Анализ полученных данных показывает, что дополнительное введение коксо-графитовой муки существенно влияет на физико-механические и триботехнические свойства композиционных материалов. Увеличение массового наполнения композиций ведет к уменьшению прочностных свойств одновременно с уменьшением коэффициента трения и износа. КГ, введенный в композицию, содержащий порошковый свинец, частично предотвращает окисление частиц свинца в приповерхностном слое и позволяет получать детали с достаточными физико-механическими свойствами. Оптимальное количество КГ добавки находится в пределах 5-7 мае. % от массы вводимого свинца, а композиционный материал, обладающий достаточными физико-мех^^чес^ши свойствами, содержит 40-50 тс. % наполнителя. Данный композиционный материал является перспективным для получения комбинированного метаплофторопластового материала.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛИНКЕРОВ СПЕЦИАЛЬНЫХ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ ЦЕМЕНТОВ

А. Н. Корогодская, Г. Н. Шабанова
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков, Украина
E-mail: korogodskaya@yandex.ru

Исследование клинкеров вяжущих материалов специального назначения представляет научный и технический интерес для области современного материаловедения, поскольку физико-химическая организация структуры позволяет целенаправленно регулировать комплекс необходимых эксплуатационных характеристик.

На кафедре технологии керамики, огнеупоров, стекла и эмалей Национального технического университета «Харьковский политехнический институт» разработаны составы вяжущих материалов на основе алюминатов и хромитов щелочноземельных элементов с комплексом заданных эксплуатационных характеристик: высокой прочностью, огнеупорностью, стойкостью к агрессивному воздействию металлов, шлаков, жестких ионизирующих излучений. Такое сочетание свойств обосновывается структурой клинкера, формируемой на стадии твердофазного синтеза материала.

Исследование клинкеров алюмохромитных цементов проводили с помощью комплекса современных физико-химических методов анализа: рентгенофазового, спектроскопического, электронной микроскопии.

Качественный рентгенофазовый анализ показал наличие в образцах всех клинкеров гидравлически активных алюминатов щелочноземельных элементов, основные пики которых несколько смещены относительно фона образца, что указывает на возможное наличие твердых растворов на основе таких соединений. Дефектность структуры твердых растворов обусловливает повышение механической прочности за счет возрастания свободной энергии кристаллической решетки. Незначительные пики хромитов фиксируются для клинкеров на основе соединений кальция и стронция. Для клинкера на основе соединений бария фиксируются пики трехбариевого хромита как наиболее термодинамически устойчивого соединения в системе BaO-Cr_2O_3.

Данные ИК Фурье-спектроскопии различаются для всех видов клинкеров, что обусловлено их различным кристаллическим строением. Для клинкера кальциевого алюмохромитного цемента установлено наличие полос поглощения, соответствующих уплотненной ромбической решетке, обусловленной изовалентным замещением ионов алюминия на ионы хрома. Согласно имеющимся литературным данным, хромит кальция ограниченно растворяется в алюминате, что подтверждается полученными данными. Вместе с тем, на спектрограмме присутствуют полосы поглощения, соответствующие колебаниям связи хром - кислород в тетрагональной решетке, указывающей на присутствие в клинкере хромита кальция в качестве самостоятельной фазы. Для клинкера стронциевого алюмохромитного цемента набор полос поглощения соответствует гексагональной деформированной решетке алюмината стронция. При этом деформация выражена намного слабее, чем у клинкера кальциевого алюмохромитного цемента, что указывает на частичное искажение кристаллической решетки чистого алюмината стронция

без образования твердых растворов. Присутствие хромита стронция обусловлено наличием полос поглощения, характерных для орторомбической решетки. Для клинкера бариевого алюмохромитного цемента наиболее четко выраженные полосы поглощения соответствуют колебаниям барий - кислород в ромбической решетке трехбариевого хромита. Гексагональная решетка алюмината бария имеет такое же слабое искажение, как и в стронциевом алюмохромитном клинкере. Таким образом, наличие ограниченных твердых растворов установлено только для кальциевого алюмохромитного клинкера, для стронциевого и бариевого клинкеров наблюдается искажение решеток гидравлически активной алюминатной составляющей, что обусловливает повышенную механическую прочность цементного камня.

Микроскопическими исследованиями установлено, что все клинкеры имеют плотноспеченную беспористую структуру с равномерным распределением фаз в материале. Межзеренные границы тонкие, четко выраженные. Для стронциевого и бариевого клинкеров следов межфазного взаимодействия не наблюдается, что подтверждает отсутствие твердых растворов в данных материалах.

ПОЛЗУЧЕСТЬ СТЕКЛОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРЫ

А. А. Краснов, А. Н. Блазнов, В. Ф. Савин, И. В. Рогальский
Бийский технологический институт (филиал АлтГТУ им. ИИ Ползунова)
Бийский завод стеклопластиков
E-mail: akim_krasnov@mail.ru

Стержневые полимерные композитные материалы получают всё более широкое распространение и применение. Очень часто в составе изделий детали или элементы деталей из этих материалов выполняют конструкционные функции, т.е. несут ответственность за эксплуатационные и, в частности, прочностные свойства. Благодаря своей стойкости к агрессивным средам и механической прочности, композитные стержни диаметром от 4 до 30 мм и более в настоящее время начинают применять при возведении бетонных и армокаменных конструкций в качестве силовой арматуры. В этих изделиях используется сочетание высокой прочности материала с высокой стойкостью его к воздействию различных агрессивных сред. Арматурные стержни изготавливают из стекловолокнистых материалов, пропитанных связующим на основе эпоксидных смол. Стержни представляют собой круглые профили с поперечными выступами, образованными по однозаходной винтовой линии. Особенность стержней заключается в том, что они имеют слоистую конструкцию, состоящую из силового сердечника и внешнего рельефного слоя, предназначенного для обеспечения прочности сцепления стержней с бетонами и строительными растворами [1].

При определении сечения стеклопластикового стержня необходимо учитывать ползучесть стеклопластика и снижение в результате этого механической прочности со временем. В эпоксидных и других смолах деформации ползучести при растяжении от длительно приложенной нагрузки во много раз (иногда в десятки раз) больше упругих деформаций.

При приложении к стержню растягивающей нагрузки, направленной вдоль волокон, в начальный момент времени часть нагрузки воспринимается стекловолокном, а другая часть - матрицей (связующим). С ростом времени происходит перераспределение усилий между стекловолокном и связующим. Последнее постепенно разгружается, а стекловолокно - догружается. И чем большей вязкостью обладает связующее, тем большая часть нагрузки будет передаваться на стекловолокно. Естественно, что с увеличением напряжения в стекловолокне деформации в нем увеличиваются, а, следовательно, увеличиваются деформации стержня.

С увеличением напряжения в стекловолокне может происходить постепенное накопление различных повреждений. Повреждения могут быть самыми разными - разрыв отдельных стеклянных нитей, нарушение структуры связующего (образование микротрещин в связующем и т.д.). В тот момент, когда повреждения достигают опасного уровня, происходит разрушение материала. Длительная прочность стеклопластика значительно ниже кратковременной прочности [2].