

Сравнительная характеристика рассмотренной методики расчета рационального состава заполнителей с известными показателями, что при одинаковых удобоукладываемости бетонных смесей и марках бетона максимальная плотность была у бетона, смесь заполнителей которых рассчитана по а. с. № 481568 [4], причем расход цемента на 1 м³ бетона меньше на 100 кг.

Таким образом, предлагаемая методика расчета рационального зернового состава заполнителей для бетонов и растворов может быть рекомендована для использования в строительной индустрии, в том числе в гидротехническом и дорожном строительстве.

Л и т е р а т у р а

1. Гордон С.С. Пески для бетонов. – М.: Госстройиздат, 1957. – 142 с. 2. Ахвердов И.Н. Основы физики бетона. – М.: Стройиздат, 1981. – 163 с. 3. Данько Г.Я. Влияние удельной поверхности заполнителей на свойства бетона. – Труды науч.-техн. конф. БПИ. Минск, 1971, с. 7. 4. А. с. 481568 (СССР). Способ определения рационального зернового состава заполнителя для бетона / Г.Я.Данько, А.И.Ли, Б.Г.Фиш. – Оpubл. в Б. И., 1975, № 31. 5. А. с. 371482 (СССР). Устройство для измерения поверхности зернистых материалов / Г.Я.Данько, Б.Г.Фиш. – Оpubл. в Б. И., 1973, № 12.

УДК 691.311

И.М.Ляшкевич, Г.С.Раптунович,
кандидаты техн. наук (БПИ)

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МОНОМИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ

Материалы на основе воздушных мономинеральных вяжущих характеризуются низкими физико-механическими показателями, обусловленными макропористым характером структуры с плохо развитыми фазовыми контактами. Причины формирования такой структуры следующие: значительное количество воды затворения, необходимое для удобоукладываемости смеси, по сравнению с тем количеством ее, которое идет на химическую реакцию гидратации, и (в случае гипса и извести) быстротекущий процесс гидратации, не обеспечивающий условия упрочнения во времени сформировавшейся на начальной стадии твердения низкопрочной структуры.

Авторами настоящей статьи экспериментально показана возможность получения высокопрочных кристаллизационных струк-

тур на основе мономинеральных вяжущих при соблюдении следующих условий твердения:

1) создание в твердеющей системе предпосылок для формирования развитой коагуляционной структуры;

2) максимальное сближение частиц твердой фазы на стадии формирования коагуляционной структуры;

3) наличие в системе в течение длительного времени резерва исходного вяжущего.

Выполнение первого условия обеспечивает максимальное использование вяжущего, высокую дисперсность частиц твердой фазы, из которых складывается структура, и возможность наиболее плотной их упаковки. Второе условие обеспечивает высокую плотность формируемой структуры и создает благоприятные условия для развития между частицами гидрата контактов кристаллизационного типа. Третье условие необходимо для упрочнения структуры во времени.

Реализация поставленных условий твердения возможна, например, при прессовании пластичной смеси вяжущего с водой на самой ранней стадии твердения с одновременным отводом из системы избытка жидкой фазы [1, 2, 3]. В таком случае первое из поставленных условий твердения выполняется благодаря избытку воды затворения, обеспечивающему помимо удобоукладываемости смеси максимальное растворение зерен вяжущего при высокой суммарной скорости процесса, следствием чего является интенсивное выкристаллизовывание высокодисперсных гидратных новообразований и создание условий для формирования развитой коагуляционной структуры.

Второе условие твердения выполняется в результате сжатия системы вяжущее – вода на стадии формирования коагуляционной структуры при одновременном удалении избытка жидкой фазы. В этом случае при минимальных энергетических затратах достигается максимальное уплотнение смеси и создаются условия для перехода коагуляционных связей в кристаллизационные. Как известно, твердеющая система в процессе своего развития проходит через ряд состояний, характеризующихся различной степенью устойчивости в соответствии с изменением внутренней свободной энергии системы. Максимальной неустойчивостью такие системы обладают в период предформирования коагуляционной структуры. Любое внешнее воздействие, приложенное к твердеющей смеси в этот период и содействующее преодолению энергетического барьера, препятствующего сближению частиц, требует для получения заданного результата минимальных энергетических затрат. Существенную роль в рассматриваемом эффекте играет также свободная вода в системе, имеющая выход

наружу в процессе прессования. Наличие воды, смачивающей поверхность кристаллов, способствуя скольжению их друг относительно друга и уменьшению внутреннего трения, создает условия наилучшей их упаковки.

