УДК 691.311

СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОЧНОГО ГИПСОЦЕМЕНТНО–ПУЦЦОЛАНОВОГО ВЯЖУЩЕГО

Дмитриева Е.А.[1], Манушина А.С.[2]
[1]студентка 2 курса бакалавриата факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов
[2]студентка 2 курса магистратуры факультета инженерной химии
Научный руководитель: д.т.н., профессор Потапова Е.Н.
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва
e-mail:ekaterina.dmitriewa2010@yandex.ru

Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие (ГЦПВ) успешно применяются в строительстве. Их используют при возведении жилых домой, для отделки наружных и внутренних поверхностей здания, для крепления керамических плит и других видов отделочных работ [1]. В связи с этим, основной задачей является создание прочного, высококачественного и, конечно же, доступного по стоимости ГЦПВ. Исследования показали, что наиболее устойчива композиция ГЦПВ состоит из гипсового вяжущего (полугидрата сульфата кальция), портландцемента и надлежащего количества активных минеральных добавок (АДМ).При приготовлении гипсоцементно-пуццоланового вяжущего были использованы следующие материалы: портландцемент ЦЕМ I 52,5 Н ООО «ХайдельбергЦемент Рус» (ПЦ), гипсовое вяжущее Г-5 - Г-6 Б (II) ООО «РусГипс» (ГВ), активная минеральная добавка (АМД) – метакаолин «МетаРус» (МК).

В соответствии с методикой [2] были приготовлены и исследованы составы: гипсовое вяжущее – 4 части; портландцемент – 2,5 частей; метакаолин – 0,3–3,0 частей (табл. 1).

Таблица 1 – Составы гипсоцементно-пуццоланового вяжущего

№ п/п	Содержание компонентов, части			Содержание компонентов, %		
	ГВ	ПЦ	МК	ГВ	ПЦ	МК
1	4	2,5	0,3	58,82	36,76	4,42
2			0,5	57,14	35,71	7,15
3			0,7	55,56	34,72	9,72
4			0,9	54,05	33,78	12,17
5			1,0	53,33	33,33	13,34
6			1,2	51,94	32,47	15,59
7			1,5	50,00	31,25	18,75
8			2,0	47,06	29,41	23,53
9			2,5	44,44	27,78	27,78
10			3,0	42,10	26,32	31,28

Таблица 2 – Свойства гипсоцементно-пуццоланового вяжущего

№	НГ, %	Сроки схватывания, мин		pH	W, %	Кв	П, %	Потери*, %	Кс
		начало	конец						
1	42,0	1,0	1,5	12,60	13,9	0,78	16,7	20,1	0,78
2	43,0	2,0	2,5	12,57	12,9	0,81	16,0	19,3	0,81
3	44,0	2,0	2,5	12,45	12,1	0,83	12,1	17,9	0,84
4	45,0	2,0	2,5	12,41	10,8	0,88	11,2	17,6	0,89
5	46,5	2,0	2,5	12,36	7,1	0,94	8,7	17,5	0,91
6	47,0	2,0	2,5	12,38	13,8	0,73	13,8	18,2	0,90
7	47,0	2,0	2,5	12,22	13,4	0,70	15,3	19,6	0,87
8	47,0	2,5	3,0	12,10	14,3	0,70	15,5	21,2	0,83
9	50,5	2,5	3,0	12,02	16,3	0,67	16,4	23,0	0,70
10	70,0	34,0	145,0	11,53	19,8	0,54	18,6	27,8	0,51

*Потери прочности после 20 циклов попеременного замораживания-оттаивания

При увеличении содержания метакаолина увеличивается и значение нормальной густоты (НГ): от 42,0 % до 70,0 %, а pH среды, наоборот, уменьшается: с 12,6 до 11,53 (табл. 2). При введении от 0,3 до 2,5 частей метакаолина сроки схватывания практически не изменяются и составляют: начало – 1–2,5 мин, конец – 1,5–3 мин. При дальнейшем увеличении содержания метакаолина до 3 частей происходит резкое удлинение, как начала, так и конца схватывания: начало – 34,0 мин., конец – 145,0 мин.

Прочность вяжущего возрастает со временем твердения. Гипсоцементно-пуццолановый камень с содержанием 1 части метакаолина характеризуется наибольшей прочностью как при изгибе – 22,5 МПа, так и при сжатии – 33,22 МПа.

Значения водостойкости (W) и пористости (П) подтверждают полученные данные по прочности: состав 5 имеет наибольший коэффициент водостойкости (Кв=0,94) и наименьшие значения водопоглощения и пористости 7,11 и 8,72 соответственно.

Исследование цементного камня на морозостойкость проводилось по ускоренной методике в 5% растворе NaCl. Все образцы не морозостойки, но наименьшее снижение прочности при попеременном замораживании и оттаивании (ППпПЗиО) имеет состав 5, содержащий 13,34 % метакаолина. Также этот состав имеет наибольший коэффициент коррозионной стойкости 0,91 (испытание на коррозионную стойкость проводились 30 сут. в 3 % растворе Na_2SO_4).

Таким образом, несмотря на изменение состава суспензий в методике ТУ 21-31-62-89 [2] наилучшими характеристиками обладает состав, содержащий 1 часть (13,34 %) метакаолина. Увеличение или уменьшение содержания активных минеральных добавок в составе

ГЦПВ приводит к ухудшению эксплуатационных свойств вяжущего, а также к незначительному изменению pH. Уменьшение pH при увеличении содержания метакаолина может учитываться при армировании вяжущего нещелочестойкими волокнами [3].

Библиографический список

1. Волженский, А. В., Минеральные вяжущие вещества: (технология и свойства): учебник для вузов / А. В. Волженский, Ю. С. Буров, В. С. Колокольников – М.: ЭКОЛИТ, 2011. — 480 с.

2. ТУ 21-31-62-89 Гипсоцементнопуццолановое вяжущеевещество. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 19 с.

3. Potapova E., Manushuna A., Urbanov A. Einflussverschiedener Fasernbei Anwendung von Gips-Zement-Puzzolan-Binden/ 3. Weimar Gypsum Conference. 14. – 15. Marz 2017. Weimar, 2017, – P. 54–63.

УДК 624.151.5

ВОПРОСЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ НЕБОЛЬШОЙ ЭТАЖНОСТИ В КРЫМУ

Дьяков М.И.
студент группы ПГС 431 архитектурно-строительного факультета
Научный руководитель: к.т.н., доцент Барыкин Б.Ю.
Академия строительства и архитектуры, Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь
e-mail: dyakov2790@gmail.com

В настоящее время в Крыму эксплуатируется значительное количество жилых и общественных зданий, построенных в 19-20 веках. Эти постройки не соответствуют современным строительным нормам и, прежде всего, требованиям в области сейсмостойкости [1]. Их снос является экономически нецелесообразным в связи со значительным количеством и высокой стоимостью строительных материалов в Крыму. Для приведения рассматриваемых зданий в соответствие с требованиями современных российских норм и обеспечения их технической безопасности необходима реконструкция.

Вопросами реконструкции зданий малоэтажной и исторической застройки занимались такие отечественные и зарубежные ученые, как, Абелев М.Ю., Аверьянов В.К., Алексеев Ю.В., Афанасьев А.А., Бадьин Г.М., Белоусов Е.Д., Вольфсон В.А., Владимиров В.JI.,