



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 69488

(13) U

(51) МПК

C22C 33/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**(21) Номер заявки: **u 2011 13668**(22) Дата подання заявки: **21.11.2011**(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.04.2012**(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.04.2012, Бюл.№ 8**

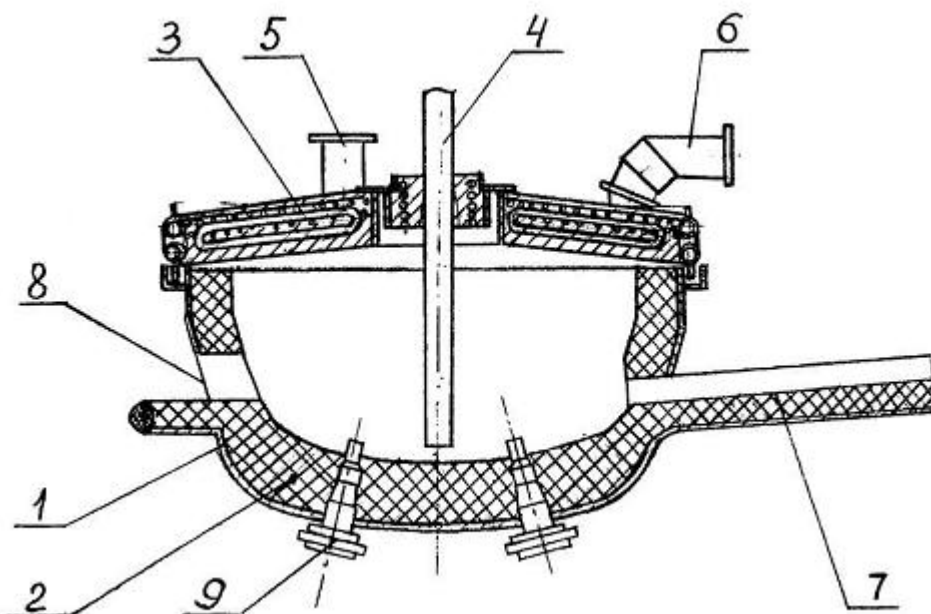
(72) Винахідник(и):

**Демидов Андрій Дмитрович (UA)**

(73) Власник(и):

**Демидов Андрій Дмитрович,  
пр. Леніна, 192, кв. 124, м. Запоріжжя, 69035  
(UA)****(54) СПОСІБ ПЕРЕРОБКИ ВІДСІВІВ ФЕРОСПЛАВІВ****(57) Реферат:**

Спосіб переробки відсівів феросплавів включає порційну подачу шихтових матеріалів в зону плавлення, проплавлення шихтових матеріалів, випуск шлаку і феросплаву. Процес плавлення ведуть в електродуговій печі постійного струму. Спочатку при відведеному склепінні завантажують відсіві феросплаву, які переробляють, розрівнюють "конус", завантажують послідовно не більше половини маси шлакоутворюючих і покривний шар відсіву. Далі опускають склепінний електрод до запалювання дуги і довантажують решту шлакоутворюючих. Після утворення шлакового розплаву піднімають потужність до максимального значення і на розплав рівномірними порціями через склепінну течку завантажують залишки відсівів феросплаву. Після повного проплавлення витримують розплав при зниженій потужності до осідання корольків феросплаву з шлакової фази.



UA 69488 U



Корисна модель належить до області металургії і може бути використана при металургійному переплаву дрібнодисперсних відходів феросплавного виробництва в електродугових печах.

Металургійний переплав пилових відходів та некондиційних відсівів феросплавного виробництва (фракції 0-10 мм) є економічно вигідним, дозволяє підприємствам скорочувати енергетичні і ресурсні витрати, покращувати екологічну обстановку. Відомі способи утилізації дрібнодисперсних відходів передбачають їх попереднє окускування, наприклад згрудкування, брикетування.

