



УДК 691.56:666.971

Н.В. Секерина

ЭФФЕКТИВНЫЕ СУХИЕ СМЕСИ С ПОЛИМЕРНЫМИ ДОБАВКАМИ

Целесообразность использования сухих смесей как материала полной заводской готовности подтверждена зарубежной и отечественной практикой строительства. Область применения сухих смесей обширна: выполнение штукатурных, кладочных, плиточных, монтажных и др. видов работ. При этом наибольший объем производства и потребления приходится на долю сухих штукатурных смесей на цементной основе [1]. Для придания им достаточно высоких технологических и эксплуатационных свойств производят модификацию сухих смесей химическими функциональными добавками. В массовом

строительстве применяют, в основном, пластифицирующие порошкообразные добавки (С-3, ЛСТ) и эфиры целлюлозы, отличительным свойством которых является высокая водоудерживающая способность (ВУС). Эти продукты представляют собой светлые порошки, биологически безвредные, обладающие достаточной скоростью растворения в воде и устойчивые к продуктам гидратации цемента. В нашей стране выпуск широкого ассортимента модифицирующих добавок еще не налажен, а применение импортных материалов существенно повышает стоимость сухих смесей.

Таблица

Свойства растворов на основе сухих смесей с модифицирующими добавками

NN сос- тава	Вид добавки	Колич. добавки, % от массы цемента	В/Ц	ВУС, %	Плот- ность смеси, г/см ³	Проч- ность, МПа (28 сут)	Плот- ность раствора, г/см ³
1.	-	-	0,87	81,83	2,08	5,7	2,09
2.	Mecellose MC 50UF	0,05	0,91	91,1	2,07	5,6	2,08
3.	То же	0,10	0,92	92,4	2,03	5,6	2,06
4.	-«-	0,15	0,94	93,5	2,00	5,3	2,00
5.	-«-	0,20	0,96	97,0	1,88	4,4	1,90
6.	КМК	0,25	0,96	93,0	2,00	5,3	2,02
7.	-«-	0,50	0,99	95,3	1,95	4,5	1,98
8.	-«-	0,75	1,02	95,7	1,87	3,7	1,92
9.	С-3	0,3	0,86	82,1	2,06	6,0	2,10
10.	-«-	0,5	0,85	82,0	2,06	6,4	2,10
11.	-«-	0,7	0,83	81,5	2,09	6,7	2,11
12.	-«-	0,9	0,79	82,3	2,12	7,1	2,12
13.	Melment F-10	0,5	0,80	81,7	2,09	6,6	2,12
14.	То же	0,7	0,75	81,9	2,06	7,6	2,13
15.	-«-	0,9	0,71	82,5	2,14	8,0	2,16
16.	Mecellose + С-3	0,2+0,9	0,80	95,6	2,13	7,3	2,16
17.	Mecellose+Melment	0,2+0,9	0,79	96,8	2,15	8,3	2,20
18.	КМК+С-3	0,5+0,9	0,77	96,4	2,12	8,2	2,13
19.	КМК+Melment	0,5+0,9	0,77	96,4	2,12	8,2	2,18
20.	(Mecellose+КМК)+ С-3	0,35 0,9	0,78	98,5	2,14	7,8	2,19
21.	(Mecellose+КМК)+ Melment	0,35 0,9	0,70	99,0	2,19	10,1	2,23



В настоящей работе ставилась задача изучения сравнительного влияния некоторых отечественных и импортных химических добавок на свойства сухих штукатурных смесей и возможности получения на их основе эффективных комплексных добавок.

Для проведения исследований применяли следующие материалы. В качестве вяжущего использовали портландцемент активностью 33,7 МПа. Модифицирующими добавками служили: импортными – Mecerlose РМС 50 UF (метилгидроксипропилцеллюлоза) и разжижитель Melment F-10 (на основе меламиноформальдегидного олигомера); отечественными – карбоксиметилованный крахмал (КМК), получаемый этерификацией крахмала и пока не нашедший применения в сухих штукатурных смесях, и суперпластификатор С-3 (на основе нафталинформальдегидного олигомера). В качестве заполнителя применяли фракционированный кварцевый песок Буинского месторождения с $M_{кр} = 1,31$, что позволяет использовать его в растворных смесях для обрызга, грунта и отделочного слоя. Из сухих смесей, приготовленных перемешиванием всех компонентов в лабораторной мельнице, готовили растворные смеси подвижностью 8 см номинального состава 1:3, что позволяет получить, в соответствии с классификацией Баженова Ю.М. и др. [2], растворы со структурой типа II, которая характеризуется наиболее компактным расположением зерен песка и плотным заполнением пор между его частичками вяжущим тестом.

Результаты исследований приведены в таблице.

