

**ОЦІНКА ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШЛАКОВИХ СУМІШЕЙ СТАЛЕПЛА-
ВИЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Для інженерних розрахунків, пов'язаних з оцінкою теплових витрат та вибору оптимальних теплових режимів металургійних агрегатів необхідних для нагрівання і розплавлення багатокомпонентних оксидних систем (флюси, шлаки, агломерати та ін.) необхідно мати інформацію про їх теплофізичні властивості (ентальпія, теплоємність, температура плавлення, коефіцієнтів температуро- та теплопровідності та ін.). У довідниковій літературі наводяться в основному дані про найпростіші за складом і найпоширеніші в металургійних технологіях матеріали [1-3], але мало даних про властивості шлаків металургійного виробництва. Насамперед це пов'язано зі складністю та трудоємністю експериментального визначення теплофізичних властивостей шлаків та їх розплавів, що передбачає використання сучасного лабораторного устаткування.

Сучасна технологія виплавки сталі передбачає позапічну обробку напівпродукту, що випускається з плавильного агрегату, як правило, на установці піч-ківш (УПЛ). Шлак зазвичай відсікають при випуску (або видаляють після випуску) з агрегату, а в ковші наводять рафінувальні шлаки, при цьому використовують певні сипучі мінеральні матеріали – тверді шлакоутворюючі суміші (ТШС). Склад ТШС і черговість їх подачі в ківш повинні забезпечувати максимально швидке формування шлаку, так як при серійному литті тривалість позапічної обробки обмежена часом подачі плавки на машину безперервного лиття злитків (МБЛЗ). Тому моделювання процесів шлакоутворення та рафінування сталі на УКП з використанням ТШС різного складу неможливе без знання їх фізико-хімічних та теплофізичних властивостей.

Одними з затребуваних теплофізичних властивостей ТШС та їх компонентів є питома теплота плавлення (λ) та питома теплоємність (C).

Попередніми дослідженнями встановлено перспективність використання при прогнозуванні термодинамічних характеристик складних оксидних систем моделі їх розупорядкованої структури, яка враховує параметри міжатомної взаємодії ΔZ^Y , d [4, 5].

На підставі кореляційно-регресійного аналізу зв'язку питомої теплоти плавлення складних оксидів та питомої теплоємності за даними [1-3] з параметри міжатомної взаємодії ΔZ^Y , d встановлено відповідні рівняння виду:

$$\lambda = 675,4 - 2797,2 \cdot \Delta Z^Y, \left(\frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \right), \quad (1)$$

$$C = A_0 + A_1 \cdot d + A_2 \cdot Z^Y, \left(\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \right), \quad (2)$$

де A_0, A_1 і A_2 – константи що змінюються в залежності від температури в діапазоні 373÷1873К.

Таким чином, розроблено моделі для прогнозування теплофізичних властивостей ТШС та компонентів за їх складом з використанням модельних параметрів структури. Отримані моделі дозволять оцінювати відсутні у довідниковій літературі властивості ТШС та його компонентів різного складу.

Список літератури

1. Матвеев М. А. Расчеты по химии и технологии стекла / Матвеев М. А., Матвеев Г. М., Френкель Б. Н. –М.: Госстрой издат. -1972. -240
2. Эллиот Д.Ф. Термохимия сталеплавильных процессов / Эллиот Д.Ф., Глейзер М., Рамакришна В. –М.: Metallurgia. -1969. -252 с.
3. Доменное производство / [Баных А.М., Грузин П.Л., Гора А.П. и др.] -Т.2. - М.: Metallurgizdat. -1963. -646 с.
4. Приходько Э. В. Прогнозирование физико-химических свойств оксидных систем / Приходько Э. В., Тогобицкая Д.Н., Хамхотько А.Ф., Степаненко Д.А. – Днепропетровск: Пороги. – 2013. – 339 с.
5. Хамхотько А. Ф. Новый подход к оценке термодинамических свойств металлургических оксидных систем / А. Ф. Хамхотько, Д. Н. Тогобицкая, А. И. Белькова // Сб. н. т. ИЧМ «Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии». – К.: Наукова думка. - 1999. – Вып. 3. – С. 125-132.