

ВЛИЯНИЕ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА КИНЕТИКУ ТВЕРДЕНИЯ ГИПСОВОГО ТЕСТА

*Соляник А., ст. гр. ПСК - 362, Гайошко Е., ст. гр. ПСК – 265,
Задорожный В., ст. гр. ПСК – 265.
Научный руководитель – к.т.н., доц. Семенова С.В.*

Изучены свойства пластифицирующих добавок. Исследовано влияние пластификаторов на пластическую прочность и время твердения гипсового теста. Проанализированы зависимости кинетики твердения гипса от концентрации введенной добавки.

В современной строительной индустрии актуальной задачей является получение композиционных материалов на основе минеральных вяжущих с требуемыми физико-химическими характеристиками. Исследование возможностей влияния на процессы структурообразования таких материалов с целью прогнозирования их конечных свойств является важной и актуальной задачей.

Твердение композиционных материалов на основе гипсовых вяжущих - сложный динамичный процесс, который является важнейшим этапом формирования структуры. Одним из факторов, с помощью которого можно управлять процессами твердения гипсовых вяжущих, является введение пластифицирующих добавок.

Для изучения процессов формирования структуры при твердении минеральных вяжущих с добавкой-пластификатором в нашей работе использовалось гипсовое вяжущее (гипс Г-5-Б-II (ДСТУ Б В. 2.7-82:2010) производства «Ивано-Франковскцемент») и смесь пластифицирующих добавок на основе пластификаторов и гиперпластификаторов промышленного производства.

Для определения поверхностной активности добавки определяли поверхностное натяжение растворов с различной концентрацией добавки методом выдавливания пузырька на приборе Ребиндера. Результаты определений представлены в таблице 1.

Таблица 1. Значения поверхностного натяжения σ для растворов с различной концентраций пластифицирующей добавки.

	Концентрация добавки, %			
	0	0,5	0,75	1
σ , дин · см ⁻¹	72,9	68,73	67,69	65,92

По вышеприведенным результатам построили график зависимости поверхностного натяжения от концентрации раствора, и графическим способом (построением касательной к графику через точку C_0 до точки пересечения с осью абсцисс и вычислением тангенса угла наклона этой касательной к оси абсцисс, см рис.1) определили активность данного ПАВ, которая составила 1,6 гиббса.

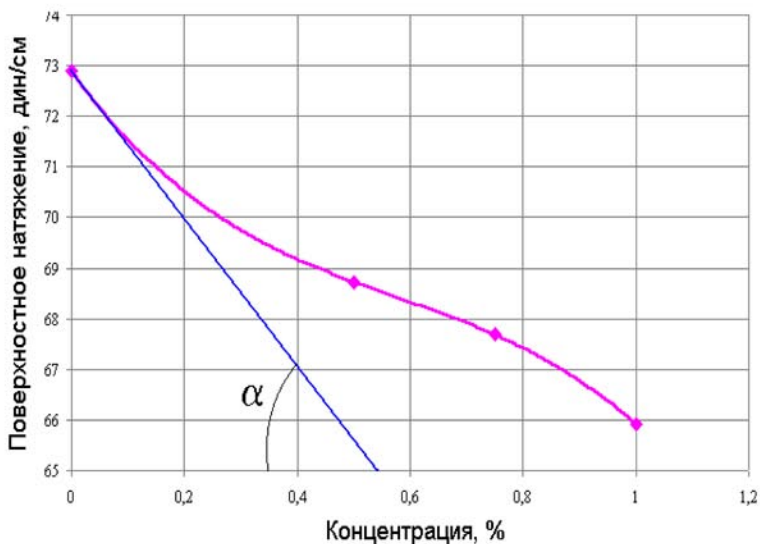


Рис. 1. Зависимость поверхностного натяжения растворов от концентрации добавки и графическое определение поверхностной активности добавки.

Далее изучали процессы формирования структуры гипсового теста в течение всего времени твердения. Для этого одинаковые навески гипса массой 100г затворяли приготовленными растворами. Водовязущее отношение составляло 0,6.

Одной из важнейших структурно-механических характеристик минеральных вяжущих как вязкоупругих систем является пластическая прочность.

