

А. Н. Стоянов, К. Г. Низяев, Л. С. Молчанов, Е. В. Синегин

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

ИССЛЕДОВАНИЯ РАФИНИРУЮЩИХ СВОЙСТВ САМОПЛАВКИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ

Современный период развития машиностроительного комплекса характеризуется все возрастающими потребностями к технологическим и служебным свойствам металлоизделий. Перспективным направлением улучшения качества металла является снижение содержания вредных примесей путем внеагрегатной обработки высокоактивными реагентами.

В работе выполнены исследования рафинирующей способности самоплавких шлаковых смесей различных составов для внепечной обработки металла.

С целью определения рафинирующих свойств шлаковых смесей выполнены расчетно-аналитические исследования сульфидной емкости и десульфуризирующей способности самоплавких шлаковых смесей систем: $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-CaF}_2$; $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CaF}_2$; $\text{CaO-Na}_2\text{O-Al}_2\text{O}_3\text{-CaF}_2$ и др.

Анализ проводился с использованием современных методов исследований, основанных на расчетах сульфидных ёмкостей шлаковых расплавов по величине их оптической основности.

Расчетно-аналитические исследования показали, что максимальной десульфуризирующей способностью обладают шлаковые смеси с наибольшим содержанием компонентов, имеющих высокую оптическую основность: CaO , Na_2O ($\Lambda_{\text{CaO}}=1$, $\Lambda_{\text{Na}_2\text{O}}=1,4$ и др.). На основе этого были определены перспективные составы плавящих шлакообразующих смесей для внепечного рафинирования стали.

На рис. представлена зависимость теоретического коэффициента распределения серы от оптической основности шлака.

С целью определения степени соответствия расчетных коэффициентов распределения серы и реально имеющих место на практике был выполнен комплекс лабораторных экспериментов по десульфурации стали разработанными шлаковыми смесями.

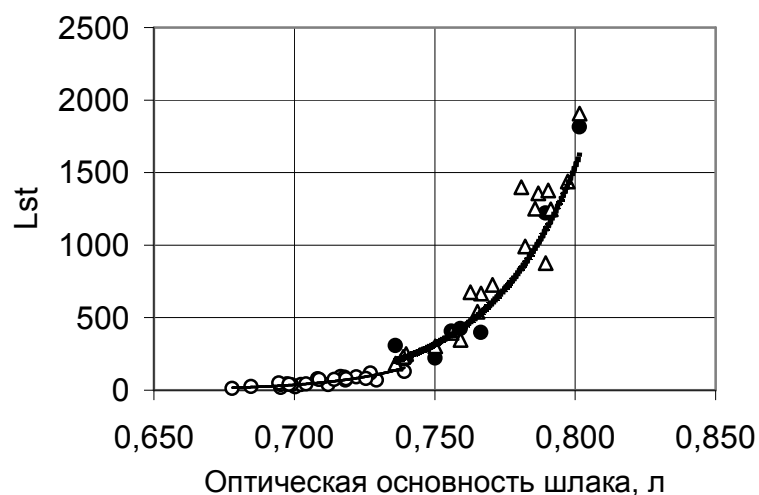


Рис. Влияние оптической основности шлака на коэффициент распределения серы
 Самоплавкие шлаковые смеси в лабораторных условиях получали из исходных шихтовых материалов, применяемых на металлургических предприятиях: металлургической извести, плавикового шпата, флюоритового концентрата, известково-глиноземистого и известково-силикатного синтетических шлаков и др., а также из чистых химических веществ (CaO, CaF₂, Al₂O₃ и др.).

В качестве рафинирующих смесей испытаны сплавленные смеси на основе извести, соотношения компонентов сплавленных смесей и их расходы представлены в табл.1.

Таблица 1

Показатели процесса рафинирования металла сплавленными смесями

Компоненты смеси, их соотношение, %	Расход реагента, % от массы металла	Степень десульфурации, %
CaO-CaF ₂ 70-30	1,2	60-65
80-20	1,2	65-70
CaO-CaF ₂ -Al ₂ O ₃ 70-20-10	1,5	55-60
CaO-CaF ₂ -Al ₂ O ₃ -K ₂ O 70-10-10-10	1,5	50-55
CaO-CaF ₂ -Al ₂ O ₃ -Na ₂ O 75-10-5-10	1,5	70-75
CaO- Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ 80-15-5	1,5	75-80
CaO-Na ₃ AlF ₆ 80-20	1,5	60-50

Ввод натрия и калий-содержащих компонентов производили путем применения нефелинового концентрата или нефелин-полевошпатового продукта обогащения полиметаллических руд (однако последний содержит повышенное

содержание кремнезёма, что несколько ухудшает показатели процесса). В качестве глинозёмсодержащих материалов использовали глинозёмистый продукт или известково-глинозёмистый спек производства Николаевского глинозёмного комбината.

Данные лабораторных исследований сопоставлены с расчетами на основе сульфидной ёмкости шлакового расплава и в целом подтвердили результаты расчетно-аналитических исследований. Высокая степень использования рафинировочных свойств самоплавких смесей обеспечивается за счет быстрого формирования высокоактивного шлака, при этом степень приближения системы к равновесию увеличивается в 1,3-1,5 раз в равнении с использованием кусковых реагентов.

УДК 669.184

А. Н. Стоянов¹, К. Г. Низяев¹, А. А. Салей², Л. С. Молчанов¹, Е. В. Синегин¹

¹Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

²ГВУЗ Украинский государственный химико-технологический технологический университет, г. Днепропетровск

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ДЕСИЛИКОНИЗАЦИИ ЧУГУНА

Для реализации малошлаковых технологий в условиях конвертерных цехов необходимо обеспечить заданный и стабильный химический состав жидкого чугуна, прежде всего по содержанию кремния, путем его внедоменной обработки.

Применение инъекционных технологий для внедоменной обработки, обеспечивает возможность максимально использовать рафинирующие свойства используемых реагентов. Следует отметить, что использование кислорода в качестве газа-носителя обеспечивает минимизацию тепловых потерь в ходе инъекции твердых окислителей их минимальный расход, а также рост температуры расплава.

Полученные данные об изменении температуры чугуна за время инъекции, показывают на существенное увеличение приходной части теплового баланса десиликонизации при использовании в качестве газа-носителя кислорода, что может привести к развитию процессов окисления углерода [1,2] по реакции: