



Рисунок. Схема предлагаемой конструкции двухъярусной фурмы:
1 – нижняя головка; 2 – верхний сопловой блок.

Список литературы

1. *Rymarchyk N.* Post combustion lances in Basic Oxygen Furnace (BOF) operations // *Steelmaking Conference Proceedings.* – 1998. – P. 445-449.
2. Further process improvements at Severstal Sparrows Point via new technology implementation / *R.P. Stone, D. Neith, S. Koester [et al.]* // *AIS Tech 2009 Proceedings.* – 2009. – №1. – P.737-747.

УДК 669.046:628.315

И.В. Чикида, С.В. Кравцов

Национальная металлургическая Академия Украины, Днепропетровск

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ CaCO_3 В СИСТЕМАХ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДОМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Загрязнение сточных вод доменного производства является острой проблемой охраны окружающей среды. В доменных цехах загрязненные сточные воды образуются при очистке доменного газа, на разливочных машинах чугуна, в газопроводах коксового и смешанного газа, при грануляции доменного шлака, гидроуборке пыли в подбункерных помещениях.

Серьезным препятствием для эффективной работы системы оборотного водоснабжения является образование карбонатных отложений CaCO_3 на всех сооружениях системы, что объясняется высокой концентрацией свободной углекислоты в доменном газе, переходящей в воду в газоочистных аппаратах. В результате загрязнения карбонатными отложениями быстро падает охлаждающий эффект градирен, снижается пропускная способность скрубберов и трубопроводов; забивается водораспределительная система отстойников и ходовая часть запорной и регулирующей арматуры, каналы насосов. Вследствие чего оборудование выходит из строя. Кроме того, все эти процессы приводят к повышению температуры воды, подаваемой в газоочистные аппараты, и, как следствие, увеличивается влажность очищенного газа и понижается его теплотворная способность, что, в свою очередь, вызывает нарушение основного технологического процесса.

Для удаления этих отложений применяются механические способы, а также гидроразрывная очистка лотков, трубопроводов и градирен. Для разрыхления отложений в оборотную воду добавляют фосфаты. Физико-химическая сущность метода состоит в воздействии полифосфатов на процесс кристаллизации карбоната кальция. Стабилизирующее действие сводится к нарушению процесса кристаллизации карбоната кальция и устойчивому пересыщению раствора этим соединением. Важной особенностью этого метода является то, что полифосфаты не обладают агрессивными свойствами и к точности их дозирования можно не предъявлять высоких требований. Полифосфаты способствуют замедлению коррозии.

Уменьшению образования отложений способствует двухступенчатая рекарбонизация оборотной воды углекислотой дымовых газов (перед градирней и после нее), образующихся после сжигания доменного газа в воздухонагревателях или в котельных установках. Необходимый расход дымовых газов, $\text{м}^3/\text{ч}$. может быть определен по формуле:

$$G_R = 5,1 \cdot \Delta C_{\text{CO}_2} \cdot Q_{\text{цирк}} / \beta \cdot C_{\text{CO}_2}, \quad (1)$$

где ΔC_{CO_2} – необходимое увеличение концентрации CO_2 в охлаждающей воде, $\text{мг}/\text{дм}^3$; β – степень использования углекислоты, %; C_{CO_2} – концентрация углекислоты в дымовых газах, %.

Содержание в дымовых газах SO_2 уменьшает расход потребного CO_2 , т.к. 31 г SO_2 снижает карбонатную жесткость в 1 м^3 воды на 1 г-экв.

В результате такой обработки (рекарбонизация) в газоочистных аппаратах, трубопроводах, насосах и градирнях интенсивных карбонатных отложений не наблюдается. Для успешного применения рекарбонизации оборотной воды в системах водо-

снабжения доменных газоочисток из воды в отстойниках удаляются микрокристаллы карбонатов, чему способствуют выдувание свободной углекислоты из воды перед ее осветлением (дегазация), введение в воду дымовых газов с помощью водяного эжектора, работающего на оборотной воде.

Также, влияние на величину карбонатных отложений оказывает интенсивное перемешивание вод. Была изучена зависимость скорости (u), а также продолжительности (t) интенсивного перемешивания смеси вод с гидратной и гидрокарбонатной щелочностью в соотношении 1:1 по объему на количество (m) плотных карбонатных отложений при различной температуре воды (T), концентрации взвешенных веществ ($C_{взв}$) и величине щелочности (Σ).

При увеличении скорости (u), времени (t) перемешивания, а также увеличении концентрации взвешенных веществ значения эффективности (Ξ) становятся ещё выше.

Список литературы

Нездойминов В.И. Повторное использование сточных вод в системах оборотного водоснабжения / В.И. Нездойминов, В.С. Рожков // Донбасская национальная академия строительства и архитектуры – СОВРЕМЕННОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО. – №3. – 2006 – С.115-125

УДК 621

К.Ф. Чмырков¹, А.С. Заспенко¹, К.Г. Низяев², Б.М. Бойченко², А.Н. Стоянов²

¹ – ПАО «ЕВРАЗ – ДМЗ им. Петровского»

² – Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВВОДА В ШИХТУ КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ (ЖСБ) И КАРБИДОКРЕМНИЕВЫХ БРИКЕТОВ (БКЖС)

В работе выполнено моделирование конвертерной плавки с вводом в шихту применительно к условиям работы конвертерного цеха ПАО «ЕВРАЗ – ДМЗ им. Петровского» при помощи, разработанной на кафедре металлургии стали НМетАУ программы расчета ее материального и теплового баланса.

Расчеты выполняли из условия получения на повалке: содержания углерода в стали 0,18 %; температуры 1640°C; основности шлака 3,0; содержание ($Fe_{общ}$) – 17,3 %.