

УДК 691.5

*Ю.Г. Гасан, к.т.н., проф.; Д.А. Кириленко,
КНУБА, м. Київ*

ОЦІНКА ВОДОСТІЙКОСТІ СУХИХ ГІПСОВМІЩУЮЧИХ МОДИФІКОВАНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ОЗДОБЛЕННЯ ФАСАДІВ

АНОТАЦІЯ

Наведені деякі результати досліджень гіпсовміщуючих штукатурних сумішей для оздоблення фасадів та запропоновано оптимальний склад суміші.

Ключові слова: гіпсові штукатурні суміші.

Останнім часом проблема економії природних ресурсів у всьому світі стала однією з найактуальніших. Вона торкнулась багатьох сфер людської діяльності, але в першу чергу — енергофактивного будівництва. Так, у багатьох європейських країнах прийнято ряд законів стосовно нового будівництва, які покликані зменшити витрати енергоносіїв на опалення та гаряче водопостачання будинків і зобов'язують використовувати для цього регенеративні джерела енергії.

Висока енергоємність виробництва будівельних матеріалів і вартість зведення та експлуатації житла обумовлюють завдання науки і техніки сьогодення. Одним із напрямків діяльності є розроблення енергозберігаючих технологій та ефективних будівельних виробів, які забезпечують зниження витрат паливно-енергетичних ресурсів на їх виробництво та при експлуатації будинків з їх використанням. Освоєння таких технологій та збільшення обсягів виробництва і використання ефективних виробів сприятиме енергетичній незалежності держави.

Гіпсові матеріали та вироби з кожним роком знаходять все більше застосування в сучасному будівництві. В порівнянні з бетонами та будівельними розчинами на основі портландцементу, будівельною керамікою та металами виробництво і використання гіпсових будівельних матеріалів пов'язане з порівняно низькими витратами палива та енергії. Питомі витрати енергії на виробництво 1т портландцементу складають 2400 кВт/год, цег-

ли — 1760 кВт/год і гіпсових будівельних виробів — 1200 кВт/год.

Штукатурні суміші представлені дуже широкою гамою від тривіальних цементно-піщаних розчинів з лімітованою крупністю піску до складних декоративних систем, модифікованих поліфункціональними комплексними добавками.

Для проведення штукатурних робіт на сучасному рівні в залежності від того, як будуть оздоблювати поверхню і яка кінцева мета робіт, використовують не одну універсальну суміш, а різні спеціалізовані суміші.

Для внутрішніх робіт у приміщеннях із нормальним вологісним режимом застосовують штукатурні суміші на основі гіпсу. Переваги гіпсових штукатурок:

- швидке тужавлення і твердіння (час повного затвердіння — 2 ... 4 год);

- відсутність усадочних деформацій (гіпсові в'язучі речовини при твердненні дещо розширюються);

- можливість отримання високоякісних покриттів у температурно-вологісних умовах, що викликають швидке висихання суміші;

- світлий тон штукатурки, який полегшує подальше забарвлення;

- високі повітро- та паропроникність, а також створення сприятливого мікроклімату в приміщенні.

Гіпсовим штукатурним сумішам, залежно від температури приміщення, потрібно для висихання 4-8 діб (традиційній цементно-вапняній штукатурці для повного висихання необхідно два-три тижні).

Також до переваг гіпсової штукатурки потрібно віднести її економічність. Гіпсові суміші машинним способом наносять дуже швидко (за день силами однієї бригади — від 50 до 100 м² поверхні).

Перспективним є виробництво сухих гіпсовміщуючих сумішей, які можна застосовувати не тільки при виготовленні штукатурних розчинів для внутрішнього оздоблення, а також в приміщеннях з високою вологістю і для оздоблення фасадів. Але цьому перешкоджає низька водостійкість гіпсових виробів та невисокі показники міцності.

Волога є основною причиною руйнування конструкцій у будь-якій будівлі. Шляхи проникнення вологи досить чисельні (пряме зволоження, капілярне просочування, висока вологість повітря, тощо), тому здатність протистояти дії вологи є од-

Таблиця 1. Рівні варіювання незалежних змінних

Фактори (найменування)	Одиниці виміру	Код	Рівні варіювання			Інтервал варіювання
			-1	0	+1	
Добавка 1	%	X1	0,1	0,2	0,3	0,1
Добавка 2	%	X2	0,5	1	1,5	0,5

ним з важливих чинників при виборі будівельних матеріалів.

