



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 49396

(13) A

(51) 6 C21C1/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ДЕСУЛЬФУРАЦІЇ ЧАВУНУ

1

2

(21) 2001118157

(22) 29 11 2001

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Зборщик Олександр Михайлович

(73) Зборщик Олександр Михайлович

(57) 1 Спосіб десульфурзації чавуну, що передбачає послідовне оброблення кальцинованою содою та магнієвим порошковим дротом, який відрізняється тим, що у складі заповнювача дроту в метал додатково вводять кремній у кількості понад 0,25кг на 1кг сталевий оболонки

2 Спосіб десульфурзації чавуну за п 1, який відрізняється тим, що кремній вводять в метал у ви-

гляді сплавів системи залізо-кремній або залізо-кремній-магній з вмістом кремнію понад 40%

3 Спосіб десульфурзації чавуну за пп 1, 2, який відрізняється тим, що сплави системи залізо-кремній та залізо-кремній-магній додатково містять алюміній, кальцій, барій, титан та рідкісноземельні метали у кількості 1 - 10%

4 Спосіб десульфурзації чавуну за пп 1, 2, 3, який відрізняється тим, що оброблення чавуну магнієвим порошковим дротом проводять під шлаком, який сформований у процесі попередньої десульфурзації з використанням кальцинованої соди

Спосіб десульфурзації чавуну може бути використаний у металургії та ливарному виробництві для десульфурзації металу з високим вихідним вмістом сірки у малотоннажних ковшах, наприклад, для десульфурзації чавуну, який виплавлений у вагранках з кислою футерівкою у ливарних дежах металургійних та машинобудівельних заводів

Відомі різноманітні способи десульфурзації чавуну з використанням металевого магнію (див. Воронова Н.А. Десульфурация чугуна магнием - М. Металлургия, 1980 - 240с.) Головним недоліком усіх цих способів є те, що за високого вихідного вмісту сірки у чавуні їх використання веде до надмірно високих витрат на десульфурізацію металу, які обумовлені високою вартістю магнію. За високої вихідної концентрації сірки десульфурізацію чавуну доцільно проводити у два етапи, користуючись для попереднього видалення головної кількості сірки більш дешевими реагентами. Використання магнію доцільно лише на завершальному етапі десульфурізації за низького вмісту сірки у металі.

Відомий спосіб десульфурізації чавуну, відповідно до якого попередню десульфурізацію проводять з використанням кальцинованої соди, після чого у метал вдувають гранульований магній через занурені в розплав фурми у струмені азоту

(див. Авторське свідоцтво СРСР № 1346677, клас C21C1/02 Оpubліковано 23 10 1987р., бюл. № 39) Використання цього способу обробки дає можливість суттєво зменшити вартість десульфурізації чавуну. Але для його реалізації погрібна велика кількість механічного обладнання, яке не завжди можна розташувати в умовах діючих ливарних цехів.

Найбільш близьким по технічній сутності до способу, що заявляється, є спосіб десульфурізації чавуну, відповідно до якого попередню десульфурізацію чавуну також проводять з використанням кальцинованої соди. Після цього з ковша видаляють содовий шлак та вводять в метал порошковий дріт діаметром 9 мм, заповнювач якого складається з суміші 78% металевого магнію та 22% карбиду кальцію. Кількість магнію у складі дроту становить 0,05кг/м (див. Piepenbrock R., Schittly P. Desulphurising pig iron with magnesium-cored wire / Steel Times - 1986 - 214 - № 5 - P 236, 238 - 239) Використання цього способу десульфурізації чавуну не вимагає великої кількості механічного обладнання. Але він не може бути ефективно використаний у малотоннажних ковшах ливарних цехів.

Для безпечного оброблення чавуну в умовах ливарних цехів кількість магнію у складі дроту не повинна перевищувати 0,015 - 0,025кг/м. За цих

(13) A

(11) 49396

(19) UA

умов при температурі чавуну менше 1400°C та швидкості введення дроту 1 - 2м/с руйнування його оболонки у металі не відбувається. Дріт досягає стінки ковша та вздовж неї виходить на поверхню розплаву. Це веде до різкого збільшення витрати магнію на десульфурізацію чавуну та вартості оброблення.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу десульфурізації чавуну, у якому за рахунок зміни складу заповнювача порошкового дроту при обробленні металу у малотоннажних ковшах високого ступеня десульфурізації чавуну можна досягти за прийнятних витрат на оброблення.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб десульфурізації чавуну передбачає послідовне оброблення кальцинованою содою та магнієвим порошковим дротом, згідно винаходу у складі заповнювача порошкового дроту в метал додатково вводять кремній у кількості понад 0,25кг на 1кг сталевий оболонки.

