

УДК 691.311

ПОТАПОВА Е.Н., д.т.н., профессор (*РХТУ им. Д. И. Менделеева*)
МАНУШИНА А.С., студентка (*РХТУ им. Д. И. Менделеева*)
г. Москва, Россия

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ГИпсоцементно-пуццоланового вяжущего

В последнее время материалы и изделия на основе гипсовых вяжущих активно захватывают рынок строительных материалов, вытесняя при этом традиционные составы на основе цемента [1]. Гипсовые вяжущие вещества и материалы на их основе обладают рядом ценных качеств. Но наряду с положительными свойствами им присуща низкая водостойкость. Прежде всего, она проявляется в значительном падении прочности при увлажнении, что сокращает области и масштабы применения гипсовых вяжущих в строительстве.

Существует несколько способов повышения водостойкости гипсового вяжущего, одним из наиболее эффективных является создание гипсоцементно-пуццоланового вяжущего (ГЦПВ). В работе использовали гипсовое вяжущее Г-5 «Кнауф Гипс» (Красногорск); портландцемент ЦЕМ I ЗАО «Осколцемент»; активные минеральные добавки (АМД): кремнегель, метакаолин, трепел; пластифицирующие добавки: Melflux 5581, Melment F15, Peramin SMF 20; редиспергируемые полимерные порошки (РПП): Vinnapas 8034H, Vinnapas LL551Z, Vinnapas LL5999/1 и эфиры целлюлозы: Mecellose 7117, Hercules 7729, Hercules 7591. Для создания ГЦПВ по методике [2] было определено необходимое количество АМД (табл. 1).

Таблица 1

Состав гипсоцементно-пуццоланового вяжущего

Активная минеральная добавка	Компоненты ГЦПВ, %		
	Гипсовое вяжущее	портландцемент	АМД
Кремнегель	53	33	14
Трепел	53	33	14
Метакаолин	57	36	7

Полученные результаты показывают, что активность метакаолина в два раза превышает активность кремнегеля и трепела. Изучение влияния полимерных добавок на свойства гипсоцементно-пуццоланового вяжущего показало, что среди пластифицирующих добавок наибольшей прочностью и водостойкостью характеризуются составы с гиперпластификатором Melflux 5581.

Наилучшие результаты получены при использовании редиспергирующего полимерного порошка Vinnapas 8034H и эфира целлюлозы Hercules 7591. В табл. 2 и на рисунке представлены результаты для ГЦПВ на основе метакеолина.

Таблица 2

Нормальная густота (НГ) и сроки схватывания ГЦПВ на основе метакеолина с модифицирующими добавками

Добавка	Содержание, %	НГ, %	Сроки схватывания, мин	
-	-	41,8	4	8
Melflux 5581 (ГП)	0,2	33,5	5	9
Vinnapas 8034H (РПП)	0,5	42,3	4	8
Hercules 7591 (ЭЦ)	0,5	44,5	6	10
ГП+РПП+ЭЦ (ГРЭ)	0,2+0,5+0,5	39,5	7	10

