

Таким чином, виготовлення вогнетривких тиглів за розробленою технологією сприяє покращенню комплексу їх фізико-хімічних показників властивостей, що дозволить підвищити експлуатаційний ресурс тиглів при виплавленні металів в індукційних печах.

УДК 666.974

*С. М. Логвинков¹, А. Н. Корогодская², Г. Н. Шабанова²,
О. Н. Борисенко¹, В. Г. Кобзин¹*

*(¹Харьковский национальный экономический университет
им. Семена Кузнеця, г. Харьков, Украина;*

*²НТУ «Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков, Украина)*

Анализ технологических решений при изготовлении крупногабаритных изделий из хромитсодержащих бетонов

Мировой рынок потребления огнеупоров имеет устойчивую тенденцию к росту неформованных масс и безобжиговых огнеупоров на фоне снижения общего производства огнеупоров и уменьшения доли штучных обожженных изделий. Монолитные футеровки и безобжиговые огнеупорные изделия из хромитсодержащих бетонов обладают комплексом важных физико-химических свойств, определяющих широкую область эксплуатационной применимости в тепловых агрегатах различных отраслей промышленности. Вместе с тем, значительный ассортимент составов и распространенная практика использования хромитсодержащих бетонов обуславливает, в некоторых случаях, упрощенный и непрофессиональный подход к технологии изделий из них. Вероятность принятия неправомερных технологических решений в настоящее время возрастает. Способствует этому стремление к тотальной экономии проектировщиков, изготовителей и заказчиков огнеупорной продукции в условиях продолжающейся деградации взаимосвязей «образование — наука — производство».

В докладе преследуется цель предупредить негативные последствия от ошибочных технологических решений, анализируются причины разрушения крупногабаритных, сложнопрофильных армированных изделий из хромитсодержащих бетонов. Обращается внимание на отсутствие у генерального подрядчика

работ по изготовлению таких изделий квалифицированного специалиста по технологии тугоплавких неметаллических материалов, что привело к нерациональным решениям уже на стадии выполнения проектно-конструкторских работ. В частности, не учитывались различия в термических коэффициентах линейного расширения толстой металлической арматуры сварного каркаса и хромитсодержащего бетона, что обуславливало при подъеме температуры формирование растягивающих механических напряжений. Показано, что системный анализ предстоящих термодокоррозионных условий эксплуатации не проведен и состав бетона, заимствованный из ведомственной инструкции (1979 г.) одного из предприятий энергомашиностроительного профиля, явно не апробировался на практике. В составленном «дереве» технологических отказов отмечается и неправомерная замена при закупке и поставке одного из заполнителей выбранного состава бетона на немаркированный, сомнительного качества компонент с высоким содержанием намертво не спеченного периклаза.

В связи с этим обстоятельством проанализирован возросший риск запарки бетона на стадии сушки и взрывной характер разрушения изделия при выводе теплового агрегата в эксплуатационный режим. Рассмотрен также ряд других технологических решений, нецелесообразных для предстоящих условий эксплуатации в тепловом агрегате по причине прогноза значительных объемных изменений в ходе протекания твердофазных реакций обмена в фазовом составе материала бетона в восстановительной газовой среде.

УДК 666.762

*Г. Д. Семченко, В. В. Повшук, Д. А. Бражник, И. П. Рожко
(НТУ «Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков, Украина)*

Использование комплексного антиоксиданта- модификатора фенолформальдегидной смолы для повышения стойкости периклазоуглеродистых огнеупоров

Высокая коррозионная стойкость, гермостойкость, низкое тепловое расширение, высокая стойкость периклазоуглеродистых огнеупоров к проникновению шлака и низкая смачиваемость

Таблица

Свойства твердых растворов на основе F-CeO₂ и C-Dy₂O₃
в системе CeO₂-Dy₂O₃ при температуре 1500 °С

Состав твердого раствора	Объем элементарной ячейки, нм ³	Теоретическая плотность, γ _{теор} (по данным РФА)
Dy ₂ O ₃	1,2076	9,24
Ce _{0,1} Dy _{0,95} O _{1,525}	1,2110	4,57
Ce _{0,8} Dy _{0,2} O _{1,9}	0,15728	7,389
Ce _{0,85} Dy _{0,15} O _{1,925}	0,15726	7,36
Ce _{0,9} Dy _{0,1} O _{1,95}	0,15720	7,332
Ce _{0,95} Dy _{0,05} O _{1,975}	0,15790	7,269

Работа выполнена при поддержке УНТЦ (AFOSR-STCU, P513, 2012-2014).

УДК 544.31

А. Н. Корогодская¹, Г. Н. Шабанова¹, С. М. Логвинков²
(¹НТУ «Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков, Украина;

²Харьковский национальный экономический университет
им. Семена Кузнеця, г. Харьков, Украина)

Субсолидусное строение системы MgO-SrO-Al₂O₃

Изучение субсолидусного строения многокомпонентных оксидных систем приобретает в настоящее время первостепенное значение в связи с разработкой на основе их композиций полифункциональных материалов специального назначения. Проведение таких исследований значительно уменьшает объем экспериментальной части, позволяет прогнозировать минералогический состав получаемых материалов и, как следствие, предопределять наличие специальных физико-механических и технических свойств.

Решение таких проблем в технологии тугоплавких неметаллических материалов делает все более актуальным теоретическое изучение процессов, лежащих в основе их получения

и эксплуатации. С этой точки зрения большое значение имеет термодинамический метод исследования, который позволяет не только однозначно определять энергетические параметры процессов фазообразования и синтеза таких материалов, но и совместно с изучением скорости и механизма переноса вещества получать необходимые данные по рациональному управлению технологическими процессами получения тугоплавких материалов.

Трехкомпонентная система MgO-SrO-Al₂O₃ представляет интерес с точки зрения получения на основе ее композиций огнеупорных вяжущих материалов, а также как составляющая многокомпонентных оксидных систем, являющихся основой для разработки неформованных огнеупоров с использованием периклаза в качестве заполнителя. Возможность разработки таких материалов обуславливается наличием в системе фаз, обладающих высокими температурами плавления (до 2000 °С) при одновременном наличии высоких гидравлических свойств, а также устойчивостью к одновременному воздействию высоких температур и коррозионных расплавов.

Полного субсолидусного строения системы MgO-SrO-Al₂O₃ в изученной литературе не обнаружено. Бинарные системы, входящие в состав указанной трехкомпонентной системы, изучены достаточно полно. Исследования различных авторов выявили, что в системе SrO-Al₂O₃ существует 5 термодинамически стабильных соединений: SrAl₁₂O₁₉, SrAl₄O₇, SrAl₂O₄, Sr₃Al₂O₆ и Sr₄Al₂O₇. В системе MgO-Al₂O₃ существует только одно соединение MgAl₂O₄. По результатам последних исследований в системе MgO-SrO-Al₂O₃ существуют два трехкомпонентных соединения MgSrAl₁₀O₁₇ и MgSr₂Al₂₂O₃₆, что значительно усложняет ее триангуляцию.

Таким образом, наличие в трехкомпонентной системе MgO-SrO-Al₂O₃ бинарных и тройных соединений предопределяет ее разбиение по результатам расчета направленности протекания основных твердофазных реакций 12 коннодами на 11 элементарных треугольников, значительно отличающихся между собой по геометро-топологическим характеристикам. С точки зрения получения неформованных материалов специального назначения представляет интерес коннода SrAl₂O₄-MgO, поскольку составляющие ее соединения входят как в состав специальных вяжущих материалов на основе алюмината стронция, так и являются основой огнеупорных коррозионностойких заполнителей.