



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34349 (13) U
(51) МПК
C22B 34/12 (2008.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СКЛАД ШИХТИ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ТИТАНОВОГО ШЛАКУ

1

2

(21) u200802609

(22) 28.02.2008

(24) 11.08.2008

(46) 11.08.2008, Бюл.№ 15, 2008 р.

(72) ГУР'ЯНОВА ТЕТЯНА ПЕТРІВНА, UA, РЯБЧИКОВА НіНА ФЕДОРІВНА, UA, ПОПЛАВСЬКИЙ ЮРІЙ ВЛАДИСЛАВОВИЧ, UA, ПАРФЕНЮК ІГОР ГЕОРГІЄВИЧ, UA, КРИВОРУЧКО ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ, UA, ЛИСЕНКО ВАЛЕРІЙ ГЕРМАНОВИЧ, UA

(73) ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ ТИТАНУ, UA

(57) Склад шихти для одержання титанового шлаку, що складається з порошкового залізотитанового концентрату, відновника і брикетів з цих же компонентів, який **відрізняється** тим, що кількість брикетів у шихті складає 17-41 %, відношення відновника до концентрату в брикетах в 2,5-3 рази менше, ніж у порошковій шихті, причому крупність відновника у брикетах 0,15-0,2 мм, а крупність залізотитанового концентрату в брикетах 0,074-0,2 мм, крупність відновника у порошковій шихті складає 10-25 мм.

Корисна модель відноситься до кольорової металургії, до одержання титанових шлаків із залізотитанових концентратів у руднотермічній печі.

Руднотермічний процес плавки залізотитанових концентратів вельми чутливий до виду шихтових матеріалів, їх співвідношення та послідовності завантаження в піч. На хід процесу великий вплив має співвідношення брикетованої і порошкової шихти, що завантажуються в піч, вміст відновника в брикетах і у порошковій шихті.

Показники роботи тільки на брикетованій шихті або тільки на порошковій гірші, ніж при роботі на комбінованій шихті. У брикетах відновлення оксидів заліза і титану спочатку починається в твердій фазі. Розплавлення починається знизу. Кінці електродів більшу частину часу знаходяться під шаром брикетів, це сприяє концентрації тепла усередині печі. Тому в піч завантажують спочатку порошкову, потім брикетовану шихту.

Відомий спосіб одержання титанового шлаку в руднотермічній печі, С.І. Денісов «Електротермія титанових шлаків», М. Металургія, 1972, с. 81, в якому при плавці комбінованої шихти частка брикетів складала 50, 70 і 90%, а вміст вуглецю в брикетах 7, 8 і 9%, причому відновник, що використовується, має крупність не більше 8мм.

Процес виплавки титанових шлаків вельми чутливий до вмісту відновника у шихті. У відомому рішенні співвідношення відновника і концентрату в брикетах і в порошковій шихті однакове. Оскільки в брикетах реакційна поверхня концентрату і відновника значно більша, чим у порошковій шихті, при плавці утворюється велика кількість тугоплавких

перевідновлених оксидів титану, іноді його карбідів. При цьому ведення плавки стає утрудненим.

Крім того, з-за великої собівартості брикетів зі збільшенням їх частки у комбінованій шихті, різко збільшується собівартість шлаку, що врешті приводить до нерентабельності процесу.

Корисна модель вирішує задачу підвищення ефективності плавки титанових шлаків і зниження собівартості шлаку за рахунок оптимального співвідношення в комбінованій шихті брикетів і порошкової шихти та кількості відновника у кожному з них.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі одержання титанового шлаку, який включає плавку шихти, що складається з порошкового залізотитанового концентрату, відновника та брикетів з цих же компонентів, новим є те, що кількість брикетів у шихті складає 17-41%, співвідношення відновника та концентрату в брикетах в 2,5-3 рази менше, чим в порошковій шихті, причому крупність відновника у брикетах 0,15-0,2мм, а крупність залізотитанового концентрату в брикетах 0,074-0,2мм, крупність відновника у порошковій шихті складає 10-25мм.

При кількості брикетів, що завантажуються в піч, нижче 17% не вдається створити їх стійкий шар на порошковій шихті заздалегідь завантаженої на подину. Процес відбувається практично також, як повністю на порошковій шихті. При цьому спостерігається підвищений пиловиніс і вигар вуглецю.

