

УДК 669.184.244.66

ИЗУЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ШЛАКО-МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ЭМУЛЬСИИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НИЗКОВОЛЬТНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Т. С. ГОЛУБ, С. И. СЕМЬКИН

ИНСТИТУТ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ им. З. И. Некрасова НАН Украины
Днепр, Украина

Практика кислородного конвертирования при применяемых давлениях дутья и положениях фурмы сопровождается значительным дымообразованием с интенсивным выделением пыли, что делает актуальным исследование по разработке эффективных ресурсосберегающих технологий, способствующих снижению пылевыведения за счет ускоренного формирования шлака и поддержания его во вспененном состоянии в течение максимально большей части продувки плавки без переливов.

Сегодня в мировой практике приветствуется применение новых нетрадиционных малозатратных методов улучшения хода процессов, в числе которых можно выделить не имеющий аналогов в мире разрабатываемый в ИЧМ НАНУ метод низковольтного электрического потенциала, улучшающего ряд технологических показателей процесса [1].

Проведенные методом высокотемпературного моделирования [2 на индукционной печи емкостью 160 кг в одном технологическом режиме при сопоставимых условиях подачи кислорода (интенсивность подачи кислорода составляла порядка $3,2 \text{ м}^3/\text{т} \cdot \text{мин}$) исследования отклика и поведения шлако-металлической ванны по вариантам: без воздействий и с подведением к фурме и металлической ванне низковольтного потенциала, путем измерения и регистрации дутьевых, электрических, тепловых параметров, а также уровня акустического шума, формируемого от истекающей кислородной струи, по ходу продувки позволили получить следующие новые научные данные.

Регистрация изменения давления кислорода перед соплами при неизменном фиксированном расположении фурмы позволила установить момент подъема шлака до наконечника фурмы, а величина дополнительного приращения давления отражала глубину погружения фурмы в шлак, что особенно ярко проявлялось в случае подведения низковольтного потенциала и корреспондировалось с уровнем подъема силы тока в цепи фурма-ванна. Этот установленный эффект может быть использован в качестве индикатора для предотвращения перелива шлака.

Оценка запыленности подфурменной области производилась путем анализа видео материала и по уровню зарегистрированной пирометром светимости ванны. Наименьшим уровнем светимости и наибольшей запыленностью характеризовались опыты без воздействий, а наименьшей запыленностью – плавки с применением низковольтного потенциала. Это

было связано с наибольшим вспениванием ванны в этом варианте, о чем также свидетельствовали данные по регистрации шума струи. Выявлено, что в этом варианте уровень шума струи уже с первых минут продувки плавки был примерно на 30 % ниже, чем на опытах без воздействий, что соответствовало активному раннему формированию шлака. Установленная разница в уровне шума струи была отмечена на протяжении всей продувки плавки. Также следует отметить, что в случае применения низковольтного потенциала амплитуда колебаний сигнала шума была в два раза меньше, что поясняет более ровный ход продувки в данном варианте с поддержанием шлака на определенном вспененном уровне.

Периодическое по ходу продувки плавки отключение низковольтного потенциала позволило установить реакцию шлако-металлической ванны на включение/отключение, которая была различна по периодам продувки. Включение и отключение потенциала в период окисления кремния характеризовалось значительным подъемом и спадом температуры и вспененности ванны соответственно. В период начала окисления углерода включение вызывало энергичный подъем шлака с восстановлением уровня температуры и характеризовалось более инертной реакцией на отключение потенциала. Установленный факт может быть использован для направленного воздействия на вспененность и уровень ванны по периодам продувки плавки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Семыкин, С. И.** Применение электрического воздействия малой удельной мощности при кислородно-конвертерной плавке стали / С. И. Семыкин, В. Ф. Поляков // Сталь. – 2014. – № 9. – С. 12–16.
2. **Протопопов, Е. В.** Вклад кафедры металлургии черных металлов в развитие теории и техники высокотемпературного моделирования продувки конвертерной ванны / Е. В. Протопопов, А. Г. Чернятевич, С. В. Фейлер // Изв. высш. уч. завед. Черная металлургия. – 2015. – № 5. – С. 299–307.

