

На основании проведенных исследований можно сделать следующее заключение: для эффективного использования магнитной составляющей шлаков мартеновского производства, особенно фракции 0-30мм необходимо, обеспечить постоянство гранулометрического состава материала и использование восстановителя для улучшения технологических показателей выплавки стали. Одним из наиболее эффективных методов решения поставленной задачи является технология брикетирования, которая обеспечивает возможность стабилизации фракционного состава, а также изменять химический состав брикета в зависимости от поставленной цели.

УДК 669.147

Е. В. Синегин, Л. С. Молчанов, Д. О. Пушкарёв, В. С. Цыбулько

Национальная металлургическая академия Украины, Днепр

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ЗАТЯГИВАНИЯ АРГОНА В КРИСТАЛЛИЗАТОР ПРИ ПРОДУВКЕ ЧЕРЕЗ СТОПОР В ПРОМКОВШЕ МЕТОДОМ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Использование инертного газа для продувки жидкого металла нашло широкое применение практически на каждом этапе сталеплавильного передела: в кислородных конвертерах при комбинированной продувке, в агрегате «ковш-печь», вакууматорах и других установках комплексной доводки стали. При непрерывной разливке продувку нейтральным газом (обычно аргоном) используют в промковше для удаления неметаллических включений и растворённых газов. При разливке заготовок крупного сечения с разливкой под уровень применяют также вдувание аргона в погружной стакан через полый стопор-инжектор. Это позволяет существенно снизить вторичное окисление металла за счёт устранения подсоса воздуха на участке промковш – погружной стакан.

Однако, как показывает практика, при значительном давлении газа пузырьки аргона могут проникать в кристаллизатор на существенную глубину и, не успевая всплыть, остаются под коркой заготовки. Кроме того, чрезмерное попадание газа в кристаллизатор может приводить к бурлению зеркала металла в кристаллизаторе и, как следствие, нарушать условия формирования корочки.

Изучение граничных условий, при которых происходит затягивание газа в кристаллизатор производили методом физического моделирования с последующим статистическим анализом экспериментальных данных. В соответствии с проведен-

ными ранее исследованиями [1] для описания процесса истечения жидкости через насадок при вдувании в последний газовой струи достаточно соблюдения на модели и натуре критерия безразмерного импульса I и безразмерной высоты стопора над входом в стакан дозатор H :

$$\begin{cases} I = \frac{i_z}{\rho_{ж} \cdot g \cdot h_{нк}^3} = idem; \\ H = \frac{h_{cm}}{h_{нк}} = idem. \end{cases} ; \quad (1)$$

где i_z – импульс газа на срезе сопла, H ; $\rho_{ж}$ – плотность жидкого металла, $кг/м^3$; g – ускорение свободного падения, $м/с^2$; $h_{нк}$ – уровень металла в промковше, $м$; h_{cm} – высота стопора над входом в стакан дозатор, $м$.

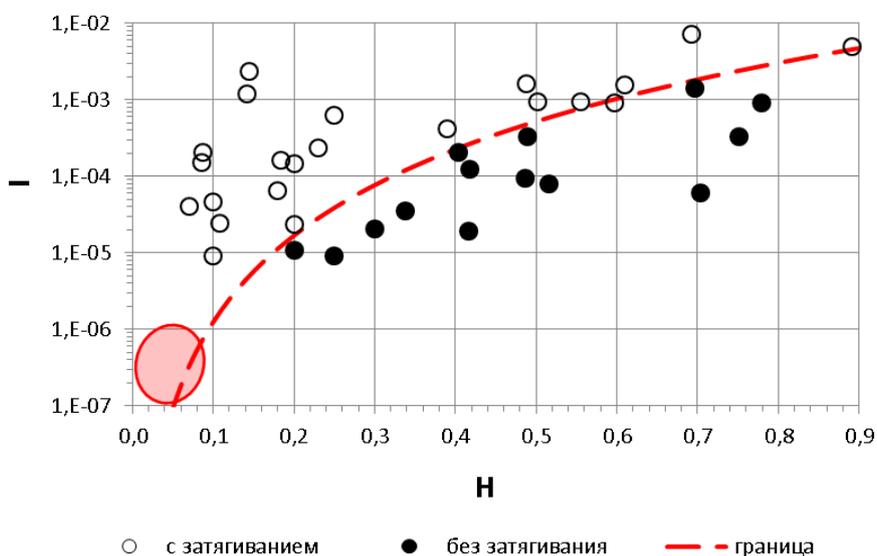


Рисунок – Графическая интерпретация условия затягивания газа

По результатам эксперимента было подтверждено влияние на затягивание газа в кристаллизатор предложенных безразмерных чисел подобия. Установлено, что затягивание газа в кристаллизатор происходит при условии

$$\frac{H^{3,75}}{I} < A, \quad (2)$$

где $A = 70...220$ – эмпирический коэффициент.

В установленных экспериментально пределах изменения коэффициента A возможно периодическое затягивание незначительных объёмов газа в кристаллизатор с последующим их всплыванием. В реальных условиях продувка осуществляется при $H < 0,1$ и $I < 10^{-6}$ (выделенная область на рис.), что свидетельствуют о существенной возможности затягивания газа в кристаллизатор.

Литература

1. *Синегин Е.В.* Физическое моделирование процесса торможения струи металла при продувке аргоном в промежуточном ковше МНЛЗ / *Е.В. Синегин, Б.М. Бойченко, В.Г. Герасименко, Л.С. Молчанов* // XV International scientific conference “New technologies and achievements in metallurgy, materials engineering and production engineering”: A collective monograph edited by *Monika Zajemska*. – Czestochowa (Poland). – 2014. – P. 115-118.

УДК 669.162

Є. М. Сігарьов¹, Д.О. Гуржий¹, М.М. Недбайло², А.А. Похвалітій¹

1 – Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

2 – ПАТ «Дніпровський меткомбінат», м. Кам'янське

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛАНОК МАЛОШЛАКОВОЇ КОНВЕРТЕРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

У результаті впровадження у практику металургійних закордонних підприємств попереднього комплексного рафінування чавуну набула поширення малошлакова технологія виплавки високоякісної сталі у кисневому конвертері. При виплавці в Україні, у відповідності із сировиною базою, передільних чавунів, що містять 0,86-1,43 % Si, 0,08-0,68 % Mn, 0,022-0,065 % S, 0,035-0,065 % P, актуальною залишається розробка енергоефективної технології рафінування передільного чавуну у заливальному ковші з видаленням кремнію, сірки і фосфору із застосуванням дешевих недефіцитних реагентів. Використання нової схеми попереднього рафінування чавуну дозволить: підвищити якість та зменшити собівартість виробництва передільного чавуну у доменних печах, у тому числі в умовах вдування пилувугільного палива; забезпечити умови переходу до виплавки за малошлаковою технологією в конвертерах із комбінованим продуванням більш дешевої високоякісної сталі (з сумарним вмістом шкідливих домішок [S+P] до 0,008 %); зменшити витрати магnezіальних модифікаторів на підготовку та використання кінцевого конвертерного шлаку для нанесення на футерівку з метою створення захисного гарнісажу.