Відомий спосіб отримання феросплаву, що містить марганець і кремній [Заявка RU на изобретение № 94016967, С22С 33/00, опубл. 27.06.1996], згідно з яким в дуговій електропечі рафінувального типу розплавляють марганецьвмісний матеріал (брикетовані відходи феромарганцю з відсівів феромарганцю фракції менше 10 мм), флюс (вапно або доломіт) і металевий відновник (кремній, алюміній, феросиліцій, силумін або сплав, який містить кремній і алюміній). Після проплавлення шихти здійснюють перегрів розплаву на 50-100 °С.

До недоліків відомого способу слід віднести утворення великої кількості шлаку внаслідок окислення металевого відновника.

Проведення процесу плавлення дрібнодисперсних відходів феромарганцю в дуговій електропечі рафінувального типу вимагає попереднього їх брикетування та додаткової витрати електроенергії на перегрів розплаву, що підвищує вартість одержуваного феросплаву.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до способу, що заявляється, є спосіб виробництва феросиліцію із шихти, що містить відходи виробництва феросиліцію [патент України на винахід № 66958, 7С22С 33/04, опубл. 15.06.2004 р.]. Процес плавлення шихтових матеріалів здійснюють у бездуговому електрошлаковому режимі на постійному струмі з футерівкою робочого простору печі вуглецевими матеріалами. Процес починають наведенням шлакової ванни. Після створення однорідного шлакового розплаву в зону плавлення порційно подають шихтові матеріали, що складаються з відходів феросиліцію і вапна або вапняку.

Недолік відомого способу полягає в проведенні процесу в плавильному агрегаті у бездуговому режимі, що обмежує можливість підвищення потужності, збільшує тривалість плавки і знижує продуктивність пічного агрегату. Взаємодія шлаку з вугільною футерівкою знижує термін її служби і вимагає додаткових витрат на перефутерівку печі і, отже, підвищує експлуатаційні витрати.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки способу переробки відсівів феросплавів, в якому за рахунок проведення процесу в електродуговій печі постійного струму і нового режиму завантаження шихтових матеріалів забезпечується зниження угару феросплаву, скорочення тривалості плавки і витрати електроенергії на плавку, підвищення продуктивності печі з одночасним зниженням експлуатаційних витрат.

Для вирішення поставленої задачі в способі переробки відсівів феросплавів шляхом електротермічного процесу плавлення, що включає порційну подачу шихтових матеріалів в зону плавлення, проплавлення шихтових матеріалів, випуск шлаку і феросплаву, згідно з корисною моделлю, процес плавлення ведуть в електродуговій печі постійного струму, спочатку при відведеному зводі завантажують по осі печі 36-42 % відсівів феросплаву, які переробляють, розрівнюють "конус", завантажують послідовно не більш половини маси шлакоутворюючих і покривний шар відсіву, опускають склепінний електрод до запалювання дуги і довантажують решту шлакоутворюючих через робоче вікно у зону працюючої дуги, після утворення шлакового розплаву піднімають потужність до максимального значення і на розплав рівномірними порціями через склепінну течку завантажують залишки відсівів феросплаву, після повного проплавлення витримують розплав при зниженій потужності до осідання корольків феросплаву з шлакової фази.

Ведення процесу в печі постійного струму з одним склепінним і двома подовими електродами дозволяє значно підвищувати потужність, забезпечує скорочення витрат графітованого склепінного електрода, електродинамічне перемішування металевого розплаву та ефективне використання енергії дуги в печі. Наявність стабільної дуги постійного струму дозволяє здійснювати плавне регулювання електричного та температурного режиму в різні періоди плавки.

Експериментально встановлено величину первинного завантаження відсівів феросплаву, що переробляються. При початковому завантаженні більше 42 % відсівів феросплаву подовжується період проплавлення і ростуть теплові втрати, що призводить до перевитрати електроенергії. У разі первісної порції менше 36 % збільшується вірогідність перегріву і руйнування подини.

