

*А.Н. Корогодская Г.Н. Шабанова
(НТУ ХПИ», г. Харьков, Украина)*

ОГНЕУПОРНЫЕ ЦЕМЕНТЫ В СИСТЕМЕ SrO-Al₂O₃-Cr₂O₃

Производство огнеупорных цемента становится все более необходимым, поскольку они являются основой создания огнеупорных сухих смесей, бетонов и торкрет-масс, широко используемых при создании монолитных бесшовных футеровок высокотемпературных агрегатов различных отраслей промышленности. Одним из основных направлений создания новых видов огнеупорных вяжущих является частичная или полная замена составляющих основного огнеупорного цемента – глиноземистого, – на другие виды оксидов. К такому типу модификации может быть отнесена замена оксида кальция на другие оксиды щелочноземельных элементов с более высокой температурой плавления, а также замена оксида алюминия на оксиды d-элементов.

С этой точки зрения представляет интерес трехкомпонентная оксидная система SrO-Al₂O₃-Cr₂O₃, в состав которой входят гидравлически активные алюминаты стронция SrAl₂O₄, SrAl₄O₇ и Sr₃Al₂O₆, обладающие температурами плавления, на 100–400 °С превышающие температуры плавления аналогичных по строению алюминатов кальция, а также хромит стронция SrCr₂O₄, обладающий, кроме высокой температуры плавления (свыше 2000 °С), повышенной металло- и шлакоустойчивостью.

В результате предыдущих исследований по установлению субсолидусного строения системы SrO-Al₂O₃-Cr₂O₃ установлено, что хромит стронция SrCr₂O₄ неограниченно сосуществует со SrAl₂O₄, SrAl₄O₇ и Sr₃Al₂O₆. При этом выявлено, что треугольник, ограниченный соединениями SrAl₂O₄, Sr₃Al₂O₆ и SrCr₂O₄ имеет значительную площадь существования (148,1 %), что свидетельствует о перспективности получения огнеупорных вяжущих материалов на основе его композиций. Из литературных данных также известно, что вяжущие материалы, содержащие в своем составе смесь SrAl₂O₄ и Sr₃Al₂O₆ имеют прочность, почти вдвое превышающую прочность отдельных бинарных соединений. Вместе с тем, результаты геометро – топологического анализа фаз, входящих в состав данного треугольника, показывают, что фазы SrAl₂O₄ и Sr₃Al₂O₆ имеют незначительную вероятность существования (82,5 % и 59,2 % соответственно), тогда как фаза SrCr₂O₄ имеет одну из наивысших вероятностей существования в системе (285,0 %). Таким образом, при разработке составов огнеупорных цемента на основе композиций представленного сечения необходимо стремиться к увеличению в составе вяжущего SrCr₂O₄ как наиболее стабильной фазы.

В соответствии с представленной гипотезой был разработан ряд составов вяжущих материалов, в которых варьировались соотношения SrAl₂O₄ ÷ SrCr₂O₄, Sr₃Al₂O₆ ÷ SrCr₂O₄ и SrAl₂O₄ ÷ Sr₃Al₂O₆ ÷ SrCr₂O₄. Было установлено, что разработанные вяжущие материалы занимают промежуточное положение между вяжущими на основе алюминатов кальция гидравлического твердения и вяжущими на основе алюминатов бария воздушного твердения. Наибольшую прочность имели образцы, твердевшие в воздушно – влажных условиях. Также повышенной прочностью характеризовались образцы, содержащие в своем составе SrAl₂O₄ и SrCr₂O₄. Образцы, рассчитанные на сосуществование в фазовом составе SrAl₂O₄ и Sr₃Al₂O₆, показывали значительное снижение прочности вследствие образования гидравлически неактивных твердых растворов на основе SrCr₂O₄. Температуры плавления разработанных образцов стронциевых алюмохромитных цемента составили 1800 – 1950 °С.

Таким образом, на основании проведенных теоретических расчетов и экспериментальных исследований установлена возможность получения огнеупорных вяжущих материалов на основе композиций системы SrO-Al₂O₃-Cr₂O₃.