



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43532 (13) A

(51) 7 C21C1/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ СИНТЕТИЧНИХ ЧАВУНІВ

(21) 2001010160

(22) 09 01 2001

(24) 17 12 2001

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р.

(72) Колесник Микола Федорович, Кудієвський
Сергій Станіславович, Кудієвська Світлана Іллівна(73) ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА АКА-
ДЕМІЯ(57) Спосіб отримання синтетичних чавунів, що
включає переплавлення залізорудної шихти у пла-
вильному агрегаті, що відрізняється тим, що як
залізорудну шихту переплавляють металізовані та
навугледьовані СО-вмісним газом при 500-600°C
залізорудні котуни з вмістом вуглецю 2,5-4,0% ваг

Винахід відноситься до металургії, зокрема до виробництва чавуну, і може бути використаний у машинобудуванні, автомобілебудуванні, в ливарному виробництві та інших галузях промисловості.

Відповідальною операцією у виплавці синтетичних чавунів є навугледьовання розплаву до потрібного вмісту вуглецю шляхом введення у розчин спеціальних вугледьвміщуючих матеріалів - навугледьовачей.

Звичайно у якості таких матеріалів використовують дроблений кокс, газове вугілля, електродне биття, графіт. Їх вводять до розплаву або кусками, або у вигляді порошку.

Відомий спосіб отримання чавуну (А с СРСР № 500235, М. Кл. С21С 1/08, 1976 р.), згідно якому у якості навугледьовача використовують сажисте залізо у вигляді окатишів або брикетів, що вміщують 10-30% вуглецю, останнє залізо завдяки підвищеній реакційній здібності вуглецю сажистого заліза, швидкість навугледьовання цим матеріалом значно вище такої у звичайних навугледьовачей.

Суттєвим недоліком цього способу є довгий час операції навугледьовання, пов'язаний з низьким вмістом вуглецю у вугледьвміщуючому матеріалі (10-30% ваг), що потребує введення до розплаву великої кількості холодного матеріалу, а це в свою чергу, призводить до охолодження розплаву та зниженню швидкості засвоєння ім вуглецю. Оскільки сажисте залізо має щільність, що суттєво нижче, чим щільність розплаву, воно довгий час плаває на поверхні, а це веде до високого уга-ру вуглецю та заліза.

Найближчим за сукупністю ознак до заявляемого є спосіб (А с СРСР № 1225248, М. Кл.

С21С 1/08, 1984 р.), згідно якого в якості навугледьовача використовують залізорудну композицію з вмістом вуглецю 40-90% ваг.

Головним недоліком цього способу, як і попереднього, є довгий час процесу отримання синтетичного чавуну за рахунок проведення навугледьовання розплаву. Крім того, необхідність використання додаткового обладнання (водоохолоджуємих сопел, змішувача для отримання заданного складу газувугледьової суміші, систем подачі і відводу сопла у плавильний агрегат) значно ускладнює процес та не сприяє скороченню його часу та зниженню вартості продукту. Крім того, отримання металовугледьових композицій з вмістом вуглецю більш 40% ваг потребує значного часу та витрат.

В основу винаходу поставлено завдання створення способу отримання синтетичних чавунів, в якому за рахунок використання нового компонента залізорудної шихти забезпечуються скорочення часу процесу, поліпшення якості готового чавуну на вміст газів.

Для вирішення поставленого завдання у способі отримання синтетичних чавунів, що містить переплавку залізорудної шихти у плавильному агрегаті, згідно винаходу в якості залізорудної шихти переплавляють металізовані та навугледьовані СО-вміщуючим газом при 500-600°C залізорудні окатиші з вмістом вуглецю 2,5-4,0% ваг.

Металізовані окатиші не повинні мати менш 2,5% ваг вуглецю, оскільки у плавильному агрегаті здійснюється їх розплавлення без додаткового навугледьовання. У процесі розплавлення та набування температури чавуну, необхідної на випуск, не виключена можливість виходу складу чавуну на межі стандарту. За необхідністю легування та

модифікування чавуну іншими елементами (наприклад, кремній, марганець та ін.) ця можливість збільшується.

Перебільшення вмісту вуглецю у металізованих окатишах над 4,0% ваг не має сенсу. Під час розплавлення майже весь вуглець засвоюється металевою ванною, а досягнення більш великого вмісту вуглецю в окатишах потребує додаткового часу та енергетичних витрат.

Вказаний вміст вуглецю у залізорудних окатишах досягають шляхом їх обробки СО-вміщуючим газом при 500-600°C, наприклад, у шахтних печах. Взаємодія окисів заліза (матеріал окатишів) з такими газами має складний характер, що вміщує в себе відновлення заліза (металізацію окатишів), утворення активного каталізатора та розкладення газу з виділенням субмікронних кристалітів вуглецю по всьому об'єму матеріалу. У залежності від температури та часу обробки матеріалу СО-вміщуючим газом, можна отримати продукт з різним вмістом вуглецю.