За таких умов експлуатації доцільним є застосування змішаних ГЦП в'язучих речовин, а також КГВ- композиційних гіпсових в'язучих речовин та ВГНВ- водостійких гіпсових в'язучих речовин низької водопотреби, розробкою яких зайняті певні наукові школи [1,2,3,4,5,6].

Також одним з варіантів водостійких гіпсовміщуючих в'язучих є зоологісоцементна в'язуча речовина (ЗГЦВ), яка була розроблена в Київському національному університеті будівництва і архітектури у 1996 році. Особливістю такого в'язучого є те, що воно містить золу-винесення ТЕС у кількості, більшій ніж спільний вміст портландцементу і гіпсової в'язучої речовини [5].

Тому розробка нових складів сухих гіпсовміщуючих сумішей підвищеної міцності та водостійкості на осові гіпсової в'язучої речовини β-модифікації, що не містить у своєму складі портландцемент, безперечно актуальна.

Сучасні сухі будівельні суміші — багатокомпонентні органомінеральні системи, в яких високомолекулярна органічна складова представлена цілим рядом речовин: ефіри целюлози, сополімери вінілових ефірів, полімерні та целюлозні волокна тощо.

У рамках даних досліджень були вивчені деякі реологічні та механічні властивості композиційних матеріалів, отриманих із сухих гіпсовміщуючих сумішей, а також вплив на ці властивості введених в суху суміш органічних складових.

Однією з основних задач дослідження було підвищення водостійкості гіпсовміщуючих штукатурних сумішей, які раніше використовували для внутрішнього оздоблення приміщень за рахунок введення модифікуючих добавок. Базовий склад досліджуваної суміші включав гіпсову в'язучу речовину, мінеральні наповнювачі та полімерні добавки.

Для підтвердження теоретичних даних і визначення оптимального складу штукатурних сумішей був застосований двофакторний метод математичного планування експерименту на зразках із

гіпсовміщуючої штукатурної суміші. У якості параметрів прийнято вміст добавок, що підвищують водостійкість: X1- добавка 1 (натрієва сіль олеїнової кислоти) і X2- добавка 2 (сopolімер вінілацетату і етилену).

Параметрами оптимізації був показник коефіцієнта розм'якшення у віці 28 діб тверднення. Рівні варіювання незалежних змінних наведені в таблиці 1.

Результати випробувань зразків гіпсовміщуючих штукатурних сумішей у відповідності з планом проведення експерименту наведені в таблиці 2.

У результаті математичної обробки експериментальних даних отримані наступні рівняння регресії, що характеризують вплив перелічених факторів на міцнісні показники в'язучих:

Рівняння регресії у загальному вигляді

$$Y_{\text{роз}} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_{11}X_{11} + b_{22}X_{22} + b_{12}X_1X_2$$

Коефіцієнт розм'якшення у віці 28 доби тверднення:

$$Y_{\text{роз}} = 0,841 + 0,04X_1 + 0,057X_2 - 0,027X_{11} - 0,017X_{22} + 0,015X_1X_2$$

Ізопараметрична діаграма коефіцієнта розм'якшення при зміні вибраних факторів наведена на рисунку 1.

Отримана модель дає змогу якісно і кількісно оцінити вплив кожного із досліджуваних факторів на параметр оптимізації, а їх адекватність свідчить

Таблиця 2. Матриця та результати досліджень гіпсовміщуючих штукатурних сумішей з добавками 1 та 2

В/Г	Вміст добавок		Водостійкість у віці 28 діб тверднення
	добавка 1	добавка 2	
0,39	0,3	1,5	0,9
0,41	0,3	0,5	0,76
0,45	0,1	1,5	0,81
0,46	0,1	0,5	0,73
0,4	0,3	1	0,87
0,45	0,1	1	0,75
0,42	0,2	1,5	0,88
0,45	0,2	0,5	0,76
0,43	0,2	1	0,85

