



УКРАЇНА

(19) UA (11) 78449 (13) C2
(51) МПК (2006)
C22B 47/00
C22C 33/04 (2007.01)
C21C 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ФЕРОСПЛАВІВ

1

(21) а200510700
(22) 14.11.2005
(24) 15.03.2007
(46) 15.03.2007, Бюл. № 3, 2007 р.
(72) Капелянов Володимир Якович, Сезоненко Олег Миколайович, Куліш Сергій Миколайович, Беспалов Олег Леонідович, Кондаков Едуард Вікторович, Куліш Андрій Миколайович
(73) Капелянов Володимир Якович, Сезоненко Олег Миколайович, Куліш Сергій Миколайович, Беспалов Олег Леонідович, Кондаков Едуард Вікторович, Куліш Андрій Миколайович
(56) SU, 550443, 15.03.1977
SU, 1477762, A1, 07.05.1989
SU, 1708868, A1, 30.01.1992
US, 4575394, 11.03.1986
US, 4890821, 02.01.1990
(57) 1. Спосіб виробництва феросплавів, який включає плавлення шихтових матеріалів в печі,

2

випуск розплаву з неї у розливні ємності, додавання рафінуючих добавок в розплав, який відрізняється тим, що як розливні ємності використовують ковші, які розташовують каскадно, а як рафінуючі добавки – відсів вапняку виробництва СаО у шахтних печах, причому вказані рафінуючі добавки розігрівають до температури на 50-100°C нижче температури дисоціації СаСО₃ та перед випуском розплаву з печі завантажують на донну поверхню першого ковша у каскаді у кількості 3-5 мас.% від ємності розплаву в цьому ковші.
2. Спосіб виробництва феросплавів за п.1, який відрізняється тим, що використовують відсів вапняку виробництва СаСО₃ у шахтних печах фракцією до 20 мм у такому складі, у мас. %:

СаСО ₃	86-90
МgО	1,5-2,0
Al ₂ O ₃	8-13
решта	домішки.

Винахід відноситься до галузі чорна металургія, зокрема до електрометалургії виробництва феросплавів.

Відомий «Спосіб збагачення шлаку» [А.с. СССР №1477762 МПК C22C33/04 Б. 1989, №17], який складається з плавлення шихтових матеріалів, випуску розплаву з печі, відділення шлаку від металу, додатку до шлаку вапна, обробки шлакового розплаву рідким чавуном.

До недоліків цього способу слід віднести використання у технології дорогих вапна та чавуну, погане перемішування шлаку над «дзеркалом» металу.

За прототип винаходу прийнятий «Спосіб виробництва феросплавів з витягом металу з шлаків» [А.с. СССР №550443, МПК C22B47/00, Б. 1977, №10], який складається з плавлення шихтових матеріалів, випуску розплаву з печі, відділення шлаку від металу, додатку до розплаву коксіка та алюмінію.

До недоліку цього способу слід віднести те, що для його здійснення слід використовувати такі де-

фіцитні матеріали як коксік та алюміній. Крім того, висока в'язкість шлаку та його мале посунання збільшує витрати металу зі шлаком, насамперед з «корольками».

Задачею винаходу є зменшення витрат металу зі шлаком та коштів на шихтові матеріали.

Поставлене завдання досягається тим, що у відомому способі виробництва феросплавів, який складається з плавлення шихтових матеріалів, випуску розплаву з печі у розливній посуді, додатку рафінуючих добавок, в якості розливного посуду використовуються каскадно розташовані ковші, перед випуском розплаву з печі на донну поверхню першого у каскаді ковша завантажуються розігріті до температури на 50-100°C нижче температури дисоціації СаСО₃ відсів вапняку виробництва СаО у шахтних печах у кількості 3-5% від ємності розплаву в цьому ковші. Вапняк у відсівах має фракцію до 20мм та зміст у мас. %:

СаСО ₃	86-90
МgО	1.5-2.0
Al ₂ O ₃	8-13 та домішки.

(13) C2

(11) 78449

(19) UA

Для зменшення в'язкості шлаку до складу шихтових матеріалів додається вапно, яке коштує у 8-10 разів більше за CaCO_3 . Крім того, при дисоціації CaCO_3 за реакцією



Двоокис вуглецю перемішує шлак над «дзеркалом» металу, що сприяє осадженню «корольків» сплаву до основного металу.

Крім того, як вказують наші дослідження, найнижчу температуру топлення шлаку 1300-1310°C має шлак складу мас. %: 40-45 SiO_2 ; 32-38 CaO ; 12-14 Al_2O_3 ; 4-5 MgO , що максимально зменшує його в'язкість та сприяє осадженню «корольків» до основного металу, а, наприклад, відвальний шлак SiMn17 має такий склад, мас. %: 50-52 SiO_2 ; 12-14 CaO ; 8-9 Al_2O_3 ; 5-6 MgO та ін. Тому додаток CaO до складу шлаку SiMn17 сприяє зменшенню його температури топлення та осадженню «корольків» у металеву частку розплаву.

Розігрів CaCO_3 до температури на 50-100°C нижче температури його дисоціації обумовлен тим, що при температурі, яка вище вказаної, частка CaCO_3 дисоціює та зменшиться кількість CO_2 для борбату шлаку над поверхнею металу, а при меншій температурі нагріву, кількість добавки вапняку зменшується, так як на дисоціацію його не буде достатньо тепла асоційованого у рідкому розплаві.

Кількість CaCO_3 у 3-5мас.% обумовлена кількістю тепла, асоційованого у рідкому розплаві, не-

обхідного для повної дисоціації добавки CaCO_3 . При добавці більш за 5мас.% частка CaCO_3 буде недисоційована, а забере на себе тепло, асоційоване в розплаві.

Приклад здійснення способу при плавлінні силікомарганцю

При плавлінні силікомарганцю марки CMn17 склад відвального шлаку у мас. %: 50-52 SiO_2 ; 12-14 CaO ; 8-9 Al_2O_3 ; 5-6 MgO , 16-18 MnO та ін. домішки. З точки зору мінімальної в'язкості, у нього мало CaO . З цього приводу, доцільно для зменшення в'язкості шлаку додати до нього нагрітий до температури 750-800°C CaCO_3 (температура дисоціації CaCO_3 850°C), який при дисоціації створює CaO .

У перший ківш каскаду ємністю розплаву 30т додали 900кг розігрітих до 800°C полум'ям колошникового газу відсівів вапняку. При розливі розплаву з рудовідновлювальної печі у цей ківш, шматки CaCO_3 перегрівались вище температури дисоціації, утворений за реакцією (1) CaO сприяв зменшенню в'язкості шлаку, а двоокис вуглецю, перемішуючи його, сприяв осадженню «корольків» металу до основного у ковші. Виробництво SiMn збільшилось на 1,2%.

Таким чином, запропонований спосіб дозволяє вирішити завдання винаходу: збільшити виробництво, зменшити собівартість металу (вартість CaO - 240грн/т, вапняка - 28грн/т).