

ри, з повною відсутністю піроефекту і виділення білого диму та стабільного отримання високоміцного чавуну з кулястим графітом.

Список літератури

1. Гидродинамика и тепломассообмен в испарителе закрытого типа при обработке чугуна магнием / Е. Н Сигарев, А. Г. Чернятевич, С. Е. Самохвалов, К. И. Чубин // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. — 2006. — №7. — С 203—208.

2. Стороженко С. А. Холодне моделювання процесу вдування магнію в чавун / С. А. Стороженко, А. І. Кобзева, Т. І. Стороженко // XII Междунар. науч.–практ. конф. «Литье 2016», май 2016. Тез.докл. – Запорожье, 2016. – С.46–48

УДК 669.162.267.6

О.А. Чубіна, Є. М. Сігарьов, К.І. Чубін, А.Г. Павлов

Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ КОМПЛЕКСНОГО РАФІНУВАННЯ ЧАВУНУ ІЗ ВИДАЛЕННЯМ СІРКИ, КРЕМНІЮ ТА ФОСФОРУ

Останнім часом на металургійних підприємствах України спостерігається використання підвищеної кількості конвертерного шлаку в аглошітї для виробництва агломерату, що призводить до зростання вмісту фосфору у переробному чавуні. Тому на часі стає актуальним питання розробки і використання комплексних технологій позаагрегатної обробки переробних чавунів з метою видалення кремнію, сірки та фосфору.

Для досягнення поставленої мети групою дослідників були використані авторські методики холодного, високотемпературного і чисельного моделювання, що дозволили шляхом відбору для подальшого хімічного і фізичного аналізу проб металу, шлаку і вловленого пилу, вимірюванням температури ванни, фіксації відеозйомкою

макрофізичних явищ, а також розрахунків з використанням ПЕОМ, отримати достовірну інформацію щодо раціональних режимів комплексного рафінування переробного чавуну.

Відпрацювання технології комплексного рафінування передільного чавуну, що містить 4,15-4,37% С, 0,18-0,25% Мп, 0,45-6,61% Si, 0,035-0,041% S, 0,044-0,051% Р, з видаленням кремнію та фосфору вели як з використанням методики двокамерного або звичайного тигля [1] на установці на базі 160-кг індукційної печі так і спеціальної конструкції ковшу із використанням стаціонарних та обертових фурм з графітовими наконечниками

На першому етапі досліджень та відпрацювання комплексної технології видалення сірки, кремнію та фосфору протягом 10,1-11,2 хв. обробки чавуну (з початковою температурою 1315-1330 °С) з уведенням углиб розплаву (торець заглибної фурми на відстані 30 мм від днища) диспергованого магнію, порошкоподібної суміші вапна та плавикового шпату вдалося організувати спокійний характер продувки з забезпеченням одночасної десульфурації та знекремнювання без інтенсивного спінювання шлаків. По закінченню знекремнювання та десульфурації чавуну концентрація кремнію та сірки в розплаві становила 0,16-0,28% і 0,008-0,009% відповідно.

Подальше, після скачування шлаку та переливання чавуну у ківш, вдування углиб розплаву конвертерного шлаку протягом 18,2-18,6 хв. супроводжувалося зниженням концентрації фосфору до 0,025-0,026%. У цілому, випробуваний режим комплексної обробки чавуну дозволив досягти показників знекремнювання, десульфурації та дефосфорації розплаву в межах 61,7-78,9%, 78,9-87,5% і 45,6-49,0% відповідно при відповідній витраті десульфураторів, дефосфораторів і технологічних газів.

Після проведення процесу дефосфорації шлак містив: 17,5-21,2% CaO, 28,9-35,6% SiO₂, 4,2-5,0% Al₂O₃, 21,5-27,5% FeO, 2,7-3,5% Fe₂O₃, 1,8-2,5% MnO, 1,9-2,5% P₂O₅.

У другому, відпрацьованому технологічному режимі комплексної обробки чавуну після 12,8-13,1 хв. операції було досягнуто зниження вмісту сірки в чавуні до 0,008-0,009% при витраті магнію 0,85-0,92 кг/т. Надалі, після скачування шлаку та переливання чавуну у ківш, вдування конвертерного шлаку у потоці кисню, оточеному оболонкою азоту, дозволило забезпечити зниження вмісту кремнію та фосфору в чавуні до 0,16-0,18% і 0,025-0,027% відповідно. Склад кінцевого шлаку після знекремнювання та дефосфорації розплаву відповідав наведеним вище значенням.

Отримані результати дають підстави для проведення подальших лабораторних та промислових експериментів по відпрацюванню комплексного рафінування

чавуну в заливальному ковші із вдуванням десульфураторів і дефосфораторів через обертову заглибну фурму за технологічними режимами: попередня десульфурація чавуну вдуванням диспергованого магнію в потоці азоту - скачування шлаків або одночасне видалення кремнію та сірки шляхом вдування порошкоподібної суміші вапна, конвертерного шлаку та плавикового шпату в струменях кисню, оточених кільцевою оболонкою азоту – скачування шлаку та наступне видалення фосфору шляхом вдування суміші вапняку та соди у кисневих струменях.

Список літератури

1. Особенности обескремнивания чугуна в двухкамерном ковше / А.Г. Чернятевич, Е. Н Сигарев, В.Н. Селищев, А.Н. Кравец // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. — 2002. — №7. — С. 64—67.