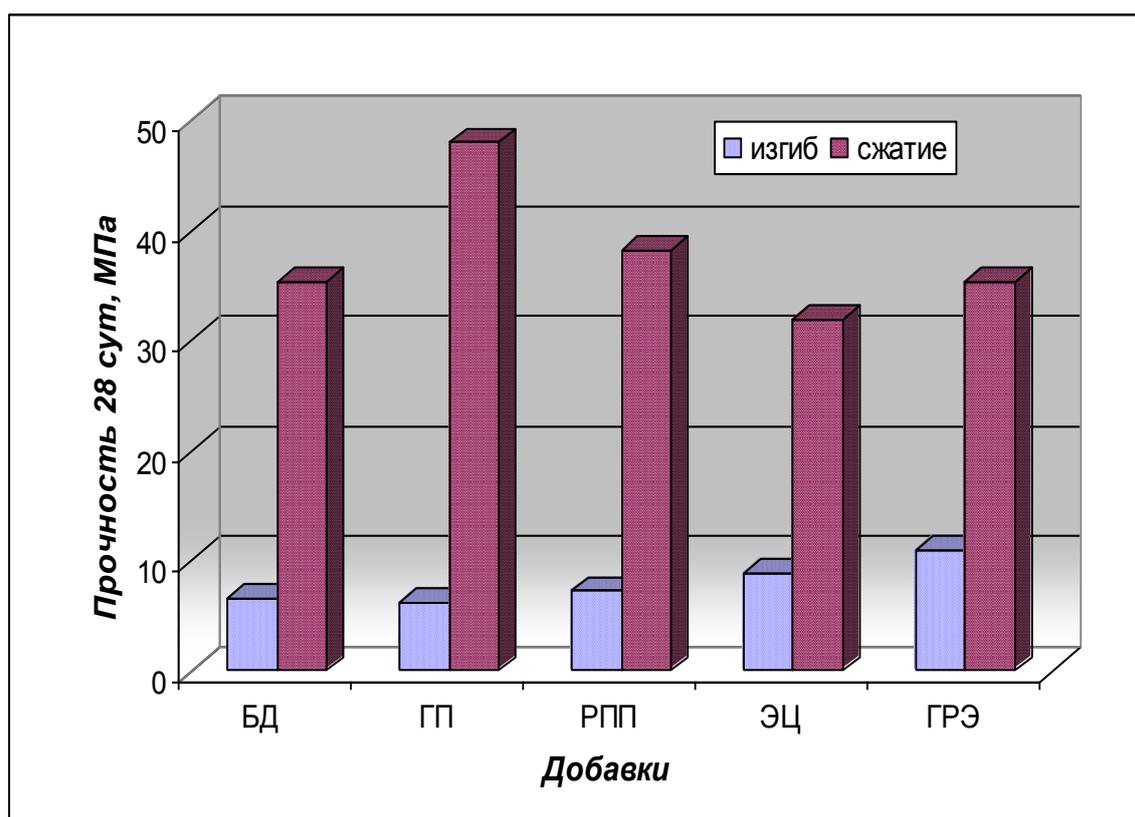


Рис. Влияние модифицирующих добавок на прочность (28 сут)

В присутствии гиперпластификатора Melflux 5581 наблюдается снижение нормальной густоты с 41,8 % до 33,5 % и незначительное замедление сроков схватывания.

Введение РПП Vinnapas 8034 Н приводит к росту водопотребности цементного теста до 42,3 % при сохранении сроков схватывания. Эфиры целлюлозы существенно повышают нормальную густоту цементного теста до 44,5 % и замедляют, как начало, так и конец схватывания. При введении в состав ГЦПВ комплексной добавки (0,2% Melflux 5581 + 0,5% Vinnapas 8034 Н + 0,5% Hercules 7591) наблюдается снижение нормальной густоты с 41,8% до 39,5%, и изменение сроков схватывания: начало удлиняется с 4 мин до 7 мин; конец – с 8 мин до 10 мин.

Наибольшую прочность при изгибе (11 МПа, 28 сут) показывают образцы с комплексной модифицирующей добавкой, а наибольшую прочность при сжатии (48,2 МПа) – образцы с гиперпластификатором (рисунок). Составы с комплексной добавкой имеют прочность 35,4 МПа, что сопоставимо с прочностью бездобавочного состава.

Изучены свойства гипсоцементно-пуццоланового камня в присутствии модифицирующих добавок (табл. 2).

Таблица 2

Свойства гипсоцементно-пуццоланового камня в присутствии модифицирующих добавок

Добавка к ГЦПВ	Свойства					
	K _p		П, %	ККВП	Потеря прочности ГЦП камня, %	
	7 сут	28 сут			20 циклов	30 циклов
-	0,75	0,80	17,7	0,04	36,4	26,5
ГП	0,80	0,90	2,6	0,01	10,6	14,4
РПП	0,85	0,90	12,1	0,03	8,7	45
ЭЦ	0,70	0,75	18,8	0,05	28,2	29,4
ГП + РПП + ЭЦ	0,85	0,90	7,6	0,02	9,4	13,5

Введение модифицирующих добавок (за исключением эфира целлюлозы) приводит к снижению пористости образцов (П) и коэффициента капиллярного водопоглощения (ККВП). Это обуславливает повышение водостойкости ГЦПВ (оценивали по коэффициенту размягчения K_p) с 0,75 до 0,80-0,85 (7 сут) в присутствии гиперпластификатора, редиispersирующего полимерного порошка и комплексной добавки. При этом существенно возрастает морозостойкость образцов (исследование ГЦП камня на морозостойкость проводилось на 28 сут нормального твердения по ускоренной методике; материал считается морозостойким, если прочность образцов при испытании их на сжатие падает не более чем на 15 %). По полученным результатам можно сделать вывод, что как после 20, так и после 30 циклов попеременного замораживания и оттаивания морозостойким являются со-

ставы с добавлением гиперпластификатора Melflux 5581 и комплексной добавки. Таким образом, проведенные исследования показали возможность получения водостойкого и морозостойкого гипсоцементно-пуццоланового вяжущего при модифицировании вяжущего комплексом функциональных добавок (0,2 % Melflux 5581 + 0,5 % Vinnapas 8034H + 0,5 % Hercules 7591).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коровяков В.Ф. Повышение водостойкости гипсовых вяжущих веществ и расширение областей их применения/ В. Ф. Коровяков// Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2005. - № 3. – С.28-31.
2. ТУ 21-31-62-89 «Гипсоцементнопуццолановое вяжущее вещество». Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 19 с.