Необхідну кількість кремнію доцільно вводити в метал у вигляді сплавів системи залізо-кремній або залізо-кремній-магній з вмістом кремнію понад 40%.

Для підвищення ефективності десульфурізації чавуну сплави системи залізо-кремній та залізо-кремній-магній можуть додатково містити алюміній, кальцій, барій, титан та рідкісноземельні метали (РЗМ) у кількості 1 - 10%.

Для зменшення втрат чавуну з ковшовим шлаком та полегшення видалення шлаку з ковша наприкінці десульфурізації оброблення чавуну магнієвим порошковим дротом доцільно проводити під шлаком, який сформований у перебігу попередньої десульфурізації з використанням кальцинованої соди.

Розчинення кремнію у залізі та його сплавах протікає з виділення великої кількості тепла. Внаслідок цього температура металу у зоні розчинення заповнювача дроту підвищується, що у свою чергу веде до збільшення швидкості руйнування його оболонки. За результатами дослідно-промислових досліджень встановлено, що за температури чавуну 1300 - 1400°C для забезпечення достатньої швидкості руйнування сталевий оболонки дроту у чавуні потрібно введення до складу заповнювача дроту кремнію у кількості понад 0,25кг на 1кг сталевий оболонки.

Приклад. Для оцінки технічного результату від використання запропонованого способу десульфурізації чавуну були виконані дослідження десульфурізації ливарного чавуну у 5-т ковшах.

Після відбору проби для визначення вихідного вмісту сірки у чавуні під час зливу з накопичувача вагранки у ковш проводили попередню десульфурізацію металу з використанням кальцинованої соди, витрата якої складала 10кг/т. Після цього відбирали другу пробу чавуну для визначення концентрації сірки на початку другою етапу десульфурізації.

Для подальшої десульфурізації у метал вводили порошковий дріт діаметром 10мм, оболонка якого товщиною 0,4мм була виготовлена із сталі 08Ю. Маса оболонки 1 метра дроту дорівнювала 0,155кг. Заповнювачем дроту були взяті у різних співвідношеннях компоненти механічні суміші гранульованого магнію марки МГП-3, феросиліцію марки ФС75 та залізного порошку. У одному з дослідів заповнювачем дроту був сплав системи залізо-кремній-магній наступного хімічного складу, (% мас.) 18,2 Mg, 52,2 Si, 2,5 Ca, 2 Al, 1,5 РЗМ, Fe - решта. У перебігу досліджень швидкість введення порошкового дроту у метал підтримували у межах 0,9 - 1,2м/с. Після введення в метал заданої кількості порошкового дроту з ковша видаляли сирчастий шлак, після чого відбирали пробу для визначення вмісту сірки у чавуні наприкінці десульфурізації.

Результати експериментів наведені у таблиці 3 наведених даних можна бачити, що коли кількість додатково введенного кремнію складає понад 0,25кг на 1кг сталевий оболонки порошкового дроту ефективність використання магнію для десульфурізації чавуну на другому етапі оброблення значно збільшується. Це, у свою чергу, веде до зменшення загальних витрат на десульфурізацію чавуну, переважну частину яких складає вартість магнієвого порошкового дроту.

Таблиця

Результати дослідно-промислових досліджень десульфурізації чавуну

Показники	Номери дослідів				
	1	2	3	4	5
Маса заповнювача дроту, кг/м у тому складі гранульований магній	0,140	0,135	0,125	0,120	0,110
залізний порошок	0,020	0,020	0,020	0,025	-
феросиліцій	0,120	0,095	0,053	-	-
сплав залізо-кремній-магній	-	0,020	0,052	0,095	-
Маса додатково введенного кремнію, кг/м	-	-	-	-	0,110
Маса кремнію на 1кг оболонки дроту, кг	-	0,015	0,039	0,071	0,057
Витрата дроту, м	0	0,097	0,252	0,458	0,367
Вміст сірки у чавуні, % вихідний	85	65	65	65	65
після десульфурізації содою	0,120	0,110	0,107	0,100	0,105
кінцевий	0,035	0,032	0,034	0,025	0,027
	0,029	0,028	0,011	0,009	0,006

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71