

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.

3. *Смоктий В.В.* Комбинированные процессы выплавки стали в конвертерах / В.В.Смоктий, В.В.Лапицкий, Э.С.Белокуров. – К.: Техніка, 1992. – 163 с.

4. Комбинированная продувка металла с подачей нейтрального газа через днище конвертера / Я.А.Шнееров, С.З.Афонин, В.В.Смоктий [и др.] // Сталь. – 1985. – № 11. – С. 16-21.

5. Комбинированная продувка с подачей нейтрального газа сверху и через днище конвертера / А.Г. Чернятевич, Р.С. Айзатулов, Л.М. Учитель [и др.] // Сталь. – 1989. – № 5. – С.20-23.

6. Работа 130-т конвертеров, оборудованных двухъярусными фурмами / В.И. Баптизманский, В.О. Куликов, А.Т. Китаев [и др.] // Экспресс-информация ЦНИИ и ТЭИ ЧМ. – 1974. – серия 6. – вып. 3. – С. 1-14.

7. Применение двухъярусных кислородных фурм на 130-т конвертерах / В.В. Бондаренко, В.Г. Мелихов, Ф.Т. Белин [и др.] // Бюллетень ЦНИИ ЧМ. – 1974. – № 15. – С.48-50.

8. Служба футеровки 130-т конвертеров при продувке металла кислородом через двухъярусную фурму / А.П. Кудрина, Б.В. Никифоров, А.Т. Китаев [и др.] // Огнеупоры. – 1974. – №1. – С.27-32.

УДК 669.136

Е. А. Чубина, К. И. Чубин, В. О. Фоменко

Днепропетровский государственный технический университет, г. Каменское

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОВШЕВОЙ ДЕ-СУЛЬФУРАЦИИ ЧУГУНА ПЕРЕД КИЛОРОДНО-КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКОЙ

На сегодняшний день является общепризнанным, что черным металлам отводится роль одного из необходимых элементов материальной базы современного общества. В этой связи обеспечение производства высококачественной металлопродукции, отвечающей современным требованиям потребителей, со значительным снижением ресурсо- и энергозатрат остается важной государственной задачей.

Уже давно доказано, что заниматься десульфурацией в ходе доменного и кислородно-конвертерного процессов технологически и экономически неоправданно. Процесс десульфурации в максимальной степени целесообразно вынести из доменной печи и конвертера, реализовать внепечную десульфурацию чугуна и стали и, тем самым, упростить и удешевить технологию аглодоменного и конвертерного производства.

Следует также особо отметить, что за последние 10-15 лет условия выплавки стали кислородно-конвертерным способом, занимающим ведущее место в мировом сталеплавильном производстве, существенно изменились в связи с ужесточением требований к качеству стали расширением производства легированных, коррозионностойких, электротехнических и других низкоуглеродистых марок стали.

В настоящее время широкое развитие в зарубежной металлургической отрасли, получает технология выплавки высококачественной стали с содержанием нежелательных примесей $S+P+N+H+O=0,008\%$ и ниже, включающая стадии:

- выплавки чугуна с пониженным содержанием кремния и марганца;
- внедоменной обработки чугуна с глубоким удалением кремния, фосфора и серы;
- комбинированной продувки предварительно обработанного чугуна в конвертерах с окислительно-восстановительным рафинированием расплава и стабилизацией его окисленности за счет перемешивания инертными газами;
- внепечной обработки стали в ковше с коррекцией температуры, химического состава, легированием и модифицированием перед непрерывной разливкой.

Важнейшим элементом этой комплексной технологии является внедоменная обработка чугуна со снижением концентрации кремния до 0,10-0,15%, фосфора до 0,02–0,03% и серы до 0,002 – 0,005%.

Передел такого чистого чугуна в конвертере требует меньшего (на 20–35 кг/т·стали) расхода извести, что ведет к снижению количества шлака на 25–30% и потерь железа со шлаком, к увеличению выхода годного металла на 0,8–1,0%, повышению стойкости футеровки и производительности агрегата. Кроме того, применение чистого чугуна позволяет создать стандартный технологический режим кислородной продувки с получением в конвертере стандартного чистого металлического полуфабриката и обеспечить подготовку его для внепечной обработки.

К сожалению, на Украине и в других странах СНГ даже сооруженные установки для внедоменной десульфурации чугуна на ряде металлургических предприятий

в настоящее время не используются, а установок для комплексной обработки чугуна вовсе нет.

Список літератури

1. *Колпаков С.В.* Технология производства стали в современных конвертерных цехах / С.В. Колпаков, Р. В. Старов, В. В. Смоктий и др.; Под общей ред. С. В. Колпакова. – М.: Машиностроение, 1991. – 464 с.
2. *Гловацкий А. Б.* Внедоменная десульфурация чугуна / А. Б. Гловацкий. – М: Металлургия, 1986. – 96 с.
3. *Воронова Н.А.* Десульфурация чугуна магнием / Н. А. Воронова. – М.: Металлургия, 1980. – 240 с.

УДК 669.184

П. О. Юшкевич, Л. С. Молчанов, В. В. Вакульчук

Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України, м. Дніпро

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ДВОЯРУСНИХ ФУРМ НА ПРИКЛАДІ КИСНЕВО-КОНВЕРТЕРНИХ ЦЕХІВ УКРАЇНИ

В сучасних умовах дефіциту якісних шихтових матеріалів для виробництва сталі в кисневих конвертерах дуже гостро постає необхідність пошуку нових методів збалансування теплової роботи сталеплавильних агрегатів. Одним з перспективних напрямків вдосконалення виробничого циклу виплавки сталі є використання кисневих фурм спеціальної конструкції, а саме двоярусних.

В Україні впровадження нових конструкцій двоярусних фурм, насамперед, розпочалось в умовах роботи Криворізького металургійного заводу «КМЗ», що зараз має назву АрселорМіттал Кривий Ріг ПАО «АМКР» та Єнакіївського металургійного заводу ПАО «ЄМЗ». Параметри фурм, що використовувалися на них, наведено у таблиці.

Розробка нових конструкцій двоярусних фурм для умов роботи ПАО «АМКР», ПАО «ЄМЗ» відбувалась із застосуванням досвіду закордонних аналогів [1,2] та високотемпературного моделювання [3-5].