

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВИЛЬНЮССКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА им. ГЕДЕМИНАСА
БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (УКРАИНА)
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ г. ЛЕЙРИИ (ПОРТУГАЛИЯ)
АРИЭЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (ИЗРАИЛЬ)
ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (РОССИЯ)
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОССИЯ)

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

Электронный сборник статей
международной научной конференции,
посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета

(Новополоцк, 5-6 апреля 2018 г.)

Под редакцией
канд. техн. наук, доцента А. А. Бакатовича;
канд. техн. наук, доцента Л. М. Парфеновой

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2018

Редакционная коллегия:

А. А. Бакатович (председатель), Л. М. Парфенова (зам. председателя),
А. С. Катульская (отв. секретарь), Е. Д. Лазовский,
Т. И. Королева, В. Е. Овсейчик

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ [Электронный ресурс] : электронный сборник статей международной научной конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 5–6 апр. 2018 г. / Полоцкий государственный университет ; под ред. А. А. Бакатовича, Л. М. Парфеновой. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Рассмотрены вопросы архитектуры и градостроительства в современных условиях, прогрессивные методы проведения инженерных изысканий и расчета строительных конструкций. Приведены результаты исследований ресурсо- и энергосберегающих строительных материалов и технологий, энергоресурсосберегающие и природоохранные инновационные решения в инженерных системах зданий и сооружений. Рассмотрены организационные аспекты строительства и управления недвижимостью, проблемы высшего архитектурного и строительного образования.

Для научных и инженерно-технических работников исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов строительных специальностей учреждений образования.

Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3671815379 от 26.04.2018.

Компьютерный дизайн К. В. Чулковой, В. А. Крупенина.

Технический редактор О. П. Михайлова.

Компьютерная верстка Т. А. Дарьяновой.

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 53 53 92, e-mail: a.bakatovich@psu.by; l.parfenova@psu.by

ВОДОСТОЙКОСТЬ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГИПСОВЫХ ВЯЖУЩИХ

А.С. Катульская, Л.М. Парфёнова

Полоцкий государственный университет, Беларусь

email: a.katulskaya@psu.by, l.parfenova@psu.by

Представлены результаты определения физико-механических характеристик модифицированного гипсового вяжущего. Установлено, что применение модификаторов на основе золы «Белорусской ГРЭС» в комплексе с суперпластификатором «Стахемент 2000М Ж30» и акриловой эмульсией «Acrilic 1200» увеличивают прочность и водостойкость гипсовых вяжущих.

Ключевые слова: гипсовые вяжущие вещества, суперпластификатор, акриловая эмульсия, водостойкость, коэффициент размягчения.

WATER RESISTANCE OF MODIFIED GYPSUM BINDERS

A. Katulskaya, L. Parfenova

Polotsk state university, Belarus

email: a.katulskaya@psu.by, l.parfenova@psu.by

The results of the determination of the physic-mechanical characteristics of the modified gypsum binder are presented in the article. It has been established that the use of modifiers based on the cinder of the «Belorusskaya GRES» in «Stahement 2000M G30» and acrylic emulsion «Acrilic 1200» increases the strength and water resistance of gypsum binders.

Keywords: gypsum binders, superplasticizer, acrylic emulsion, water resistance, coefficient of softening

Материалы и изделия на основе гипсовых вяжущих активно внедряются на рынке строительных материалов. Гипсовые вяжущие, а также материалы на их основе имеют ряд положительных качеств. Производство гипсовых вяжущих веществ нетоксично, характерен низкий расход топлива и энергии. Материалы на основе гипса имеют хорошие тепло- и звукоизоляционные свойства, огне- и пожаробезопасность, сравнительно низкую плотность и декоративность [1].

В настоящее время выросла популярность использования отделочных материалов, а также сухих строительных смесей на основе гипсовых вяжущих веществ. Одним из недостатков данных отделочных материалов является низкая водостойкость затвердевшего изделия, которая является причиной ограничения использования изделий на основе гипсовых вяжущих во влажной среде [2].

Авторы [3] считают, что адсорбция влаги внутренними поверхностями микрощелей и возникающее при этом расклинивающее действие водных плёнок является причиной снижения прочности гипсового камня при увлажнении. При действии водных плёнок отдельные микроэлементы кристаллической структуры разъединяются. Низкая водостойкость гипсовых вяжущих обусловлена высокой растворимостью дигидрата сульфата кальция, его высокой проницаемостью и расклинивающим действием молекул воды при проникании в межкристаллические полости. Так же дигидрат сульфата кальция характеризует-

ся достаточно большим объёмом межплоскостных пространств, в которые проникает вода, ослабляет связи и растворяет гипс.

В большинстве случаев повышение водостойкости достигается путем модификации строительного гипса различными химическими добавками. В проведённых исследованиях ставилась задача изучения водостойкости модифицированного гипсового вяжущего. Для проведения экспериментальных исследований использовался гипс строительный «Тайфун Мастер» № 35 марки Г- 5 III А производства ООО «Тайфун». В качестве модифицирующих добавок использовались суперпластификатор «Стахемент 2000М Ж30», акриловая эмульсия «Acrilic 1200» в количестве 0,1% от массы гипса. В качестве модификатора так же было принято использовать зольную составляющую золошлаковых отходов «Белорусской ГРЭС» в количестве 5% от массы вяжущего вещества.