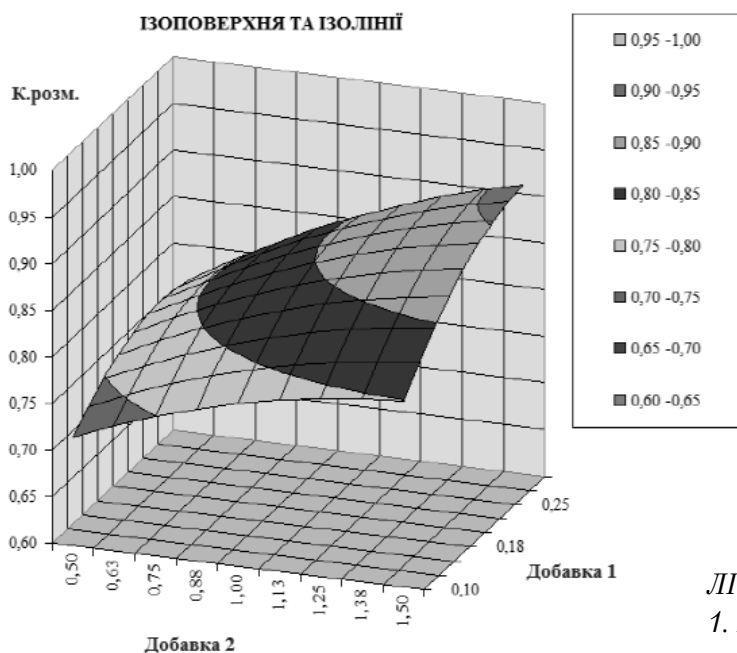


Рис. 1. Ізопараметрична діаграма коефіцієнта розм'якшення при зміні вибраних факторів у віці 28 діб тверднення

про те, що фактори, які не ввійшли в експеримент, не суттєво впливають на коефіцієнт розм'якшення досліджуваних зразків.

За результатами випробувань встановлено, що для базового складу штукатурної суміші $K_{розм.}=0,62$. Показана на рисунку 1 діаграма, відображає вплив X_1 добавки 1 (0,1 — 0,3% від маси суміші) та X_2 добавки 2 (0,5 — 1,5% від маси суміші) на водостійкість досліджуваних зразків. Діаграма коефіцієнта розм'якшення при зміні вибраних факторів у віці 28 діб тверднення показує, що при мінімальних значеннях $X_1 = 0,1$ та $X_2 = 0,5$ водостійкість базового складу збільшується до ($K_{розм.}=0,73$). Водостійкість збільшується пропорційно збільшенню показників X_1 та X_2 , що відображено в таблиці 2 та на ізопараметричній діаграмі рисунка 1. При максимальних значеннях $X_1=0,3$ та $X_2=1,5$ зафіксований максимальний показник водостійкості ($K_{розм.}=0,9$), що відносить розроблену композицію до водостійких матеріалів ($K_{розм.}>0,75$). Міцність зразків при стиску на 28 добу тверднення у вологих умовах становить від 8 до 12 МПа. Слід зазначити, що при введенні добавок в кількості більше запропонованих меж міцність зразків зменшується та суттєво підвищується вартість виробу.

Таким чином, аналіз ізопараметричної діаграми з урахуванням сумісного впливу всіх розглянутих факторів показує, що отримано водостійку гіпсовміщуючу штукатурну суміш для оздоблення фасадів будівель та приміщень з вологим режимом експлуатації.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Будников П.П. К вопросу водостойкости гипсовых строительных изделий и ее повышение/ П.П.Будников, М.А.Матвеев, К.М.Ткаченко.// Доклады Академии наук УССР, 1951.-№2. — С. 121-129.
2. Ребиндер П.А. Физико-химические основы водонепроницаемости строительных материалов/ П.А.Ребиндер.- М.: Госстройиздат, 1953. -184с.
3. Волженский А.В. Гипсовые вяжущие и изделия (технология, свойства, применение) / А.В. Волженский, А.В. Ферронская. — М.: Стройиздат, 1974.- 326с.
4. Гасан Ю.Г., Кучерова Г.В. В'яжуче та бетон з його використанням. Патент України № 9512А, 30.09.1996, бюл. №3.
5. Гасан Ю.Г., Кучерова Г.В., Азнаурян І.О., Бондаренко С.В., Білокур Є.О. "Водостійка зологісоцементна в'яжуча речовина та вироби на її основі для зовнішнього опорядження будівель" Зб. "Сучасне промислове та цивільне будівництво", том 3, №3. ДНАБіА, 2007, с 149- 155.

АННОТАЦИЯ

Приведены некоторые результаты исследования гипсосодержащих штукатурных смесей для отделки фасадов и предложен оптимальный состав смеси.

Ключевые слова: гипсовые штукатурные смеси

ANNOTATION

Resulted results of researches of containing gypsum of clout mixtures for finishing of facades and optimum composition of mixture is offered.

Keywords: facing plaster mix.