

МАТЕРИАЛЫ СИСТЕМЫ $ZrO_2-Al_2O_3-SiO_2-C$ ДЛЯ БИКЕРАМИЧЕСКИХ ПЛИТ ШИБЕРНЫХ ЗАТВОРОВ

Логвинков С.М., Бражник Д.А., Кривцова Н.К., Шумейко В.Н.⁽¹⁾, Остапенко И.А.⁽²⁾

⁽¹⁾Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
61002, Харьков, ул Фрунзе, 21, E-mail: smlogvi@kpi.kharkov.ua

⁽²⁾ ПАО «Кондратьевский огнеупорный завод», 84293, Донецкая обл., г. Дружковка, пос.
Алексеево-Дружковка, ул. Октябрьская, 212-а
E-mail: ogneupor@drutel.dc.ukrtel.net

В докладе анализируются прогрессивные технические решения по конструкции узла шиберного затвора для непрерывной разливки стали, соответствующие тенденции модернизации геометрических форм и огнеупорных материалов плит шиберного затвора. Показаны преимущества применения безобжиговых графитсодержащих огнеупоров и более высокая универсальность корундографитовых материалов по сравнению с периклазографитовыми при разливке различных типов сталей. Рассмотрены основные факторы, определяющие эксплуатационную надежность плит шиберных затворов из корундографитовых материалов. С позиций термодинамики показаны пути повышения эксплуатационной надежности корундографитовых материалов через увеличение степени неравновесности фазового состава и формирование диссипативной структуры. Демонстрируется технико-экономическая целесообразность применения бикерамических плит шиберных затворов с использованием табулярного глинозема в рабочем слое.

На примере решения многопараметрической задачи по выбору поликомпонентного исходного состава шихт для рабочего слоя бикерамических плит анализируются условия оптимизации гранулометрии ингредиентов при варьировании вида и количества технологических связующих. Обсуждается роль и необходимость применения в составе шихт суперпластификаторов, добавок для повышения смачиваемости графита, антиоксидантов, редиспергирующих и спекающих глиноземов, микрокремнезема и других структурно-фазовых модификаторов для материалов системы $ZrO_2-Al_2O_3-SiO_2-C$.

Представлены результаты термического и рентгенофазового анализа разработанных

бикерамических плит шиберных затворов, рабочий слой которых характеризуется открытой пористостью 9,5 % и пределом прочности при сжатии 135 МПа. Сравниваются результаты промышленных испытаний разработанных плит после разливки плавки из сталковша конвертерного производства с известными данными по эксплуатации плит австрийской фирмы RHI и китайского производства. Анализируется перспективность импортозамены плит шиберных затворов на бикерамические безобжиговые плиты.

На основе комплекса физико-химических исследований установлены массообменные процессы, направленные на компенсацию деградации прочности сырца корундографитовых изделий из-за деструкции полимерных цепей фенолформальдегидного связующего в ходе термообработки за счет синтеза новообразований – карбидов, оксикарбидов, нитридов и оксинитридов. Синтез новообразований контролируется балансом между реакционноспособными добавками и графитосодержащими компонентами шихты, газовой средой и режимом термообработки.

Наличие новообразований в фазовом составе рабочей части бикерамических плит уменьшает открытую пористость, способствует расширению температурного интервала и эффективности антиоксидантной защиты коксографитового сростка при эксплуатации за счет ветвления путей реакционного взаимодействия с кислородом воздуха в зону разливки стали или при применении кислородного копия для прожигания сливного отверстия. Плотная упаковка частиц табулярного глинозема обеспечивает повышенную стойкость рабочего слоя бикерамических плит к эрозионному износу.