

## РЕФЕРАТ

Отчет 41 с, 11 рис., 9 табл., 64 источн.

ГИДРОТЕРМАЛЬНАЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ, ГИДРАТИРОВАННЫЙ АЛЮМОФОСФАТ, БЕЗВОДНЫЙ ОРТОФОСФАТ АЛЮМИНИЯ, ТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕГИДРАТАЦИЯ, ТЕРМООБРАБОТКА, СТРУКТУРА, ФАЗОВЫЙ СОСТАВ, ДИСПЕРСНОСТЬ, НАПОЛНИТЕЛЬ, ЭЛЕКТРОРЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ЭЛЕКТРОРЕОЛОГИЧЕСКАЯ СУСПЕНЗИЯ

Объектом исследования явились высокодисперсные гидратированные алюмофосфаты, безводные ортофосфаты алюминия с тридимитоподобной, кварцеподобной структурой.

Предмет исследования – физико-химические превращения, протекающие в многокомпонентных системах при получении ЭР-активных алюмофосфатных наполнителей и их синтез.

Цель работы – разработка физико-химических основ и способов получения нанодисперсных алюмофосфатных соединений.

Представлены результаты исследования процесса получения гидратированных алюмофосфорсодержащих соединений методами гидротермальной кристаллизации и золь-гель синтеза.

Исследовано влияние вязкости алюмофосфатных растворов и их концентрации на процесс кристаллизации гидратированного алюмофосфата. Впервые показана роль стадии старения алюмофосфатных растворов в формировании мономерных алюмофосфорсодержащих комплексов, являющихся фазообразующими при кристаллизации ортофосфата алюминия.

Установлены основные закономерности формирования высокодисперсного алюмофосфата состава  $AlPO_4 \cdot 2H_2O$  в системе  $Al(OH)_3 - H_3PO_4 - H_2O$ . Установлена зависимость между дисперсностью продукта, концентрацией алюмофосфатного раствора, продолжительностью его старения и скоростью кристаллизации.

Разработан способ получения нанодисперсного гидратированного ортофосфата алюминия с моноклинной структурой.

Наработаны образцы нанодисперсных ортофосфатов алюминия и на их основе наполнители для электрореологических суспензий, которые протестированы на электрореологическую активность в электрическом поле.

## ВВЕДЕНИЕ

Существенный вклад в свойства вещества вносит его поверхность, удельная доля которой значительна для высокодисперсных соединений. Поэтому, во всем мире интенсивно ведутся работы, посвященные исследованию «размерного эффекта» – зависимости свойств твердых тел от размера составляющих его кристаллов. Наличие обширного комплекса свойств, имеющих отчетливо выраженную размерную зависимость, характерно, в частности, для алюмофосфатов, которые могут быть получены в виде высокодисперсных рентгеноаморфных и кристаллических продуктов. В настоящее время кристаллические алюмофосфаты состава  $AlPO_4 \cdot nH_2O$ , а также химически и термически устойчивый безводный  $AlPO_4$  привлекли значительный интерес в связи с возможностью их применения в различных областях науки и техники. Так, например, сотрудниками кафедры ТНВ и ОХТ БГТУ показано [1], что гидратированный ортофосфат алюминия состава  $AlPO_4 \cdot 2H_2O$  с моноклинной структурой, полученный методом гидротермальной кристаллизации из алюмофосфатных растворов, может явиться полупродуктом для создания на его основе электроуправляемых материалов. Известно [2–4], что в качестве дисперсной фазы, как наполнителя электрореологических суспензий, применяют наноразмерные неорганические соединения заданного состава и свойств. В этой связи, получение высокодисперсных алюмофосфатов, как гидратированных, так и безводных, является важной и актуальной задачей.

Согласно литературным данным, алюмофосфаты состава  $AlPO_4 \cdot 2H_2O$  с орторомбической и моноклинной структурой (минералогическое название варисцит и метаварисцит, соответственно) кристаллизуются из кислых алюмофосфатных растворов. Отмечается [5–10], что получаемые ортофосфаты алюминия являются мелкокристаллическими, растворимыми в кислотах при нагревании, однако сведения о влиянии условий кристаллизации на размер образующихся частиц алюмофосфата в литературе практически отсутствуют. Кроме того, применение избытка кислоты обуславливает низкую степень её использования, увеличивает себестоимость продукции и делает процесс получения алюмофосфата экономически не целесообразным.

Приведенные факты определяют необходимость разработки более ресурсосберегающего способа получения нанодисперсного алюмофосфата и оптимизации технологического режима данного процесса.