При вмісті у комбінованій шихті більше 41% брикетів шлакоутворення сповільнюється, на уко-

(13) U

(11) 34349

(19) UA

сах утворюється спік. У значній мірі це пояснює те, що використання брикетованої шихти при завантаженні більше ніж на 50% виявилось економічно недоцільним.

При вмісті відновника в брикетах у тій же кількості, що й в порошковій шихті, з-за значно більшої площини його взаємодії з меленим концентратом, основна маса оксиду заліза відновлюється до заліза, а частина двоокису титану до нижчих його оксидів. Утворюється тугоплавкий шлак і процес його плавки відбувається з заростанням подини та перевитрачанням електроенергії.

При зменшенні співвідношення відновника та концентрату в брикетах більше чим в 2,5 рази ступінь відновлення оксидів заліза різко знижується, утворюється легкоплавкий шлак, який являє собою небезпеку для стійкості гарнису.

Оскільки міцність брикетів різко знижується від збільшення в них вуглецевого відновника, зниження його в брикетах дозволить знизити тиск при пресуванні брикетів. Використання в брикетах лігносульфонату як зв'язуючого та сушка їх при 200°C, дозволить знизити тиск і підвищити міцність брикетів з 90 до 135 кг/см².

Подрібнювати відновник до фракції менше 0,15 мм і концентрат до фракції менше 0,074 мм недоцільно. При більш крупному помелі шихтових матеріалів міцність брикетів стане менше 90 кг/см², що приведе до їх розсипання при транспортуванні та завантаженні в піч.

Збільшення крупності відновника у шихті до 10-25 мм пояснюється використанням у даний час печей з в декілька разів більшими завантаженнями шихти та електричною потужністю, що вводиться в піч.

Процес здійснюється таким чином.

Концентрат і відновник подрібнюють до необхідної фракції, змішують, додають лігносульфонат і пресують брикети при тиску 300-400 кг/см² потім їх сушать при 200°C. У руднотермічну піч зразу ж після випуску попередньої плавки завантажують порошкову шихту із залізотитанового концентрату та відновника фракцією 10-25 мм. Потім у піч завантажують брикети. Включають струмове навантаження, проплавляють до появи дзеркала розплаву, відбирають проби шлаку та за результатом

його аналізу здійснюють доводку шлаку, після чого шлак і попутний метал зливають.

Приклад виконання способу, що заявляється.

Плавку залізотитанового концентрату вели в експериментальній руднотермічній печі потужністю 250 кВт. В якості шихти використовували концентрат з вмістом основних компонентів, %: TiO₂ - 64,4; Fe₂O₃ - 24,2; FeO - 0,97; Al₂O₃ - 1,9; SiO₂ - 1,0; CaO - 1,4; Cr₂O₃ - 0,78. Фракція не більше 0,15 мм складала 90%. Відновник мав такий склад, %: вуглець - 82,0; волога - 1,0; летючі - 10,0; сірка - 0,5; зольність - 6,5; початкова фракція до 25 мм.

Відновник подрібнювали до фракції 0,15 мм - 70%. Концентрат розсівали з одержанням фракції 0,074 - 0,2 мм. Сумарна кількість відновника в брикетах і в порошковій шихті складала 0,25 - 0,27 кг на 1 кг Fe₂O₃ в шихті без урахування угару вуглецю із розрахунку одержання в первинному шлаку після повного розплавлення шихти 9-11% FeO. Процентний вміст відновника у брикетах був в 2,7 рази нижче, чим в порошковій шихті. Відразу ж після випуску попередньої плавки в піч завантажили 120 кг порошкової шихти на подину, потім у піч завантажили 50 кг брикетів, що складало 29% від загальної маси шихти. Струмове навантаження підняли до оптимального на протязі 5 хвилин. Електричний режим плавки був сталий, колодязі під електродами не обвалювались, а рівномірно проплавлялись до появи суцільного дзеркала розплаву. Після відбору проби шлаку та одержання експрес-аналізу вмісту FeO, що дорівнював 9,4%, у ванну задали порціями 8 кг відновника. Після витримки 10 хвилин розплав шлаку та металу злили через одну лютку у виливницю. Склад шлаку за основними компонентами, %: TiO₂ - 84,1; FeO - 5,1.

Загальна тривалість плавки склала 2,6 години, витрати електроенергії знизились на 18%. Тривалість плавки тільки на порошковій шихті складає 3,2 години.

Таким чином, використання рішення, що заявляється, дозволить скоротити тривалість плавки та витрати електроенергії на її проведення та, відповідно, знизити собівартість шлаку.