високого тиску до передньої (задньої) стінки зростають від периферії до центру плавильної ванни, змінюючись в інтервалі від мінімальних значень до 90°.

На Фіг.1 показана принципова схема подового плавильного агрегату.

Подовий плавильний агрегат складається, наприклад, із двох плавильних ванн 1 і 2. До кожної ванни з передньої 3 та задньої 4 стінок примикають тракти подачі горючих газів високого тиску 5, зверху (склепіння 6) примикають тракти подачі суміші окисних та відновних сполук 7 і чавуну 8, з торців газовідвідні тракти 9-11 з'єднані внизу з вертикалами, шлаковиками, теплообмінними пристроями, до того ж теплообмінні пристрої з'єднані з плавильними ваннами трактами 12-14, через які до робочого простору ванн поступає підігрітий в теплообмінних пристроях кисень. Витрати газових продуктів взаємодії сумішей окисних та відновних сполук на газовідвідних трактах 9-11 регулюють шиберами 15-17, а кисню в плавильні ванни - шиберами 18-21.

Пальники високого тиску 5 розташовані вертикальними рядками, причому їх факели в рядку мають зі стінкою різні кути нахилу. З пальників високого тиску, які розташовані в середньому рядку передньої та задньої стінок, горючі гази виходять в напрямку, перпендикулярному до поверхні стінок. З пальників високого тиску, які розташовані в крайньому рядку передньої та задньої стінок, горючі гази виходять під мінімальними кутами до поверхні стінок. З пальників високого тиску, які розташовані в інших рядках передньої та задньої стінок, горючі гази виходять під кутами до поверхні стінок, які змінюються в інтервалі від мінімальних значень до 90°.

Подовий плавильний агрегат з двома ваннами працює таким чином.

Процес виплавки сталі розпочинають із завантаження металобрухту на подину плавильної ванни 1 або 2. Для цього викатне склепіння 6 ванни 1 або 2 відводять в сторону. Після завершення завантаження ванни металобрухтом і її герметично закриття з передньої 3 та задньої 4 стінок, через

тракти подачі горючих газів 5 до робочого простору ванни під тиском подають паливо з киснем, де воно згорає, утворюючи високотемпературні димові гази. Після нагріву металобрухту з бункерів над склепінням ванни до її робочого простору через тракти 7 подають гранули сумішей окисних сполук заліза та відновних сполук вуглецю, наприклад, залізної руди та вугілля. При високих швидкості руху та температурі газових потоків гранули швидко нагріваються до температури термодинамічної рівноваги реакції відновлення окисних сполук заліза і розпадаються на маленькі частинки, утворюючи металевий пил. Аеродинамічні зависи із газових потоків, які утворюють з поверхнею стінок кути, значення яких менші 90°, стримують рух металевого пилу в напрямку від центру плавильної ванни до її периферії.

Виплавку сталі закінчують подачею рідкого чавуну в плавильну ванну через спеціальний тракт 8 в склепінні 6, причому процес виплавки корегують подачею в розплав металу сумішей окисних та відновних сполук.

Після взаємодії окисних та відновних сполук димові гази відводять через тракти 9-11 та головки, вертикали, шлаковики і теплообмінні пристрої до димових труб. Витрати газових продуктів взаємодії окисних та відновних сполук на газовідвідних трактах 9-11 та витрати кисню через тракти 12-14 в різних плавильних ваннах пов'язані як з критичною температурою в теплообмінних пристроях, так і з потребою в кисні кожної ванни.

Витрати кисню в різні плавильні ванни залежать від технологічних умов окисно-відновних процесів виплавки сталі і забезпечуються шиберами 18-19. Шиберами 20-21 змінюється теплове навантаження в плавильних ваннах.

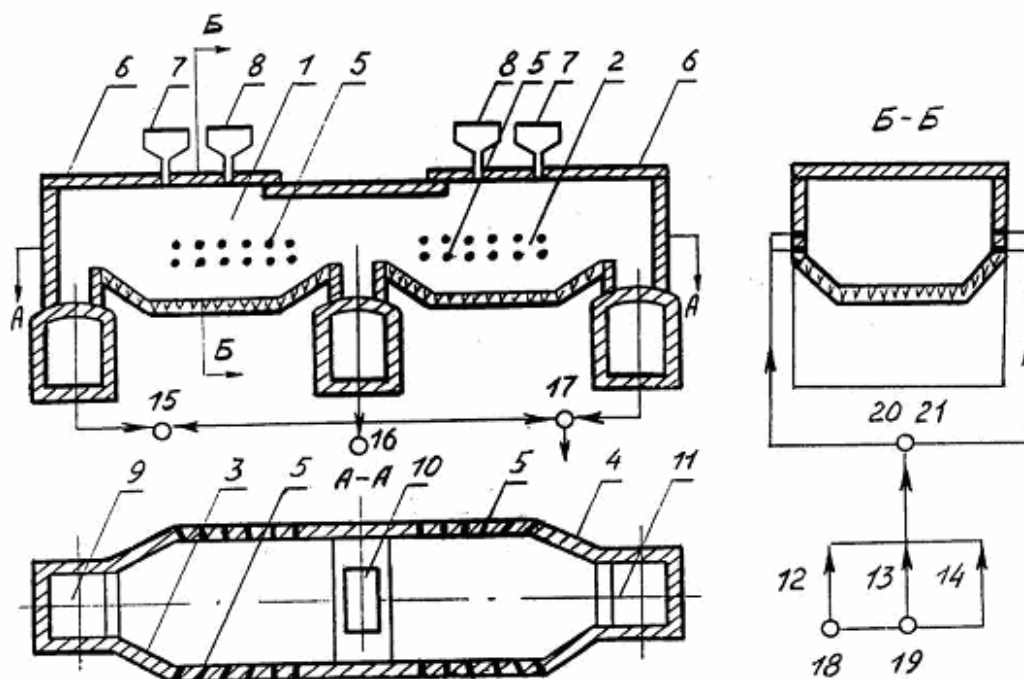
Співвідношення витрат газових продуктів взаємодії окисних та відновних сполук впливає на температуру в газовідвідних трактах 9-11, що дозволяє регулювати положення шиберів 18-21 в автоматичному режимі.

Запропонований подовий плавильний агрегат дозволяє підвищити продуктивність виплавки сталі до 5млн. т на рік, при цьому собівартість її виробництва стає в 2-2,5 рази меншою, ніж собівартість виробництва чавуну, витрати кисню і екологічні показники в 4 рази кращі, ніж при виробництві сталі в конверторах з використанням доменного чавуну, до того ж енергетичні показники процесу виробництва сталі в запропонованому подовому плавильному агрегаті набагато кращі, ніж при виробництві сталі із чавуну в мартенівських печах і конверторах.

Джерела інформації:

1. Доменное производство: Справочное издание. В 2-х т. Т.1. Подготовка руд и доменный процесс. /Под ред. Вегмана Е.Ф. - М.: Металлургия, 1989.- 496с.

2. Патент України на корисну модель №31953.- Оpubл. 25.04.2008.-Бюл. №8.- 2008.



Фиг.