Список літератури:

1. Bogushevskii V., Sukhenko V., Kalenchuk M. Organization of database and prezentation of the report documents in APCS of bof melting // Technological Complexes. – 2015. – № 1/2 (12). – P. 19 – 25.

2. Дзінько Р. І., Лісовченко О. І. Діагностика втрат даних в інформаційних підсистемах гнучкої виробничої системи // Міжнародний науково-технічний збірник «Адаптивні системи автоматичного управління». – 2014. – № 1 (24). – С. 9 – 13.

УДК 669.18 (075.8)

В. С. Богушевський, М. В. Каленчук

Національний технічний університет України „КПІ імені Ігоря Сікорського”, Київ

ПОЗАПІЧНА ОБРОБКА СТАЛІ ТВЕРДИМИ ШЛАКОВИМИ СУМІШАМИ

Сірка є шкідливою домішкою, яка знижує механічну міцність і зварюваність сталі, а також погіршує її електротехнічні, антикорозійні та інші властивості. Сучасні вимоги ринку металопродукції такі, що потребують сталь з низьким (0,010 - 0,015%) і особливо низьким (0,005 - 0,008%) вмістом сірки.

В металургійній галузі час для вирішення проблеми видалення сірки з сталі використовуються технології позапічної обробки різними реагентами, зокрема твердими шлакоутворюючими сумішами (ТШС). Для забезпечення глибокої десульфурації сталі і прискореного формування шлаку необхідні рафінувальні шлаки з досить високою рідкотекучістю, що досягається добавкою плавикового шпату. Тверда шлакова суміш складається з вапна CaO і плавикового шпату CaF_2 в співвідношенні 70-75 і 30-25 % ваг., що подається під струмінь металу при випуску його з сталеплавильного агрегату в ківш.

Використовуючи дані промислових плавок було отримано залежність заданого коефіцієнта видалення сірки, що визначається маркою сталі, від витрати ТШС (рис.1) і за допомогою регресійного аналізу отримано математичну модель.

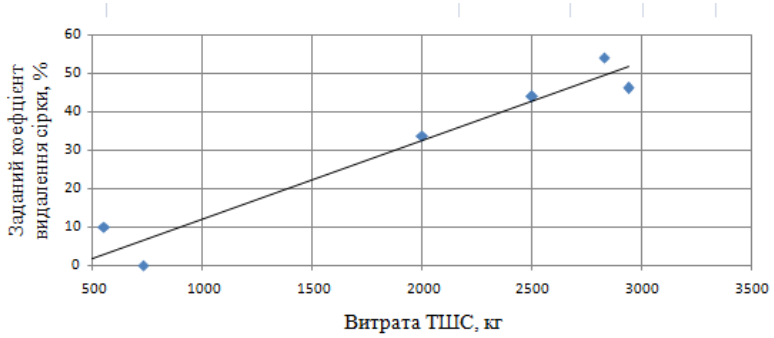

Рис.1 − Залежність заданого коефіцієнта видалення сірки від витрати ТШС при позапічній обробці сталі

Отримана аналітична залежність має вигляд:

$$\delta_S = 0{,}020 q_{\text{ТШС}} - 8{,}271 \quad (1)$$

де δ_S – коефіцієнт видалення сірки, %;

$q_{\text{ТШС}}$ – витрата ТШС, кг/т.

Коефіцієнт видалення сірки в процесі десульфурації сталі ТШС може також значно змінюватися в залежності від різних факторів, що мають місце при позапічній обробці сталі та змінюються від плавки до плавки, до них можна віднести температуру металу та початковий вміст сірки. При розрахунку процесу десульфурації також потрібно враховувати масу розкислювачів, що вводиться в сталь, оскільки не врахування цього фактору може призводити до відхилень кінцевого вмісту сірки.

Значним недоліком обробки металу в ковші за допомогою ТШС є шкідливий вплив на екологію та умови праці й значна вартість CaF_2. В роботах [1, 2] розглянуто можливість заміни плавиковий шпату більш дешевими матеріалами, наприклад, відходами феросплавного виробництва з 72 % Al_2O_3 і 17 % CaO, шлаками алюмотермічного виробництва кремнію, що містить до 20 % Al та до 25 % Al_2O_3, а також інші матеріали.

Також відомо [3] про позитивну роль добавки MgO в склад ТШС з метою підвищення коефіцієнта активності CaO (α_{CaO}) і збільшенні коефіцієнта розподілу сірки, максимальні значення α_{CaO} досягаються при концентрації MgO і CaF_2 в шлаках близьких до 10% кожного.

Список літератури

1. *Чумаков С. М., Балдаев Б. Я., Уйманов В. А.* // Труды V конгресса сталеплавильщиков. М.: ОАО «Черметинформация», 1999. С.178–180.

2. Совершенствование технологии внепечной обработки стали на установки ковш-печь / *И. В. Деревянченко, О. Л. Кучеренко, А. В. Гальченко* и др. // Сталь. – 1999. –№ 7. – С. 30–32.

3. *Бондарь В. И.* Некоторые особенности технологии обработки конвертерной стали в ковше твердыми шлакообразующими смесями на основе извести / *В. И. Бондарь, С. Л. Макуров, И. Н. Костыря* // Вісник Приазов. держ. техн. ун-ту : зб. наук. праць / ПДТУ. - Маріуполь, 2010. - Вип. 21. - С. 31-35. - (Серія : Технічні науки).

УДК 669.184

В.С. Богушевський, Ю.І. Сирбу, В.В. Пономаренко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

БАЛАНСОВА МОДЕЛЬ КОНВЕРТЕРНОЇ ПЛАВКИ

Представлена модель конвертерної плавки, що включає чотири рівняння: баланс кисню, температури у ванні конвертера, на рівні горловини і в газоході. Наведено перелік додаткових параметрів, що необхідно вимірювати для функціонування моделі.

Процеси нагрівання металу, первинного і вторинного окиснення домішок в ванні конвертера знаходяться в тісному взаємозв’язку. Саме окиснення домішок приводить до підвищення температури ванни, а, в свою чергу, температурні умови впливають на розподілення дуття на реакції окиснення [1]. Розгляд цих процесів у взаємозв’язку дозволяє збільшити точність контролю основних параметрів ванни конвертера. При цьому виявляється, що кількість вимірювальних параметрів, що характеризують процеси у ванні конвертера, є явно недостатньою. Для вирішення системи рівнянь до датчиків контролю тиску газу, що відходить з конвертера, в перехідному газоході, температури факела полум’я в під’ємному газоході, температурного перепаду води, що охолоджує кесон, і витрати кисневого дуття додаються датчики контролю температури газу в перехідному газоході, розрідження у нижній площині кесона, витрати води, що охолоджує кесон, і температурного лінійного подовження екранних труб під’ємного газоходу по ходу продувки.

Швидкість зневуглецювання ванни через об’ємну витрату кисневого дуття: