

А.С. Скачко, Д.Н. Тогобицкая, А.И. Белькова, Д.А. Степаненко

Институт черной металлургии им. З.И. Некрасова НАН Украины, Днепропетровск

ГЕНЕРАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ДОМЕННОЙ ШИХТЫ С ПОЗИЦИИ УЧЕТА ЕЕ БОГАТСТВА И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ ПУСТОЙ ПОРОДЫ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рациональное развитие процесса шлакообразования в доменной печи и формирование чугуна требуемого состава в значительной степени предопределяется минералогическим составом шихтовых материалов и образующихся из них расплавов.

Опыт изучения минералогии конечных доменных шлаков показал, что свойства шлаковых расплавов являются следствием не только их состава и термодинамических условий, но и определенной структуры, которую отражает минералогический состав [1]. Так, наибольшие значения температуры ликвидус имеют те шлаки, у которых первичная кристаллическая фаза представлена минералом ларнит. Поскольку минерал ларнит является самым тугоплавким минералом доменных шлаков, то наличие в расплаве соответствующих ионных групп с характерными связями определяют теплофизические свойства шлака, о чем свидетельствуют установленная связь энтальпии доменных шлаков и процентного содержания в них минерала ларнита (рис.1).

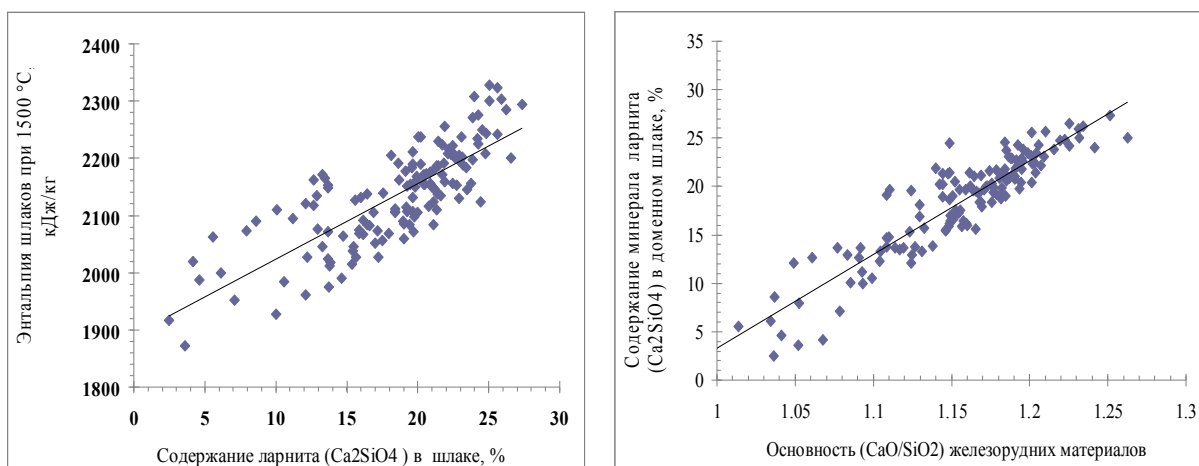


Рисунок 1 – Связь компонентов пустой породы шихты с минералогическим составом и свойствами доменных шлаков

Конечный доменный шлак является следствием процессов ошлакования пустой породы железорудных материалов, относящейся к группе силикатов, в основе которых лежат сложные связи кремнекислородных тетраэдров, составляющих структурную основу большинства минералов железорудных материалов и доменных шлаков.

В результате наследственных связей компонентов пустой породы шихты с минералогическим составом доменных шлаков (рис.1) разработан комплексный показатель доменной шихты, аналитическая зависимость которого для условий работы ДП№9 ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог» [2] следующая:

$$K_{Ш} = \left(\frac{Fe_{об}}{SiO_2}\right)^{0,2} \cdot \left(\frac{CaO}{SiO_2}\right)^{0,18} \left(\frac{Al_2O_3}{SiO_2}\right)^{0,2} \cdot \left(\frac{MgO}{SiO_2}\right)^{0,1} \cdot \left(\frac{R_2O}{CaO}\right)^{0,1} \left(\frac{T_{км}}{T_{нф}}\right)^{0,1} \cdot \left(\frac{FeO_{нш}}{-\Delta e / \rho}\right)^{0,12}$$

Основными составляющими показателя Кш являются: богатство шихты $Fe_{об} / SiO_2$, основность CaO / SiO_2 , магнезиальный MgO / SiO_2 , глиноземный Al_2O_3 / SiO_2 и щелочной модули R_2O / CaO , а также параметры первичного оксидного расплава $T_{км} / T_{нф}$ и $FeO_{нш} / (-\Delta e / \rho)$, где $T_{нф}$ - температура фильтрации жидких фаз через коксовую насадку, $T_{км}$ - температура капельного течения расплава, $FeO_{нш}$ - содержание FeO в первичном шлаке, Δe и ρ - химический эквивалент состава шихты и показатель стехиометрии [2].

Комплексный показатель доменной шихты Кш разработан для решения задач прогнозирования конечных продуктов доменной плавки и выбора состава доменной шихты, обеспечивающего выплавку чугуна требуемого качества.

Список литературы

1. Влияние микро- и макрогетерогенности на свойства доменных шлаков / Д.Н. Тогобицкая, А.Ф. Хамхотко, Д.А. Степаненко [и др.] // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2009. – № 5. – С. 12-15.
2. Физико-химические критерии и модели для оценки влияния шихтовых и технологических условий на распределение элементов шихты между чугуном и шлаком / Д.Н. Тогобицкая, А.И. Белькова, Д.А. Степаненко, А.С. Скачко // *Наукові вісті. Сучасні проблеми металургії*. – Дніпропетровськ: НметАУ. – 2013. – №16. – С. 14-20.