Вязкоупругие системы вначале твердения способны деформироваться под влиянием нагрузок. Скорость деформации зависит от напряжения сдвига. В твердеющем вяжущем тесте, состоящем из твердой дисперсной фазы, жидкой дисперсной фазы, существует контакт «газ-жидкость-твердое тело».

Разрыв сплошности контакта приводит к разрушению системы.

Напряжение сдвига, при котором происходит разрыв сплошности контакта, называется предельным напряжением сдвига или пластической прочностью.

На пластометре МГУ определяли глубину погружения конуса и величину усилия, при которой происходит разрушение сплошности контакта.

По формуле 1 (формула Ребиндера) вычисляли пластическую прочность гипсового теста в различные моменты твердения.

$$P_m = \frac{ac/ad \cdot m \cdot k}{h^2}, \quad (1)$$

где ac/ad – отношение плеч пластометра; m – масса гирь на чашке; k – коэффициент, зависящий от угла конуса; h – глубина погружения конуса.

По полученным результатам построили график зависимости пластической прочности от времени твердения для каждого раствора (рис.2).

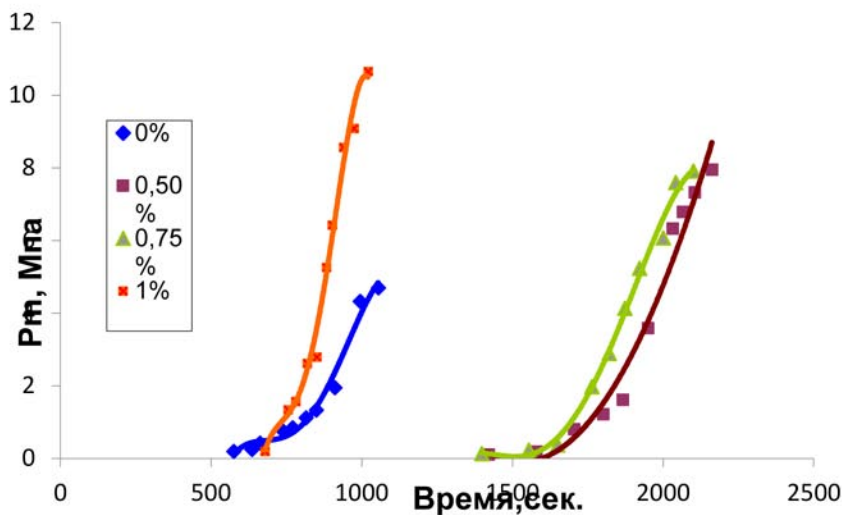


Рис. 2. Изменение пластической прочности твердеющего гипсового теста.

Проанализировав графики зависимости пластической прочности от времени твердения для гипса с различной концентрацией пластифицирующей добавки, можно заметить, что наибольшее влияние на процессы структурообразования при твердении гипса оказывает введение добавки с концентрацией 0,5%. Повышение концентрации добавки до 0,75% немного сокращает время твердения и снижает пластическую прочность по сравнению с добавкой с концентрацией 0,5%. Дальнейшее повышение концентрации добавки до 1% повышает пластическую прочность, но существенно ускоряет сроки схватывания.

Таким образом, введение пластифицирующей добавки в гипсовое тесто существенно влияет на процессы структурообразования и кинетику твердения гипсового вяжущего и композиционных материалов на его основе.

Литература

1. Выровой В.Н. Композиционные строительные материалы и конструкции / В.Н. Выровой, В.С. Дорофеев, В.Г. Суханов – Одесса, «ТЭС», 2010.– 168 с.
2. Гасан Ю.Г. Особливості фізико-хімічних процесів структуроутворення деяких гіпсовміщуючих композицій / Ю.Г. Гасан, Є.М. Червенко // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2010. – Вип. 59. – С. 362-368.
3. ДСТУ Б В.2.7-82:2010 Вяжущие гипсовые. Технические условия – Киев, 2010.
4. Поляков, В.С. Пластифицирующие добавки для бетонных смесей на основе дисперсии лигносульфонатов в смесях олигомеров капролактама и фосфолипидов растительных масел / В.С. Поляков, В.А. Падохин // Изв. вуз. Строительство. – 2012. – № 5. – С. 29–35.
5. Ребиндер, П.А. Вязкость дисперсных систем и структурообразование / П.А. Ребиндер // Вязкость жидкостей и коллоидных растворов. – М. : Изд-во АН СССР, 1941.-.267с.