Проведення процесу термокаталітичного розпаду СО-вміщуючих газів на залізорудних окатишах за температурою менш 500°C небажане, оскільки при цьому не досягають високого ступеню металізації, що приводить до отримання продукту з підвищеним вмістом кисню.

За подальшим переплавом такого матеріалу має місце взаємодія між вуглецем та киснем, внаслідок чого вміст вуглецю у чавуні зменшується.

Проведення процесу термокаталітичного розпаду СО-вміщуючих газів за температурою вище 600°C не доцільно, оскільки погіршуються кінетичні умови його здійснення.

Металізовані та навуглецьовані до 2,5-4,0% ваг окатиші при 500-600°C власне і уявляють собою твердий синтетичний чавун. За необхідністю елементи модифікування можуть бути введені на стадії виготовлення окатишей, якщо ці елементи не є каталітичними отрутами щодо реакції розпаду СО.

Спосіб здійснюють таким чином. Готують залізорудні окатиші потрібного складу і обробляють СО-вміщуючим газом у шахтній печі при 500-600°C. Час знаходження їх у печі в залежності від її конструктивних особливостей підбирають таким чином, щоб готовий продукт вміщував 2,5-4,0% ваг вуглецю. Потім металізовані та наву-

глецьовані окатиші розплавляють в індукційній або дуговій печі. Після досягнення необхідної температури чавун випускають з печі.

Приклад. У реакторі для термокаталітичного розпаду СО-вміщуючих газів отримують метало-вуглецеву композицію за прототипом за рахунок термокаталітичного розпаду газу, вміщуючого 99,7% СО та 0,3% N₂. На залізорудних окатишах з Оленегорського суперконцентрату до отримання матеріалу з 50 до 60% ваг вуглецю при 560°C. Такі ж окатиші обробляють цим же газом при 450-650°C за заявляємим способом, до досягнення вмісту вуглецю 2,5-4,0% ваг. Отримання синтетичного чавуну проводили в індукційній печі ІСТ-006 з набивним магнізитовим тиглем.

В одній серії експериментів розплавляли сталевий скрап у кількості 10 кг і після досягнення температури розплаву 1520-1530°C проводили операцію навуглецювання шляхом вдування металовуглецевої композиції у струмені азоту на протязі 5 хвилин з інтенсивністю, що забезпечує надходження у розплав 7г вуглецю за хвилину на кожний кілограм розплаву (прототип).

В іншій серії експериментів розплавляли металізовані та навуглецьовані окатиші та за досягненням температури 1250-1450°C (у відповідності до вмісту вуглецю) проводили злив розплаву (спосіб, що заявляється).

Вихідні матеріали та готові продукти аналізували на вміст вуглецю за допомогою прилада АН - 7529.

Результати досліджень зведені до таблиці 3 цих даних виходить, що заявляємий спосіб забезпечує такі переваги у порівнянні з прототипом:

- виключення процесу навуглецювання за рахунок введення вуглецю безпосередньо у вихідний матеріал,
- скорочення продовженості процесу плавлення за рахунок виключення періоду навуглецювання та за рахунок скорочення періоду розплавлення шихти з високим вмістом вуглецю, що має більш низьку температуру плавлення,
- спрощення апаратурно-технологічного виконання систем подачі навуглецювача,
- поліпшення якості готового чавуну за вмістом газів за рахунок скорочення тривалості контакту дзеркала розплаву з повітрям.

№№ п/п	Спосіб	Отримання навуглецювателів та вихідної сировини, параметри				Параметри процесу плавлення та вуглецювання					Сумарний час отримання 10 кг чавуну, час.
		Температура процесу навуглецюван- ня, °С	Час процесу, час.	Вміст вуглеця продукту, % ваг.	Вага продукту, кг	Температу- ра розпла- ву, °С	Час плавлення, час.	Час навугле- цювання, час	Вміст вуглеця в розплаві після навуг- лецювання, % ваг.	Ступень засвоєння вуглеця, %	
1	Прототип	560	1,9	50	0,7+10 ^{*)}	1520	0,50	0,083	3,72	93,3	2,483
2	-"	560	3,02	60	0,585+10 ^{*)}	1530	0,60	0,083	3,77	94,1	3,703
3	Пропонуємий	450	1,30	4,0	10	1250	0,30	-	2,30	57,5	1,600
4	-"	500	1,00	4,0	10	1250	0,30	-	3,00	92,5	1,300
5	-"	560	0,80	4,0	10	1250	0,30	-	3,79	94,8	1,100
6	-"	600	0,90	4,0	10	1250	0,30	-	3,74	93,5	1,200
7	-"	650	1,80	4,0	10	1250	0,30	-	3,74	93,5	2,100
8	-"	560	0,90	4,3	10	1220	0,27	-	4,20	97,7	1,170
9	-"	560	0,65	3,2	10	1350	0,37	-	2,97	92,8	1,020
10	-"	560	0,50	2,5	10	1400	0,40	-	2,35	94,0	0,900
11	-"	560	0,46	2,3	10	1450	0,45	-	2,05	89,1	0,910

*) стальной скрап

Тираж 50 екз
Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
