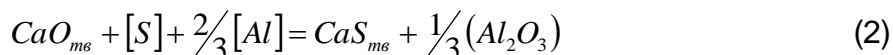
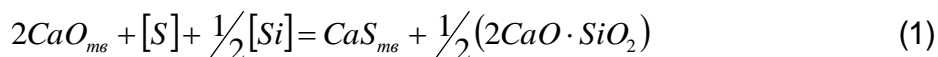


ОПТИМИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ПРОТЕКАНИЯ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ЧУГУНА ИЗВЕСТЬЮ

Несмотря на значительное распространение в последнее время магния для внепечной десульфурации чугуна [1,2], по-прежнему, сохраняется интерес к нереализованному потенциалу применения оксида кальция в качестве реагентов для этих целей. Термодинамически имеется ряд направлений вовлечения CaO в процесс активного его взаимодействия с серой чугуна:



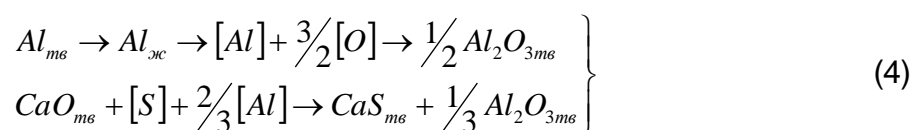
Из реакций (1) – (3) следует, что весьма привлекательной является схема (1), как не использующая дополнительно вводимые восстановители (кроме компонентов чугуна). Актуальность реализации этой схемы можно обосновать появлением на мировом рынке обессеривающих реагентов флюидизированной извести – реагента с очень высоким содержанием активного (свободного) оксида кальция ($CaO_{акт} \geq 94\%$) [3]. Настораживающим фактором является то, что из трех схем (1)–(3), реализация первой сопровождается двойной потребностью в количестве оксида кальция в равных условиях десульфурации.

Полученные показатели десульфурации чугуна флюидизированной известью [3] фактически являются результатом реализации процесса по схеме реакции (1), т.е. с участием в качестве восстановителя кремния чугуна. Анализ результатов десульфурации чугуна вдуванием флюидизированной извести (по схеме (1)) показывает, что несмотря на высокое качество извести существенных изменений в показателях не наблюдается.

Основными причинами столь неэффективного использования флюидизированной извести при десульфурации чугуна нами определены следующие: 1). Условия протекания обменных процессов в объеме ванны в опытных продувках не были оптимальными, так как процесс перемешивания расплава и подачи «свежих порций» чугуна в прифурменную зону был сдерживающим, ввиду недостаточного расхода вдуваемого азота. 2). Процесс взаимодействия оксида кальция с серой протекал по схеме реакции (1), которая характерна невысоким термодинамическим потенциалом.

Для устранения указанных недостатков и повышения эффективности использования оксида кальция рекомендовано оптимизировать условия для массообменных процессов (особенно в активной прифурменной зоне) между вводимой известью и расплавом чугуна. Практической мерой для реализации этого является увеличение интенсивности перемешивания ванны чугуна в ковше увеличением расхода вдуваемого азота до 60-160 $\text{нм}^3/\text{ч}$ (в зависимости от типоразмера ковшей) и обеспечение концентрации порошка извести в несущем газе 50-60 $\text{кг}/\text{нм}^3$ (в зависимости от массы чугуна в ковше).

Вторым принципиальным отличием модернизации процесса является отказ от схемы (1) и перевод системы десульфурации на схему с предварительным вводом алюминия по комплексной схеме (4):



По схеме (4) в систему рафинирования вводится алюминий, который после растворения в расплаве в чугуне взаимодействует с кислородом расплава, и с кислородом оксида кальция, способствуя образованию CaS, при этом энергетический потенциал комплексной схемы (4) в 2,5-2,8 раза предпочтительнее, чем у реакции взаимодействия оксида кальция с серой расплава с участием [Si]. Расход алюминия может составлять 0,2-0,3 $\text{кг}/\text{т}$ чугуна.

Одновременно целесообразна корректировка физико-химических характеристик ковшевого шлака для уменьшения потерь чугуна с этим шлаком.

Приведенные выше разработки и рекомендации совершенствуют инжекционный процесс десульфурации чугуна порошковой известью повышая степень её использования, увеличивая глубину десульфурации вплоть до $\leq 0,001$ % серы, что в итоге снижает затраты на десульфурацию.

Литература

1. Воронова Н.А. Десульфурация чугуна магнием / Воронова Н.А. – М. Металлургия. – 1980. – 239 с.
2. Шевченко А.Ф. Технология и оборудование десульфурации чугуна магнием в большегрузных ковшах / Шевченко А.Ф., Большаков В.И., Башмаков А.М. – К. Наукова думка. – 2011. – 207 с.
3. Эффективность использования флюидизированной извести при десульфурации чугуна в 300-тонных заливочных ковшах / Зборщик А.М., Куберский С.В., Довгалюк С.Я., Винник К.В. // Сталь. – 2011. – № 9. – С. 16–19.