

Евсеева Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Наночастицы обладают повышенной поверхностной энергией, неупорядоченной структурой, и поэтому проявляют большую активность в различных физико-химических процессах. Нанодисперсный гидроксид алюминия широко используется как связующее для производства высокопрочной огнеупорной керамики, при производстве катализаторов, в качестве упрочняющего жаростойкого покрытия для высокотемпературных керамических печей и керамических форм.

Технологические решения получения частиц нанометрового диапазона разделяют на диспергирующие – измельчение обычных порошков и конденсатные – формирование частиц из отдельных атомов, как правило, в ходе фазовых превращений. Менее энергоемким способом получения порошков высокой дисперсности является метод химического осаждения, включающий две основные стадии: образование кристаллических зародышей и их дальнейший рост. Общим условием формирования высокодисперсных осадков, получаемых из раствора, является сочетание высокой скорости образования зародышей с малой скоростью их роста. Данным методом был получен гидроксид алюминия, для которого исходными материалами служили растворы $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, а в качестве осадителя – раствор KOH . Продукты реакции использовались в составе воды затворения цементно-песчаных композиций. Содержание гидроксида алюминия рассчитывалось исходя из процентного соотношения к массе цементного вяжущего. Определялась прочность при сжатии образцов-кубиков в возрасте одних, трех и семи суток. Как показали исследования, максимальный предел прочности при сжатии в суточном возрасте имеют образцы, содержащие 0,1% и 0,5% гидроксида алюминия, полученного на основе $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, и образцы, содержащие 0,1% $\text{Al}(\text{OH})_3$, приготовленные из раствора $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, что свидетельствует о сокращении сроков схватывания. В возрасте трех и семи суток прочностные показатели всех образцов несколько падают, но наблюдается тенденция к набору прочности в более поздние сроки. Активизация процессов гидратации цемента в ранние сроки вероятно является следствием комплексного воздействия гидроксида алюминия и содержащихся в воде затворения сульфата и нитрата калия.

Таким образом, данные добавки могут быть использованы в качестве регуляторов сроков схватывания и для повышения прочности цементных композиций в ранние сроки твердения.