Третье условие выполняется благодаря удалению избытка жидкой дисперсионной среды на стадии роста кристаллов новообразований и, следовательно, благодаря ограничению интенсивности этого процесса. Таким образом, в системе в течение длительного времени сохраняется резерв исходного вяжущего, что и обуславливает возможность дальнейшей кристаллизации и упрочнения структуры.

Материалы, полученные таким способом на основе воздушных мономинеральных вяжущих, обладают мелкозернистыми, плотными, высокоорганизованными структурами, самоупрочняющимися во времени. В табл. 1 приведены значения прочности при сжатии материалов на основе гипсового, магнезиального и известкового вяжущих в возрасте от 1,5 ч до 28 сут. Прочность полученных материалов уже в самом раннем возрасте во много раз превосходит прочность соответствующих материалов стандартного изготовления. Так, гипсовый камень, полученный по разработанной технологии, уже в возрасте 1,5 ч обладает прочностью при сжатии порядка 28–30 МПа по сравнению с 6–7 МПа в случае стандартного твердения. На основе извести

Таблица 1

Прочность при сжатии материалов на основе
мономинеральных вяжущих веществ

Материал	Возраст	Прочность при сжатии, МПа	
		стандартного твердения	прессованный
Гипсовый камень	1,5 ч	6	28,5
	1 сут	5	34
	7 сут	14	45
	1 мес	14	63
	6 мес	13,5	70
Известковый камень	1,5 ч	–	8
	1 сут	–	10
	7 сут	–	18
	1 мес	2,2	25
Магнезитовый камень	1 сут	–	50
	7 сут	13	63
	1 мес	15	85

получается материал, обладающий конструкционной прочностью уже в суточном возрасте. При хранении в естественных условиях гипсовый камень в течение длительного времени набирает прочность, последняя в месячном возрасте составляет 60–65 МПа, в 6-месячном возрасте – 70–80 МПа. Подобное изменение прочности с течением времени характерно и для материалов, полученных на основе извести и магнезита, и объясняется наличием в твердеющих системах в течение длительного времени резерва исходного вяжущего.

Итак, при выполнении сформулированных авторами условий твердеющие системы на основе воздушных мономинеральных вяжущих веществ работают по схеме, отличной от схемы стандартного твердения, с образованием высокопрочных структур, самоупрочняющихся во времени. Результаты исследований могут быть использованы в технологии строительных материалов для производства высокопрочных строительных материалов на основе гипсовых, известковых, магнезиальных и смешанных вяжущих веществ.

Л и т е р а т у р а

1. Рапгунович Г.С. К прочности гипсового камня. – В сб.: Массотеплоперенос при получении высокопрочных строительных материалов. Минск: ИТМО АН БССР, 1978, с. 63–74. 2. Ляшкевич И.М., Самцов В.П., Сушкевич В.Г. Получение высокопрочных строительных материалов. – В сб.: Тепло- и массо-перенос: процессы и аппараты. Минск: ИТМО АН БССР, 1978, с. 55–57. 3. Опытнo-промышленное испытание способа получения высокопрочных гипсовых изделий / И.М.Ляшкевич, Г.И.Давыдов, В.П.Самцов и др. – В сб.: Массотеплоперенос при получении высокопрочных строительных материалов. Минск: ИТМО АН БССР, 1978, с. 92–99.

УДК 666.97

В.Ф.Копылов (БПИ), В.П.Конев
(трест "Запхимремстроймонтаж")

ОПЫТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПОЛИМЕРБЕТОНА НА ОСНОВЕ МОНОМЕРА ФАМ*

Несущие конструкции зданий и сооружений на предприятиях химической промышленности изготавливаются, как правило, из традиционных материалов – стали и железобетона. Эти конст-

* Фурфуролацетонoвый мономер марки ФАМ.