Первісне завантаження не більше половини шлакоутворюючих обумовлено необхідністю створення умов для інтенсивного утворення шлакового розплаву, що сприяє скороченню ульоту відсівів феросплаву.

Спосіб переробки відсівів феросплавів може бути реалізований в електродуговій печі, схема якої представлена на кресленні.

Піч містить корпус 1 з футерівкою 2. Над корпусом 1 розташовано склепіння 3, в якому встановлений графітований електрод 4. У склепінні виконано отвори для завантаження шихти 5 і для відводу газів 6, що відходять. Піч обладнана феросплавною льоткою 7 і робочим вікном 8 для обробки розплаву і скачування шлаку. У подині печі розміщені два подових електрода 9.

Спосіб переробки відсівів феросплавів здійснюється наступним чином. При відкритому склепінні печі спочатку завантажують 36-42 % відсівів феросплаву від кількості відсівів на одну плавку. Перед завантаженням шлакоутворюючих "конус" із завантажених відсівів розрівнюють для створення майданчика під завантаження оборотного шлаку з вапном. Спочатку по центру печі завантажують половину маси шлакоутворюючих (оборотний шлак і вапно), покривають їх шаром відсівів і опускають склепінний електрод до запалювання дуги. Другу половину шлакоутворюючих довантажують після розплавлення попереднього завантаження через робоче вікно при працюючій дузі. Відсіви і шлакоутворюючі розплавляють при мінімальній потужності печі з метою мінімізації угару матеріалів. Після проплавлення всієї маси потужність печі піднімають до максимального значення і на розплав рівними порціями завантажують відсів, який залишився. Періодично після завантаження роблять обробку розплаву скребком через робоче вікно для переміщення нерозплавлених відсівів від периферії до центру печі. Після введення всіх відсівів та їх проплавлення проводять витримку розплаву при зниженій потужності печі для кращого відділення металу від шлаку. Шлак зливають через робоче вікно печі в шлакову чашу. Метал з залишками шлаку випускають у розігрітий футерований ківш через льотку і зливний жолоб. Ківш з металом подають на спеціальний стенд для загущення і остаточного видалення шлаку. Очищений метал розливають у підготовлені й прогріті виливниці. Застиглий метал витягують з виливниць на вибивному столі, додрібнюють до крупності менше 300 мм і завантажують в коробки для готової продукції.

Спосіб переробки відсівів феросплавів був випробуваний у промислових умовах. Проведена серія плавок з переробки відсівів у кусковий феросплав. Переробляли відходи феромарганцю і феросилікомарганцю в електродуговій печі постійного струму ДСтП-12-И1 (дугова сталеплавильна піч постійного струму ємністю 12т). На одну плавку подавалося 8,5 т відсівів ФМн78 або 8,2 т МнС17. Як шлакоутворюючі використовувались оборотний шлак, що утворився при переробці відсівів, і вапно марок ІС-1 та ІС-2. Відсіви феросплавів завантажували по осі печі через відведене склепіння у "Big-Bag" і первісне завантаження відсівів становило 3,0-3,4 т. Після запуску печі первісно завантажували 50-100 кг оборотного шлаку і 30-35 кг вапна, які покривали шаром відсівів, запалювали дугу, а потім через робоче вікно довантажували ще 50-100 кг оборотного шлаку та 30-35 кг вапна. Решту відсівів завантажували дозами по 30-40 кг із заданою періодичністю. Після введення всіх відсівів у розплав і їх проплавлення розплав витримували протягом 10-15 хв. Температура розплаву перед початком витримки була 1290-1300 °С, перед зливом шлаку - 1290-1320 °С і перед зливом металу - 1320-1350 °С.

Спосіб дає можливість переробляти дрібнодисперсні відходи (фракція 0-10 мм) у товарний феросплав.

Після вилучення металу з виливниць на вибивному столі готовий феросплав додрібнювали до розміру кусків не більше 300 мм.