Анализ представленных данных показывает, что Mecerlose и КМК, введенные в сухие смеси, проявляют значительный, но неравноценный загущающий эффект. При их добавлении ВУС растворных смесей существенно возрастает: с 81,8% угарцовки (сост.1) до 95% у смесей с КМК (сост. 7,8), что соответствует требованиям ГОСТ 28013 (не < 95%), и до 97% у смесей с Mecerlose (сост.5), что выше требований стандарта. Одновременно проявляется и косвенный эффект модификации: растворные смеси становятся более пластичными и удобоукладываемыми, что, вероятно, является следствием предотвращения явления высыхания, т.е. замедления гидратации цемента из-за потери воды в растворе.

Однако применение Mecerlose и КМК сопровождается существенным увеличением В/Ц отношения смесей: с 0,87 у контрольного состава, соответственно, до 0,96 (сост.5) и 1,02 (сост.8). Поэтому наблюдается некоторое снижение прочности растворов, более заметное у составов с КМК (сост. 3,8), что, очевидно, связано, помимо повышенного В/Ц, с более грубой дисперсностью этого продукта и большей трудностью его равномерного распределения в составе смеси.

Исходя из полученных результатов, оптимальным количеством этих добавок по их влиянию на ВУС растворных смесей можно считать 0,2% для Mecerlose и 0,5-0,75% – для карбоксиметилованного крахмала.

Сравнительная оценка эффективности использования в сухих смесях разжижителей Melment и С-3, изготовленных на различной полимерной основе, показывает, что эти добавки проявляют неодинаковый водопонижающий эффект: снижение В/Ц составляет с 0,87 у контрольного состава до 0,79 у смесей с С-3 (сост. 12) и до 0,71 - у смесей с Melment. Это достигается за счет улучшения диспергируемости цементных зерен в воде затворения; флокуляция их снижается или предотвращается, а вода, содержащаяся внутри флоккул, добавляется к той, в которой частицы могут двигаться в результате уменьшается трение между твердыми компонентами растворной смеси [3].

Пониженное водосодержание позитивно сказывается на изменении прочностных характеристик раствора. Так, при введении Melment можно получить раствор с прочностью 8 МПа (сост. 15), а при использовании С-3 раствор с прочностью, равной 7,1 МПа (сост. 12). Водоудерживающая способность растворных смесей с этими разжижающими добавками практически такая же, как у исходной простой смеси (сост. 9-15), но эта величина не соответствует требованиям к сухим смесям по ВУС. Оптимальное содержание этих водопонижающих добавок в отношении величины В/Ц и прочности растворов составляет для С-3 0,7-0,9%, для Melment – 0,9%.

В таблице представлены также результаты по изучению влияния на свойства сухих штукатурных смесей комплексных добавок, составленных из оптимальных количеств данных модифицирующих веществ. Видно, что применение комплексных добавок, содержащих Mecerlose и КМК в сочетании с разжижителями, позволяет получить растворы, которые одновременно проявляют повышенные ВУС (95-97%) и прочность (сост. 16-19). При этом прочностные показатели растворов с Melment более высокие (сост. 17,19).

Эффективными являются комплексные добавки, содержащие бинарные водоудерживающие компоненты в сочетании с суперпластификаторами. С их использованием получают растворные смеси с ВУС, равной 98-99% и растворы с максимальной прочностью: для бинарных добавок с С-3 – 7,8 МПа, с Melment – 10,1 МПа (сост. 20,21). Повышенная ВУС таких смесей может быть связана, вероятно, с взаимоусиливающим влиянием КМК и Mecerlose, а более высокая прочность с одновременным влиянием пониженного В/Ц, что ведет к уплотнению раствора и повышенной способности к водоудержанию, что способствует углублению процесса гидратации.



Таким образом, проведена сравнительная оценка влияния на основные свойства сухих штукатурных смесей и растворов на их основе отечественных и импортных водоудерживающих и пластифицирующих добавок. Показано, что отечественный КМК по водоудерживающей способности почти не уступает сложному эфиру целлюлозы Mecerlose, а суперпластификатор С-3 проявляет несколько пониженный водопонижающий эффект по сравнению с Melment. Разработаны комплексные химические добавки на основе исследуемых водоудерживающих и разжижающих компонентов, взятых в оптимальных соотношениях и проявляющих большую эффективность по сравнению с их индивидуальным введением в сухие смеси. В этом случае растворы приобретают высокие значения ВУС (98-99%) и прочности (до М 100). Их применение позволяет частично заменить

дорогостоящую импортную добавку Mecerlose на отечественный карбоксиметилированный крахмал, что расширяет номенклатуру функциональных добавок для сухих штукатурных смесей и снижает их стоимость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухие смеси в современном строительстве. Под редакцией В.И.Белана. Новосибирск: НГАСУ, 1988. - 89 с.
2. Баженов Ю.М., Коровяков В.Ф., Денисов Г.А. Технология сухих строительных смесей. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2003. - 95 с.
3. Бабаев Ш.Т., Комар А.А. Энергосберегающая технология железобетонных конструкций из высокопрочного бетона с химическими добавками. М.: Стройиздат, 1987. - 240 с.