

В работе выполнен анализ влияния конструктивных особенностей кислородной фурмы (количества сопел и угла наклона к вертикали), высоты ее положения и давления дутья на частоту образования и амплитуду колебания волн и реакционных зон, образованных кислородными струями из отдельных сопел, относительно стенки конвертера и глубину погружения реакционной зоны. Исследования проводили на «холодной» модели кислородного конвертера.

Результатами холодного моделирования подтверждены, в целом, известные закономерности о росте высоты волны и глубины реакционной зоны при увеличении давления дутья на ванну. Однако при определенных параметрах продувки наблюдаются аномалии, которые требуют последующего, более тщательного изучения.

Список литературы

1. *Сущенко А.В.* Совершенствование и оптимизация дутьевых режимов и устройств кислородных / А.В.Сущенко // Вісник ПДТУ. – 2009. – Вип. 19. – С. 36-41
2. *Марков Б.Л., Кирсанов А.А.* Физическое моделирование в металлургии. – М.: Металлургия, 1984.– 119 с.

УДК 669.184

К. Г. НИЗЯЕВ, А. Н. СТОЯНОВ, Л. С. МОЛЧАНОВ

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТАЛИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ

Неметаллические включения (НВ) существенно влияют на служебные свойства стали. В большинстве своём данное воздействие носит отрицательный характер, а значит, наличие НВ в стали является нежелательным.

Выполнена оценка количества раскислителей переходящих в оксиды в зависимости от степени усвоения элементов при раскислении спокойных марок стали в условиях конвертерного цеха ПАО «ЕВРАЗ-ДМЗ им. Петровского».

Основными раскислителями, применяемыми при производстве спокойных марок стали, являются силикомарганец марки FeMnSi (ГОСТ 4756-91, ISO4754-80), ферросилиций ФС45 (ДСТУ 4127:2002) и алюминий вторичный АВ87 (ГОСТ 295-7979).

Расчётные значения среднего количества оксидов и вес плавки для исследуемых марок стали приведен в таблице 1.

Таблица 1

Среднее количество эндогенных оксидов, вносимых в сталь при раскислении

Марка стали	Масса оксидов, кг/т			Всего, кг/т
	MnO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	
09Г2С	8,42	8,14	0,77	17,33
ПТ70сп	3,21	2,11	0,62	5,94
70Г	1,41	1,01	0,59	3,01
К63	2,14	2,03	0,25	4,42

Вторым этапом исследований являлось, определение количества экзогенных неметаллических включений вносимых в сталь в процессе разрушения огнеупорной сифонной проводки разных производителей.

Расчёт массы огнеупорного материала, переходящего в сталь производили по формуле

$$\Delta M_{oz} = \rho_{oz} \cdot \left(\pi \cdot \left[d_{сиф}^k{}^2 - d_{сиф}^h{}^2 \right] \cdot H_{сиф} + \frac{\pi}{4} \cdot \left[d_{ц}^k{}^2 - d_{ц}^h{}^2 \right] \cdot H_{ц} \right), \quad (1)$$

где $d_{сиф}^k, d_{сиф}^h, d_{ц}^k, d_{ц}^h$ – диаметр канала сифонной проводки и центральной после взаимодействия с жидким металлом и до соответственно, м;

$H_{сиф}, H_{ц}$ – длинна соответственно сифонной проводки и центральной, м;

ρ_{oz} – плотность огнеупора, кг/м³.

В табл. 2 приведены расчетные данные массы огнеупора переходящей в сталь для различных производителей поставляющих огнеупорные изделия на предприятие.

Таблица 2

Количество огнеупорного материала, переходящего в сталь, при использовании огнеупорных материалов

Производитель	Масса огнеупорного материала, кг/поддон
ПАО «Кондратьевский огнеупорный завод»	0,26
ПАО «Красногоровский огнеупорный завод»	0,29
ПАО «Часовоярский огнеупорный комбинат»	0,35

На основании выполненных исследований установлено, что основным источником поступления оксидных неметаллических включений при производстве спокойных марок стали в условиях конвертерного цеха ПАО «ЕВРАЗ-ДМЗ им. Петровского» являются продукты раскисления. Однако детальный анализ образцов металла на преимущественное присутствие неметаллических включений состоящих из оксидов кремния и алюминия, что может быть связано с поступлением их из огнеупорных материалов сифонной проводки.

УДК 696.184

К. Г. Низяев, В. С. Цибулько, Л. С. Молчанов, А. Н. Стоянов, Е. В. Синегин
Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

ПРОДУВКА МЕТАЛЛА АРГОНО-КИСЛОРОДНОЙ СМЕСЬЮ ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТАЛИ В ПОДОВЫХ АГРЕГАТАХ

Одни из основных потребителей металлопродукции, такие отрасли как: авто-, авио- и судостроения, трубопрокатные и прочие, с развитием прогресса, как и остальные промышленности, постепенно повышают предъявляемые требования по качеству к исходной продукции, которые напрямую зависят от химического состава самого расплава, что заставляет еще больше задуматься над решением существующих на сегодняшний день проблем, стоящими перед сталеплавильщиками, такие как получение расплава с особо низким содержанием нежелательных для определенных марок стали примесей (S, P), неметаллических включений, а также углерода, который определяет ряд механических свойств металла при прокатке. Помимо всего этого, так же нужно учитывать и целый ряд остальных факторов, влияющих на сам процесс получения такого расплава, одним из которых является, окислительная способность кислорода. На сегодняшний день существует достаточное количество технологий производства низкоуглеродистых сталей в кислородном конверторе и сравнительно малое для подовых агрегатов.

Разработанная технология заключается в продувке металлической ванны подового агрегата смесью инертный газ – кислород переменного состава с переменным расходом (основные параметры приведены в таблице 1).

Таблица 1