

затратных технических мероприятий, включающий методику двухстадийной настройки ГМГ, способы газодинамической защиты выходных участков сопел газомазутного модуля, а также для подачи интенсификатора горения, применение специальных материалов и определение допустимых отклонений (по определяющим конструктивным параметрам) при изготовлении сопел.

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОРЕСУРСО-СБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧИХ РЕМОНТОВ ФУТЕРОВКИ КОНВЕРТЕРОВ В ККЦ ОАО «МК «АЗОВСТАЛЬ»

А. Б. Третьяков, гл. инж., А. Б. Ковура, дир. по кап.стр., ОАО «МК «Азовсталь», А.В. Сущенко, доц., к.т.н., ПГТУ, А.А. Травинчев, зам. дир., И.Г. Цапи, нач. ККЦ, А.В. Смирнов, ст. мает., А.В. Гнедаш, инж., И.Н. Костыря, нач. конв. лаб., Н.А. Вожол, нач. огнеуп. лаб., ОАО «МК «Азовсталь»

В последнее время в конвертерных цехах ряда передовых сталелитейных компаний мира добились радикального повышения стойкости футеровки конвертеров (на предприятиях России стойкость футеровки агрегатов повысилась с 1,5-2 до 4-6 тысяч плавов, а в цехах Японии, США, Австрии, Китая и др. стран она достигла 10-30 тысяч плавов и более). Для увеличения стойкости футеровки конвертеров, как правило, используют целый комплекс мероприятий: применяют высококачественные периклазоуглеродистые огнеупоры, повышают содержание в шлаке MgO до 15% (за счет использования обожженных доломитовых и магнезиальных флюсов), совершенствуют сухое и полусухое торкретирование и др. Практически все зарубежные фирмы, которые смогли добиться заметных результатов в данном направлении, непременно используют технологию ошлаковывания футеровки конвертера методом пневматического разбрызгивания (раздувки) азотом на нее конечного (подготовленного) шлака.

Анализ данных работы кислородно-конвертерных цехов России и стран дальнего зарубежья показывает, что применение указанной технологии позволяет увеличить стойкость футеровки конвертеров (при прочих равных условиях) не менее чем 1,5-2 раза и более чем в 2 раза уменьшить использование факельного торкретирования (сократить удельный расход торкретмассы на 50-70%). Это приводит к снижению эксплуатационных затрат, повышению эксплуатационной готовности и

производительности агрегатов (повышению коэффициента использования конвертеров на 15-20%).

Нанесение на футеровку защитного шлакового гарнисажа из специально подготовленного высокомагнезимального конечного шлака, который защищает футеровку от износа в процессе последующих плавов, способствует также улучшению шлакового режима плавов (ускорению процесса шлакообразования), т.к. эта технология по своей сути является одним из вариантов регенерации конвертерного шлака в процессе. При этом уменьшаются удельные расходы плавикового шпата, извести и других шлакообразующих материалов, повышается выход годного, снижаются тепловые потери со шлаком и от футеровки конвертера в окружающую среду и удельный расход чугуна на выплавку с тали.

В 2008/2009 г.г. в ККЦ ОАО «МК «Азовсталь» был начат первый этап освоения указанной энергоресурсосберегающей технологии горячих ремонтов футеровки конвертеров. Разработанная технология включает:

- режим присадок в конвертер по ходу плавки MgO - содержащих материалов (ожелезненный доломитовый флюс, брикеты доломитовые углеродсодержащие и др.), обеспечивающий получение конечного шлака с содержанием MgO от 8 до 12 % и требуемой консистенцией;
- доводку конечного шлака (перед началом раздувки), включающую присадку на него извести, MgO - и углеродсодержащих материалов, раздувку кислородом и др. операции, корректирующие его состав и температуру (с целью получения вязкого шлака, способного прилипнуть к футеровке с образованием устойчивого гарнисажа);
- раздувку шлака сверхзвуковыми струями азота на футеровку конвертера через продувочную фурму;
- контроль внутренней геометрии (профиля) и толщины футеровки и шлакового гарнисажа на ней лазерным сканером типа «Fertotron».

Применение технологии ошлакования футеровки конвертеров посредством раздувки конечного шлака, несмотря на использование на первом этапе упрощенной системы подачи азота высокого давления к фурмам, позволило существенно увеличить стойкость футеровки конвертеров (более, чем на 39 %).

С целью дальнейшего повышения эффективности использования указанной технологии в ККЦ ОАО «МК «Азовсталь» планируется проведение работ по модернизации системы подвода, регулирования и контроля параметров азота перед фурмами, совершенствованию конст-

рукции продувочной фурмы и режимов раздувки шлака, а также оптимизации дутьевого и шлакового режимов конвертерной плавки.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ С КОМБИНИРОВАННЫМ ВДУВАНИЕМ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ В ПЕЧЬ

А.В. Сушенко, доц. к.т.н., М. А. Томаш, аспирант, ПГТУ

Расход кокса в доменных печах является одним из важнейших технико-экономических показателей работы металлургического комбината, во многом определяющим удельные затраты топливных ресурсов на выпуск конечной металлопродукции, себестоимость и конкурентоспособность последней, а также уровень вредных выбросов предприятия в окружающую среду. В условиях лучших металлургических предприятий мира в Китае и Японии достигнут расход кокса 260 - 280 кг/т чугуна. Средний удельный расход кокса в странах Европы составляет 350 - 360 кг/т чугуна. Украина существенно отстает, лучший современный показатель - 420 - 440 кг/т чугуна. На большинстве украинских металлургических заводов удельный расход кокса составляет 490 - 510 кг/т чугуна.

В условиях Украины, имеющей большие запасы некоксуемых углей, наиболее перспективными представляются технологии доменной плавки с вдуванием пылеугольного топлива (ПУТ). Каждый 1 кг ПУТ заменяет 0,9 - 1,0 кг кокса. На ДМЗ внедрена технология доменной плавки с одновременным вдуванием в горн печи ПУТ и природного газа, где были достигнуты высокие технико-экономические показатели; расход кокса на 1 т чугуна 365,2 кг, ПУТ - 90,1 кг, природного газа 82,2 м³ при температуре дутья 1109 °С. В Японии и Китае расход ПУТ, вдуваемого в горн доменных печей, достигает 240 - 260 кг/т чугуна. Условиями высокого расхода ПУТ являются высокая механическая прочность кокса и рудных материалов, высокое содержание железа в шихте, высокая температура дутья.

Вдувание ПУТ в горн доменных печей непосредственно заменяет углерод кокса при сгорании у фурм и устраняет дефицит тепла в нижней части доменной печи. При этом дефицит газов-восстановителей в шахте доменной печи сохраняется. Летучие вещества угольной пыли, выделяющиеся при её сгорании, частично увеличивают удельный выход восстановительных газов. Но при вдувании ПУТ в доменные печи снижают или полностью прекращают вдувание природного газа. Поэтому выход восстановительных газов в доменной печи сокращается. Из-за