

ПРИМЕНЕНИЕ ИНЕРТНОГО ГАЗА

Шевченко А.А., Лебедев Е.Н.

Донецкий Национальный Технический Университет

Современная технология сталеплавильного производства широко использует инертный газ на всех этапах технологического процесса. Газ применяется при комбинированной продувке металла в конвертере. Подача его через дно конвертера обеспечивает более полную реализацию окисления углерода в агрегате. В последнее время его применение стало частью нанесения защитного гарнисажа на футеровку при верхней продувке.

Подача аргона или азота через специальное продувочное устройство в дне ковша одновременно выполняет две функции: газ способствует равномерному растворению и распределению ферросплавов и легирующих элементов в объеме металла ковша. Образующиеся при этом неметаллические включения под воздействием пузырьков успешно захватываются частицами шлака, способствуя очищению металла.

Схематически взаимодействие пузырька газа и жидкости представлено на изображении (рис. 1), причем левый рисунок по данным Бойченко характеризует зарождение, рост и отрыв пузырька. Результатом его взаимодействия является образование направленных потоков металла, способствующих его рафинированию.

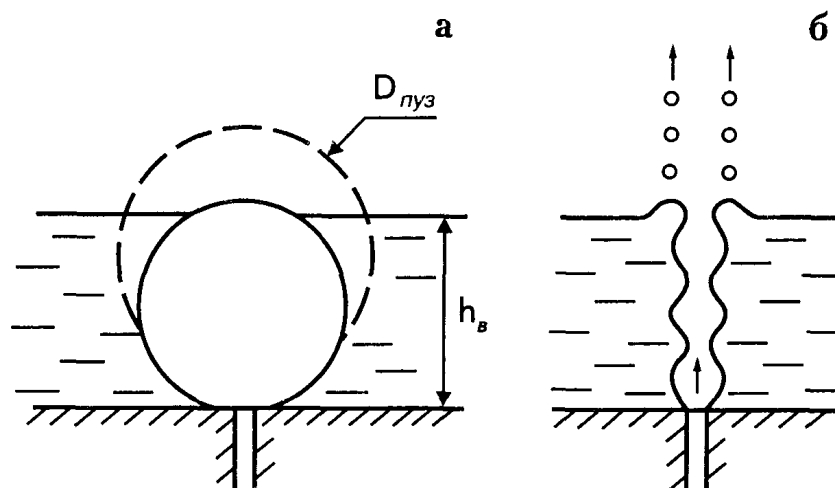


Рисунок 1 – Взаимодействие пузырька газа при донной продувке.

Правый рисунок характеризует наименее эффективный с позиции рафинирования режим продувки ванны. Наибольшей эффективностью донная продувка инертным газом обладает тогда, когда достигается наибольшая площадь контакта металла и пузырьков газа. Сочетание этих параметров является рациональным только для определенного типа агрегата с присущей ему гидродинамикой.

Устройство, предназначенное для подачи газа отличается многообразием конструкций. Их выполняют в виде пористых пробок из огнеупорных материалов. Благодаря этому обеспечивается одновременный выход из продувочного устройства параллельных струй газовых пузырьков.

Дополнительному дроблению газового потока способствует применение нескольких одновременно работающих продувочных пробок. В первую очередь это касается сталеразливочных ковшей.

Напряженность производственной программы в сталеплавильном цеху вынуждает применение инертного газа на установках «ковш-печь». Здесь сконцентрирован целый ряд технологических приемов, выполнить которые в полном объеме удастся только благодаря продувке металла инертным газом.

Ставшее обычным применение продувки металла в промежуточном ковше является свидетельством того, что на одной из стадий технологического процесса не полностью реализуются рафинирующие возможности продувки.

Резервом является режим продувки газа на установке «ковш-печь». Широкий диапазон изменения расхода газа (100-1000 л/мин) не удастся полностью реализовать ввиду того, что перед началом разливки металла расход газа вынуждено сокращается. К этому времени все операции по легированию и раскислению закончены. Металл находится под слоем сформированного шлака. Из анализа литературных источников следует, что процесс рафинирования металла от неметаллических включений по времени превышает время пребывания металла на установке «ковш-печь». В процессе ожидания передачи металла на разливку расход инертного газа вынужденно сокращается. В первую очередь это связано с тем, что начинается процесс охлаждения металла в ковше. Минимизировать потери тепла удастся реализовав поочередную подачу газа в разные продувочные пробки, при этом его расход не должен вызывать образование продувочных пятен, способствующих усилению охлаждения металла.

Поэтому актуальной задачей является путем физического моделирования на прозрачной модели сталеразливочного ковша определение допустимого рационального расхода инертного газа для сохранения функций рафинирования и предотвращения потерь тепла в ковше перед началом разливки.

Литература:

1. Явойский В.И., Дорофеев Г.А., Повх И.И. Теория продувки сталеплавильной ванны. – М.: Металлургия, 1974. – 495с.

2. Охотский В.Б. Физико-химическая механика сталеплавильных процессов. – М.: Металлургия, 1993. – 150 с.

3. Бойченко Б. М., Охотский В. Б., Харлашин П. С. Конвертерное производство стали. – Днепропетровск: РИА «Дніпро-ВАЛ», 2006. – 454 с.