

Список літератури

1. Наривский А.В. Рафинирование алюминиевых сплавов высокотемпературными газореагентными средами [Текст] // Проблемы спецэлектрометаллургии.– 1992.– №3. – с. 76 – 79.

2. Наривский А.В. Плазмотроны для глубинной обработки металлических расплавов [Текст] // Проблемы специальной электрометаллургии.– 1997.– №4.– с. 22 – 26.

УДК 669.162

Е.Н. Сигарев, Д.О. Гуржий, А.В. Березина

Днепродзержинский государственный технический университет, г. Днепродзержинск

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОДНОСТАДИЙНОГО КОВШЕВОГО РАФИНИРОВАНИЯ РАСПЛАВА ПО СЕРЕ И КРЕМНИЮ

В соответствии с предложенной технологической схемой [1-3] одностадийное удаление части кремния и десульфурацию передельного чугуна в заливочном ковше перед конвертерной плавкой предлагается осуществлять по схеме:

- первоначальная обработка расплава присадкой чушкового алюминия во время наполнения ковша;

- последующее вдувание реагентов через две погружные фурмы, которые связаны с двумя работающими независимо одна от другой моно- или коинжекционными системами подачи порошков;

- вдувание через погружную фурму типа «труба в трубе» порошкообразной извести в потоке кислорода в кольцевой оболочке азота, с удалением кремния в пределах первичной реакционной зоны (*I* р.з.), а серы – во вторичной барботажной зоне (*II* р.з.) всплывающими к поверхности каплями формируемого жидкоподвижного шлака системы (CaO-SiO₂-Al₂O₃-MgO);

- подача диспергированного магния или смеси (CaO+Mg) в потоке азота через вторую погружную фурму обеспечивает формирование обособленной реакционной зоны преимущественного удаления серы из расплава;

- ввод алюминиевой катанки в пределах вторичной зоны совместного удаления кремния и серы с целью поддержания заданного состава шлака системы ($\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$) и раскисления обособленной зоны десульфурации.

Выбор и оптимизацию химического состава и свойств синтетического шлака, формируемого в пределах обособленной реакционной зоны обескремнивания и десульфурации, проводили по результатам серии высокотемпературных экспериментов [1].

Установлено, что высокая эффективность процесса одностадийного обескремнивания и десульфурации расплава обеспечивается: согласованием скорости процессов окисления кремния расплава и алюминия с максимальным усвоением вдуваемого кислорода и извести, восстановления (FeO) и удаления серы в пределах I р.з. и II р.з.; диспергированием капель десульфурующего шлака; формированием слоя покровного шлака с высокой сульфидной емкостью, пониженным межфазным и высоким поверхностным натяжением.

В соответствии с предложенной физико-химической моделью процессов, при вдувании CaO в потоке кислорода, в условиях массообмена между известью и силикатным шлаком, в нижних горизонтах ванны на границе с I р.з. первоначально формируются капли шлака, содержащие более 20% ($\text{FeO}+\text{MnO}$) с пониженным межфазным натяжением, обеспечивающие высокую интенсивность массообменных процессов. С переходом от $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (1544°C) к $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (2130°C) и повышением основности до 1,0-1,5, в средних горизонтах II р.з. максимизируется γ_{FeO} , что при наличии во всплывающих каплях шлака $\text{CaO}_{\text{шф}}$ и $a_{\text{FeO}}=0,3-0,4$ минимизирует (FeO). Освободившийся кислород расходуется на окисление Si, части Mn, C и P и растворенного Al.

Ввод в расплав Al по ходу вдувания доломитизированной CaO и Mg, смещает состав синтетического десульфурующего шлака ближе к границе области с пониженной температурой плавления ($1140-1265^\circ\text{C}$) и малой вязкостью, что обеспечивает улучшение показателей рафинирования при сокращении продолжительности операции [2, 3].

Список литературы

1. [Chernyatevich A.G.](#), [Sigarev E.N.](#), [Berezina A.V.](#) et. al. Refining of hot metal with organization of isolated reaction zones for the removal of silicon and sulfur // [Steel in Translation](#). - 2011. – [Vol. 41, Issue 4](#). - P. 307-310.

2. *Сигарев Е.Н.* Оптимизация состава шлака для комплексного рафинирования железоуглеродистого расплава // Збірник наукових праць Дніпродзержинського технічного університету: (технічні науки) - Дніпродзержинськ: ДДТУ, вип. 3(20). - 2012. – С. 23-31.

3. *Чернятевич А.Г., Сігарьов Є.М., Чубін К.І., Чубіна О.А., Березіна О.В.* / Патент України на корисну модель №79004. Спосіб попереднього рафінування чавуну у ковші. - Бюл. №7, 2013 р.

УДК 669.28.046

Е.В. Синегин¹, Б.М. Бойченко¹, К.Ф. Чмырков², К.Г. Низяев¹, Л.С. Молчанов¹, А.Н. Стоянов¹

¹Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск;

²ПАО «ЕВРАЗ ДМЗ им. Петровского»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ КИСЛОРОДНЫХ КОНВЕРТЕРОВ МАЛОЙ ЁМКОСТИ

Производительность кислородно-конвертерного процесса напрямую зависит от эффективности использования энергетических возможностей процесса. Тепловые потери конвертера являются неотъемлемой частью теплового баланса конвертера. От точности их прогноза зависит обоснованность выбора режима продувки, количества и вида шихтовых материалов. Тепловые потери конвертера включают потери теплоты через футеровку и кожух конвертера, на нагрев активного слоя футеровки после простоев, излучением через горловину конвертера, с охлаждающей фурму водой, и, иногда, на нагрев вдуваемого кислорода.

Большинство из перечисленных видов тепловых потерь конвертера являются относительно постоянными и в ходе кампании конвертера не изменяются. Однако экстремальные условия эксплуатации огнеупорной футеровки конвертера приводят к её неравномерному разрушению, а значит и к снижению теплового сопротивления всего конвертерного агрегата, приводящего к увеличению теплового потока, проходящего через стенки конвертера. Для расчёта тепловых потерь конвертера использовали методику расчёта теплопередачи через плоскую многослойную стенку при стационарном тепловом потоке [1,2].