

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИДРОДИНАМИКИ И МАССООБМЕНА ПРИ ДЕГАЗАЦИИ СТАЛИ АРГОНОМ

Проблема взаимодействия газов и жидкой стали в процессе её выплавки является одной из самых актуальных при получении чистых сталей. Известно что, около половины брака, получаемого в сталеплавильном производстве, связано с газами, поглощёнными сталью в процессе её выплавки. Из растворённых в стали газов – кислорода, водорода, азота – наиболее сильное влияние на свойства и служебные характеристики оказывает водород.

*Цель работы* – изучение гидродинамики и массообмена между жидкостью и газом при продувке в режиме прямо- и противотока, а также разработка наиболее эффективного процесса обработки стали аргоном с целью дегазации.

Экспериментальные исследования выполнены на модели противоточного реактора, высотой 500 мм, диаметром 320 мм изготовленного из плексигласа. Дно реактора выполнено двойным с воздушной коробкой, которая имеет в центре трубку диаметром 40мм. В гнездо этой трубки установлены калиброванные отверстия для регулирования скорости истечения жидкости из реактора. Избыточное давление, создаваемое компрессором, составляло 0,3 – 0,5 МПа. Расход воздуха изменяли в количестве 0,5 – 1 м<sup>3</sup>/мин.

Расход газа на дегазацию расплава можно определить по формуле:

$$v = \frac{9}{\eta} \left( \frac{1}{[H]_K} - \frac{1}{[H]_H} \right),$$

где  $v$  – расход аргона,  $нм^3/т$ ;  $\eta$  – КПД продувки;  $[H]_K$  и  $[H]_H$  – начальное и конечное содержание водорода в стали,  $см^3/т$ .

Были выведены расчётные и экспериментальные данные

- при дегазации раскисленного металла

$$\eta = 0,49 - 0,76;$$

- при дегазации нераскисленного металла

$$\eta = 0,49 - 0,76.$$

При продувке металла аргоном удаление азота нестабильно и зависит от состава стали, её температуры и др. Известно также, что перенос водорода в металлической

фазе зависит от режима движения жидкости, содержания примесей и степени отклонения системы от равновесия по водороду и других факторов.

Установлены четыре характерные области на кривой зависимости высоты столба жидкости от интенсивности барботажа. Показано, как режим противотока влияет на время пребывания газа в жидкости. Установлено также, как интенсивность продувки газом влияет на массообмен между газом и жидкостью в режиме прямо- и противотока.

Разработаны рекомендации, по устранению недостатков, а именно, использование противоточного подвода металла и газа.

### **Список литературы**

1. *Харлашин П.С.* Теоретичні основи сучасних сталеплавильних процесів: Навч. посібник / *П.С. Харлашин.* – К.: Вища шк., 2012. – 308 с.

УДК 669.162.275.2:669.89.001.5

**Н.А. Циватая, Д.Н. Тогобицкая**

Институт чёрной металлургии НАНУ им. З.И. Некрасова, Днепропетровск

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ДОМЕННОГО ШЛАКА НА ВЫНОС ЩЕЛОЧЕЙ ИЗ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ**

Нерегламентированное поступление щелочных металлов в доменные печи, связанное с использованием в составе доменной шихты вторичных материалов различных металлургических переделов, создает проблему «щелочной агрессии», которая не позволяет оперативно изменять режим доменной плавки во избежание потерь производства и перерасхода кокса.

Щелочи (оксиды, силикаты, карбонаты натрия и калия) обладают свойством накапливаться в доменной печи, циркулируя в рабочем пространстве, особенно в области температур 800-1100°С. Чрезмерное накопление щелочных соединений в доменной печи оказывает отрицательное воздействие на ее работу, снижая горячую прочность кокса, разупрочняя огнеупорную футеровку, способствуя настыеобразованию, подвисаниям шихты и прогару фурм, что, в конечном счете, увеличивает расход топлива и снижает производительность печи [1].