Спосіб, завдяки невисокому відсотку угару металу (не більше 11 %), дозволяє переробляти дрібнодисперсні відходи феросплавного виробництва, міняючи етап згрудкування, що виключає додаткові витрати і знижує собівартість готової продукції.

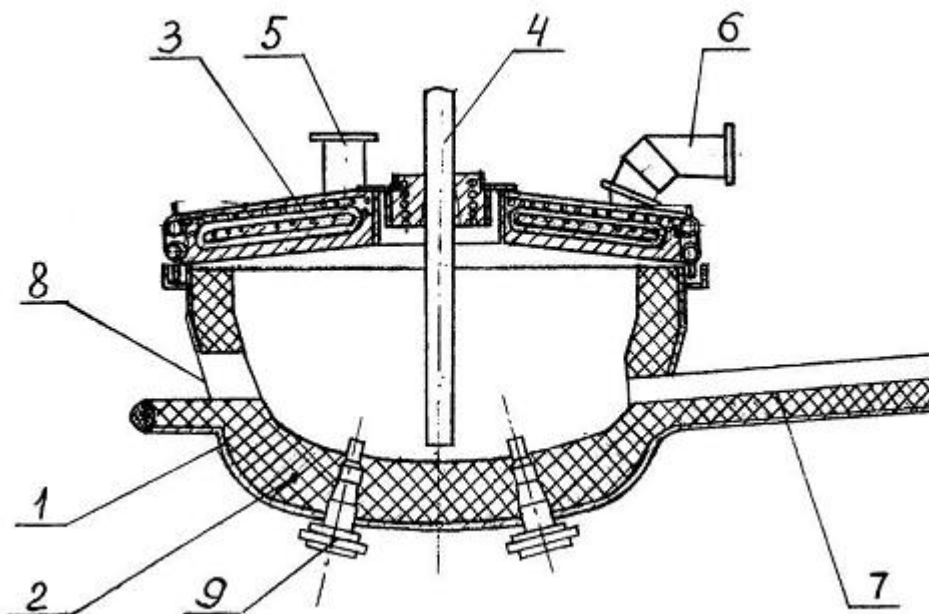
Процеси плавлення у печі постійного струму з двома подовими і одним склепінним електродами протікають значно швидше, ніж у печах змінного струму, що дозволяє підвищити продуктивність печі.

Ведення процесу в електропечі постійного струму з одним склепінним і двома подовими електродами характеризується значною економією графітованих електродів (в 3-5 разів), зменшенням питомої витрати електроенергії, високою стійкістю футерівки стін і склепіння печі, зменшенням пило- та газовикидів, зменшенням ульоту дрібних фракцій феросплавів і зниженням впливу шкідливих промислових факторів на обслуговуючий персонал, поліпшенням умов праці.

Спосіб переробки відсівів феросплавів, що заявляється, може бути використаний також для переробки відсівів феросиліцію.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Спосіб переробки відсівів феросплавів шляхом електротермічного процесу плавлення, що включає порційну подачу шихтових матеріалів в зону плавлення, проплавлення шихтових матеріалів, випуск шлаку і феросплаву, який **відрізняється** тим, що процес плавлення ведуть в електродуговій печі постійного струму, спочатку при відведеному склепінні завантажують по осі печі 36-42 % відсівів феросплаву, які переробляють, розрівнюють "конус", завантажують послідовно не більше половини маси шлакоутворюючих і покривний шар відсіву, опускають склепінний електрод до запалювання дуги і довантажують решту шлакоутворюючих через робоче вікно у зону працюючої дуги, після утворення шлакового розплаву піднімають потужність до максимального значення і на розплав рівномірними порціями через склепінну течку завантажують залишки відсівів феросплаву, після повного проплавлення витримують розплав при зниженій потужності до осідання корольків феросплаву з шлакової фази.




---

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601