

МОДИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ ПОЛИВИНИЛОВЫМ СПИРТОМ

Гайошко Е., Задорожный В., гр. ПСК – 365.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Семенова С.В.

(кафедра Химии и экологии, ОГАСА)

Одним из способов регулирования сроков схватывания и управления процессами твердения минеральных вяжущих является использование в качестве добавки полярных полимеров. При добавлении в гипсовое тесто, а особенно в портландцемент, высокомолекулярных спиртов, в том числе и поливинилового спирта (ПВС), образуются структуры различного пространственного масштаба, которые определяют физико-химические и механические свойства минеральных вяжущих, модифицированными органическими полимерными добавками. Проведенные исследования показали, что введение добавки ПВС увеличивает сроки схватывания гипсового теста, и повышает пластическую прочность твердеющего материала.

В современной строительной индустрии актуальной задачей является получение композиционных материалов на основе минеральных вяжущих с требуемыми физико-химическими свойствами. Для решения этой задачи, на наш взгляд, необходимо научиться управлять процессами структурообразования в твердеющих вяжущих материалах [1]. Одним из методов управления сроками схватывания и процессами твердения вяжущих веществ является введение полимерных добавок на основе полярных полимеров [2].

При добавлении в гипсовое тесто, а особенно в портландцемент, высокомолекулярных спиртов, в том числе и поливинилового, образуются структуры различного пространственного масштаба, которые определяют физико-химические и механические свойства минеральных вяжущих модифицированными органическими полимерными добавками. Полимерные материалы на основе высокомолекулярных спиртов обладают высокой сольватирующей способностью по отношению к кислотам Льюиса, благодаря возможности образовывать большое число водородных связей [3]. Поэтому применительно к вяжущим веществам, должно наблюдаться сильное взаимодействие, как с самими вяжущими веществами, так и с продуктами их гидратации (со всеми ионными кристаллами).

Благодаря тому, что гидроксильные группы находятся в 1,3-положении, образовавшийся хелатный шестичленный цикл, может обладать повышенной устойчивостью. Рассмотрение геометрических параметров звена полимерной цепи показывает, что в одной из возможных конформаций расстояние между атомами водорода групп OH^- практически совпадает с радиусом иона Ca^{2+} , что может рассматриваться как еще одно подтверждение эффективности полимера, как сольватирующего агента, для минеральных вяжущих.

Рассмотрим возможный механизм участия полимерной добавки в физико-химических процессах в портландцементе. При взаимодействии минералов портландцемента с водой образуется гидроксид кальция, который может реагировать с высокомолекулярными спиртами по следующей схеме (рис.1):

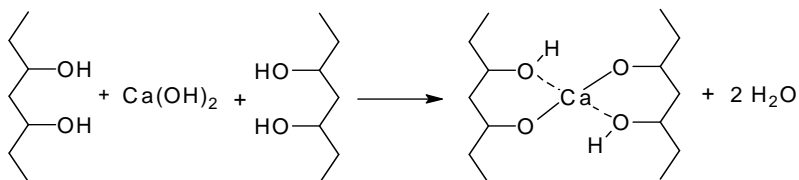


Рис.1. Схема реакция гидроксида кальция с высокомолекулярными спиртами

Таким образом, введение полярных полимеров может оказывать существенное влияние на химические процессы, происходящие при твердении вяжущих веществ за счет образования соединений хелатного характера.

С другой стороны, например, поливиниловый спирт играет существенную роль в процессе адгезии к кремнезему и добавкам. В этом случае реагируют поверхностные остатки кремниевой кислоты, способные образовывать с гидроксогруппами поливинилового спирта в 1,3-положении связанные адсорбционные структуры нескольких типов (рис. 2, а) за счет водородных (рис. 2, б) и ковалентных (рис. 2, с) связей.

На мезоскопическом масштабном уровне молекулы поливинилового спирта формируют адсорбционные связи с участками поверхности частиц гидросиликатов и кремнезема и формируют между ними структурно-механический барьер, увеличивая подвижность цементного вяжущего теста за счет уменьшения влияния

($C=10\text{мг/мл}$) также повышает пластическую прочность твердеющего вяжущего. Незначительно увеличиваются и сроки схватывания твердеющих систем.

Проанализировав проведенные нами исследования, можно сделать вывод, что использование поливинилового спирта в качестве добавки к минеральным вяжущим влияет на формирование структуры твердеющих композитов и, как следствие на такие характеристики, как пластическую прочность и сроки схватывания.

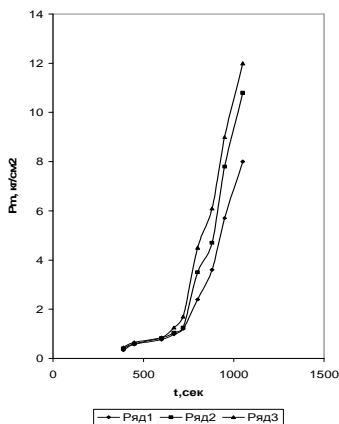


Рис.3. Пластическая прочность гипсового теста с различной концентрацией добавки ПВС: ряд 1 – вода, $C = 0$; ряд 2 – $C = 5\text{мг/мл}$; ряд 3 – $C=10\text{мг/мл}$

Литература

1. Выровой В.Н., Довгань И.В., Семенова С.В. Особенности структурообразования и формирования свойств полимерных композиционных материалов / В.Н. Выровой, И.В.Довгань, С.В.Семенова – Одесса, 2004.-170с.
2. Справочник по композиционным материалам в двух книгах /Под ред Дж.Любина: Пер с англ. – М.:Машиностроение, 1988.-448с.
3. Ван Кревелен Д.В. Свойства и химическое строение полимеров: Пер. с англ. / Ван Кревелен Д.В.- М.: Химия, 1976.- 416с.
4. Батцер Г. Введение в химию высокомолекулярных соединений: Пер. с нем./ Г.Батцер –М.: Издательство иностранной литературы, 1960. -256с.