

5). Данная система загрузки способствует формированию осевого газового потока, способствующего более экономичной работе печи.

Таким образом, загрузка шихты циклами, обеспечивающими последовательную укладку 4 скипов рудной шихты и 4 скипов кокса при их различном разделении по подачам, позволяет осуществлять регулирование радиального распределения шихты и газов при формировании высоких газопроницаемых прослоек кокса в столбе шихтовых материалов.

УДК 669.184

Е. Н. Сигарев, Ю.В. Байдуж, Д.А. Семенова

Днепропетровский государственный технический университет, г. Каменское

ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИИ ГЕТЕРОГЕННОГО ШЛАКА

Срок службы огнеупорной футеровки кислородного конвертера можно продлить за счет увеличения адгезии и повышения температуры плавления шлака, наносимого слоями на поверхность футеровки, модифицированного присадками флюсов.

Разработка и применение «универсального» флюса для модифицирования сталеплавильного шлака по ходу продувки конвертерной ванны и по ее окончании осложнено различиями в физико-химических свойствах шлака в характерные периоды плавки. Известно [1], что наличие в магнийсодержащих флюсах-модификаторах конвертерного шлака 0,35-0,65 мас. % труднорастворимых компонентов фракции более 2 мм, способствует формированию тугоплавкого скелета в объеме гарнисажного покрытия на футеровке кислородного конвертера.

С целью исследования закономерностей усвоения присадок различного химического состава и размера, влияния соотношения различных фракций и растворимости присаживаемых твердых частиц на течение шлака по поверхности периклазоуглеродистого огнеупора и огнеупорность гарнисажного шлакового слоя авторами доклада проведена серия экспериментов.

В качестве параметра оптимизации принимали величину краевого угла смачивания (Θ), в качестве факторов – мас. % присадки (Q) CaO, MgO и размер частиц тугоплавких оксидов D (мм). Введение 7-9 мас. % тугоплавких частиц приводило к повышению вязкости и гетерогенизации шлака.

После подготовки образцов огнеупора (предварительного отжига пластины огнеупора с целью удаления поверхностного графита и приближения к условиям промышленной эксплуатации) их помещали в печь Таммана, разогревали до температур конвертерного процесса и наносили на поверхность шлак (навеской 10 гр ($\pm 5\%$)) различных периодов конвертерной плавки, модифицированный присадками. В качестве базовых шлаков характерных периодов плавки выбрали шлак промежуточного скачивания, повалочный и конечный, модифицированный флюсом DALSLAG PC-45.

По ходу взаимодействия шлаков с подложкой (в воздушной и азотной атмосфере) при различных температурах рабочего пространства печи, с использованием оптического пирометра ЭОП-66 фиксировали термостойкость покрытия, состояние и поведение капли. Видеофиксацию процессов осуществляли с использованием скоростной цифровой видеокамеры. Для изучения скорости и длины пути растекания капли шлака по поверхности пластины огнеупора ее поворачивали на угол от 30 до 90 град к вертикали.

Определили краевые углы смачивания и работу адгезии к огнеупору для различных составов шлаков, модифицированных присадками тугоплавких оксидов, оксидов кальция и магния.

Так, например, для шлака промежуточного скачивания уравнение связи краевого угла смачивания (в натуральных величинах) имеет вид:

$$\Theta = - 43,3 + 5,92 \cdot Q_{CaO} + 13,47 \cdot Q_{MgO} + 35,06 \cdot D - 0,74 \cdot Q_{CaO} \cdot Q_{MgO} - 2,38 \cdot Q_{CaO} \cdot D - 4,19 \cdot Q_{MgO} \cdot D + 0,33 \cdot Q_{CaO} \cdot Q_{MgO} \cdot D ;$$

для конечного шлака

$$\Theta = - 43,3 + 5,92 \cdot Q_{CaO} + 13,47 \cdot Q_{MgO} + 35,06 \cdot D - 0,74 \cdot Q_{CaO} \cdot Q_{MgO} - 2,38 \cdot Q_{CaO} \cdot D - 4,19 \cdot Q_{MgO} \cdot D + 0,33 \cdot Q_{CaO} \cdot Q_{MgO} \cdot D$$

Полученные результаты использованы для разработки состава полидисперсного флюса-модификатора и технологического режима его присадки в шлаковую ванну.

Список литературы

1. Смирнов А.Н., Шарандин К.Н., Сердюков А.А., Тонкушин А.Ф. Оценка условий образования гарнисажного слоя на рабочей поверхности футеровки конвертера // Сталь. 2014. №8. С. 52-56.