

ВЛИЯНИЕ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ

Жданов Р.В., Манукян А.В.

Научные руководители: Н.Г. Васильовская, И.Г. Енджиевская

Сибирский федеральный университет

Как известно, модифицирование бетонных смесей и бетона в частности, является наиболее рациональным способом регулирования их структуры и свойств. Поэтому важно исследовать воздействие пластифицирующих добавок на структуру цементного камня для оценки процессов структурообразования и выявления оптимальных дозировок.

В производстве высококачественных бетонов, особенно важно введение пластифицирующих добавок, позволяющее снижать водоцементное отношение, а так же способствующее разжижению цементного теста, что в конечном итоге, приводит к увеличению прочностных показателей. Особый интерес вызывают добавки – полимер нового поколения на основе эфиров поликарбоновых кислот. Современные высокоэффективные суперпластификаторы на базе модифицированных поликарбоксилатов существенно отличаются от составов, использовавшихся ранее. В то время как предыдущие продукты обеспечивали пластифицирующий эффект за счет сил электростатического отталкивания, новые полимеры работают путем взаимодействия сил пространственного и электростатического отталкивания. Полимеры предыдущих поколений довольно быстро адсорбируются на поверхности зерен цемента и остаются там постоянно. Поликарбоксилатные типы добавок ведут себя по-другому и изначально не блокируются на поверхности цементных зерен, следовательно, отличаются от известных суперпластификаторов, например С-3, более высоким водоредуцирующим эффектом, приводящим к существенному повышению плотности и прочности бетона. Свойствами данных полимеров (прежде всего адсорбцией) можно управлять с помощью целенаправленной вариации их молекулярной структуры.

На основе данных модификаторов возможно изготавливать высококачественные, высокопрочные, самоуплотняющиеся, морозостойкие бетоны, самовыравнивающиеся строительные растворы.

Был проведен ряд исследований, целью которых было испытание суперпластифицирующей (СП) добавки «МС-PowerFlow 1124» фирмы «МС-Bauchemie» в сравнении с С-3, их взаимодействие с цементной системой. В работе применялся цемент Красноярский М 400 Д0 и М 500 Д0. Для предварительной оценки водоредуцирующего эффекта в цементной суспензии использовался метод расплыва конуса. В данном эксперименте был задействован специальный мини-конус, а количество цемента и воды обеспечивалось согласно методике НИИЖБ. Составы и результаты проведенных исследований представлены в табл. 1. На рис.1 представлены кривые зависимости расплыва конуса от количества добавок в процентах от массы цемента.

Анализ полученных результатов показал, что увеличение количества СП, особенно МС-PowerFlow 1124, в цементном тесте приводит к значительному водоредуцирующему эффекту. На пластифицирующий эффект влияет также марка цемента. Повышение активности приводит к увеличению эффекта. Оптимальное количество СП в цементной композиции для Красноярского цемента – 1%.

Таблица1

Изменение площади расплыва цементного теста от количества добавки

№ состава	Состав смеси			Площадь расплыва конуса, см ²
	Марка цемента	Используемый СП	Расход добавки, %	
1	M500 Д0	MC-PowerFlow 1124	-	34,1
2	M500 Д0	MC-PowerFlow 1124	0,4	200,0
3	M500 Д0	MC-PowerFlow 1124	0,7	207,2
4	M500 Д0	MC-PowerFlow 1124	1,0	220,2
5	M500 Д0	MC-PowerFlow 1124	1,3	220,2
6	M500 Д0	MC-PowerFlow 1124	1,6	188,6
7	M400 Д0	MC-PowerFlow 1124	-	32,1
8	M400 Д0	MC-PowerFlow 1124	0,4	113,0
9	M400 Д0	MC-PowerFlow 1124	0,7	143,1
10	M400 Д0	MC-PowerFlow 1124	1,0	176,0
11	M400 Д0	MC-PowerFlow 1124	1,3	176,1
12	M400 Д0	MC-PowerFlow 1124	1,6	156,2
13	M400 Д0	C-3	0,4	38,5
14	M400 Д0	C-3	0,7	63,6
15	M400 Д0	C-3	1,0	113,0
16	M400 Д0	C-3	1,3	63,5
17	M400 Д0	C-3	1,6	63,6

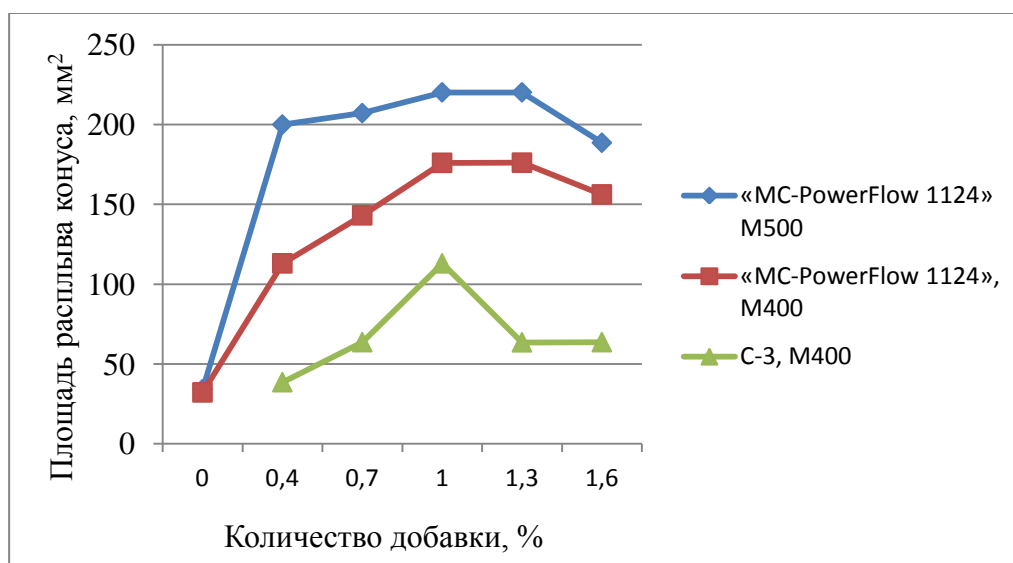


Рис. 1. Влияние добавок СП на реологию цементного теста
 1 – добавка «MC-PowerFlow 1124», марка портландцемента M500;
 2 - «MC-PowerFlow 1124», M400;
 3 – C-3, M400

Таким образом, важным фактором при получении высококачественных бетонов является выбор пластификатора. Использование современных пластификаторов, таких как MC-PowerFlow 1124, позволяет значительно уплотнить структуру цементного камня.