

К. Г. Нізяєв¹, О. М.Стоянов¹, Т.А. Шашкін¹, L. Raymakers²

¹Український державний університет науки і технологій, Дніпро

²Rayding LinQ-U BV, Нідерланди

РЕЦИКЛІНГ СТАЛЕПЛАВИЛЬНИХ ШЛАКІВ В МЕТАЛУРГІЙНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Проблема раціонального використання матеріальних ресурсів в умовах металургійного виробництва є завданням, що дозволяє розв'язати проблему конкурентоздатності продукції й одночасно поліпшити екологічну обстановку в регіоні.

Одним зі шляхів розв'язку поставленого завдання є вторинне використання сталеплавильного шлаку в аглодоменному виробництві. Зокрема, за річної продуктивності конвертерного цеху 1 млн. т на рік кількість шлаків, що утворюється, становить близько 110-120 тис. т.

У теперішній час сталеплавильні шлаки піддають частковій переробці, що полягає в магнітній сепарації з метою утилізації залізовмісних компонентів. При цьому такі корисні з'єднання присутні в конвертерному шлаках, як оксиди кальцію, марганцю не знаходять подальшого застосування.

Пряме використання конвертерного шлаків у складі шихти доменної плавки сполучене з рядом труднощів: висока температура плавлення, що приводить до заростання горна доменної печі; низька міцність матеріалу у зв'язку із присутністю незв'язаного оксиду кальцію, що у свою чергу погіршує хід доменної печі.

Для одержання шлаків із заданими фізико-хімічними властивостями, які б задовольняли вимогам аглодоменного виробництва необхідно підготовляти шлаки шляхом уведення в нього стабілізаторів на стадії випуску з конвертера. Таке технологічне рішення дає можливість використання стабілізаторів шлаків у кількості необхідному для зв'язування вільного оксиду кальцію з одночасним зниженням температури плавлення шлаків. При цьому для проходження фізико-хімічних процесів взаємодії стабілізатора й шлаків використовується фізичне тепло шлаків.

Авторами роботи в напівпромисловій лабораторії виконаний комплекс високо-температурних досліджень по одержанню стабілізованого конвертерного шлаку. Виконані дослідження показали принципову можливість одержання шлаків (СКШ) із заданими фізико-хімічними властивостями: температура плавлення не більш 1350 °С; стан шлаків – склоподібний; хімічний склад, % CaO не менш 35, SiO₂ 12-14, MnO 4-5, Fe_{заг} 30-35.

Виконані розрахунки коефіцієнтів заміни флюсів і агломерату в доменній плавці на СКШ. Так використання СКШ у складі шихти доменної плавки дозволить замінити агломерат з коефіцієнтом 0,5 і повністю виключити з складу шихти вапняк. Крім цього, при витраті СКШ 100 кг/т чавуну вноситься додатково 28 кг/т оксидів кальцію, що дозволить замінити в шихті доменної плавки офлюсований агломерат.

УДК 669

К. Г. Нізяєв¹, О. М. Стоянов¹, Є. В. Синегін¹, А.В. Скрипник¹, С. Б. Бойченко²

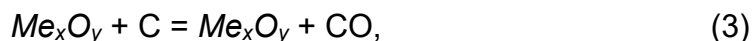
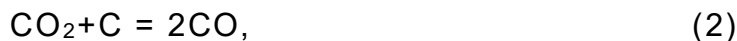
¹Український державний університет науки і технологій, Дніпро

²Jansen Steel Tubes, Швейцарія

ВЗАЄМОДІЯ ОКСИДІВ ВОГНЕТРИВУ З ВУГЛЕЦЕМ

Для вогнетривів системи оксид-вуглець (MeO – C) велике значення мають реакції взаємодії вуглецю з оксидом в присутні кисню. В загальному виді систему можна представити як потрійну M–O–C.

Взаємодія оксидів металу (в складі вогнетриву) з вуглецем проходить по реакції $Me + C = Me + CO$, яку слід розглядати як результуючу двох сумісних реакцій:



Умовою рівноваги системи, тобто реакції (3), є однаковий склад рівноважної газової фази ($CO + CO_2$) рівнянь (1) и (2).

Склад газової суміші ($CO + CO_2$) для наведених реакцій змінюється з температурою, а для реакції (2) - ще й в від залежності загального тиску в системі.

Якщо Me, MeO и C є твердими фазами і в системі не виникають тверді розчини, рівновага реакції (3) характеризується одним ступенем свободи. Тому при фіксованому тиску в системі температура, при якій реакція (3) знаходиться в рівновазі, має суворо визначене значення і називається температурою початку відновлення оксиду металу вуглецем – $T_{н.в.}$.

По В.П. Єлютину, оксиди металів взаємодіють з вуглецем при температурі:

$$T_{н.в.} = 0,467T_{пл} + 250, \quad (4)$$

де $T_{пл}$ - температура плавлення оксиду.