Для оценки физико-механических показателей гипсовых вяжущих формовались образцы-балочки размером 4x4x16 см., химические добавки в жидком виде вводились в воду затворения и перемешивались до полного растворения. Испытание образцов проводилось через 2 часа после формования в соответствии с ГОСТ 23789 [4].

После 2 часов выдерживания образцов в условиях комнатной влажности определялась прочность образцов-балочек на прессе гидравлическом марки ПГМ – 500 МГ 4А. Коэффициент размягчения определялся также на образцах-балочках после выдерживания их в воде в течение 2 суток. Коэффициент размягчения гипсового камня рассчитывался как отношение прочности образца после водопоглощения к прочности сухого образца состава 1 без добавок. Результаты проведённых исследований представлены в таблице.

Таблица. – Физико-механические свойства модифицированного гипсового вяжущего

Номер состава	Модифицирующая добавка (% от массы вяжущего)	Сроки схватывания, мин		Прочность, МПа (%)				Коэффициент размягчения
		начало	окончание	на изгиб		на сжатие		
				в сухом состоянии	в водонасыщенном состоянии	в сухом состоянии	в водонасыщенном состоянии	
1	Без добавки (контрольный)	6	15	2,9 (100)	2,7 (100)	5,2 (100)	4,3 (100)	0,82
2	Зола(5%)	4	9	3,6 (124,1)	2,9 (107,4)	5,2 (100)	4,5 (104,6)	0,86
3	Стахемент 2000М Ж30 (0,1%)	6	13	3,1 (106,9)	2,4 (88,9)	6,0 (115,4)	4,7 (109,3)	0,90
4	Acrilic 1200 (0,1%)	3	17	4,2 (144,8)	3,9 (44,4)	7,4 (142,3)	5,2 (120,9)	1,0
5	Зола(5%) + Стахемент 2000М Ж30 (0,1%)	5	9	3,9 (134,5)	2,9 (107,4)	5,4 (103,8)	5,1 (118,6)	0,98
6	Зола(5%) + Acrilic1200 (0,1%)	4	11	3,6 (124,1)	2,6 (96,3)	5,6 (107,7)	5,5 (127,9)	1,1

Анализ полученных результатов показал, что введение суперпластификатора «Стахемент 2000М Ж30» в состав гипсового теста (состав 3) приводит к снижению коэффициента

размягчения на 4,9%, при этом наблюдается уменьшение сроков схватывания. Прочность образцов на изгиб до водопоглощения увеличилась на 6,9% по сравнению с прочностью контрольного состава 1, прочность на сжатие – на 15,4%.

Введение акриловой эмульсии «Acrilic 1200» (состав 4) увеличивает коэффициент размягчения на 9,8% по сравнению с контрольными образцами (состав 1), окончание сроков схватывания отдалается на 2 минуты. Прочность на изгиб и на сжатие увеличивается соответственно на 44,8 и 42,3% по сравнению с контрольными образцами.

Модификация гипсового вяжущего золой и суперпластификатором «Стахемент 2000М Ж30» (состав 5) приводит к увеличению прочности гипсового камня на изгиб на 34,5%, прочности на сжатие – на 3,8%. Коэффициент размягчения образцов увеличился на 17,1% по сравнению с составом 1. Наблюдается сокращение сроков начала и окончания схватывания гипсового вяжущего вещества на 1 и 6 минут соответственно.

Был рассмотрен также вариант модификации гипсового вяжущего добавкой золы и акриловой эмульсии «Acrilic 1200» (состав 6). Данный комплексный модификатор обеспечил увеличение коэффициента размягчения на 19,5% по сравнению с контрольным составом, при этом сроки схватывания сократились. Прочность на сжатие увеличилась на 7,7%, прочность на изгиб – на 24,1%.

Таким образом, применение модификаторов на основе золы «Белорусской ГРЭС» в комплексе с суперпластификатором «Стахемент 2000М Ж30», и акриловой эмульсией «Acrilic 1200» позволяют увеличить прочность до 27 % и водостойкость композиционных гипсовых вяжущих в 1,3 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Манушина, А.С. Влияние добавок на свойства гипсоцементно-пуццоланового вяжущего / А.С. Манушина, А.М. Ахметжанова, Е.Н. Потапова // Успехи в химии и химической технологии. – Т. XXIX. – № 7. – 2015. – С. 59–61.
2. Сысоев, А.К. Влияние импрегнирования путём поверхностной гидрофобизации на водостойкость гипсовых композитов [Электронный ресурс] / А.К. Сысоев, В.А. Чарухина // Инженерный вестник Дона. – № 2. – 2017.
3. Рецептура водостойких композиционных гипсовых вяжущих с композитами техногенного происхождения / А.Х. Аласханов [и др.] // Вестн. Дагест. гос. техн. ун-та. Сер., Технические науки. – № 4. – 2015. – С. 63–76.
4. Вяжущие гипсовые. Технические условия : ГОСТ 125-79 / Госстрой ССР. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 5 с.