

УДК 691.5

*Гасан Ю.Г., кандидат технічних наук., професор,
Кириленко Д.А., аспірант,
Київський національний університет
будівництва та архітектури, Україна, м. Київ*

ГІПСОВМІЩУЮЧІ ШТУКАТУРНІ СУМІШІ ПІДВИЩЕНОЇ МІЦНОСТІ ТА ВОДОСТІЙКОСТІ ДЛЯ ОЗДОБЛЕННЯ ФАСАДІВ

Недоліки традиційних розчинових сумішей практично виключаються при використанні композиційних матеріалів будівельної хімії – модифікованих сухих будівельних сумішей

Використання сухих будівельних сумішей значно покращує технологічні характеристики розчинів і підвищує продуктивність праці на будівельних майданчиках. Виконання вимог до якості і підготовки вихідної сировини, її дозування і перемішування за заданим режимом забезпечують стабільність і гарантовано високі характеристики виконання будівельних робіт на об'єкті і споживчі характеристики об'єкта при експлуатації.

Переваги сухих будівельних сумішей особливо помітні при їх застосуванні для штукатурних робіт. Гіпсовміщуюча штукатурка наділена чудовими властивостями, які забезпечують комфортний мікроклімат в приміщенні. Наприклад, гіпс може поглинати велику кількість вологи з повітря в приміщенні при її перенасиченні і знову повертати при її недостатній кількості. Гіпс також характеризується дуже незначним опором дифузії водяної пари.

При взаємодії з відкритим полум'ям кристалічно зв'язана вода вивільняється з структури гіпсу у вигляді пари і перешкоджає розповсюдженню вогню. Використання гіпсовміщуючої штукатурної суміші також впливає на економію при опаленні. Після затвердіння така штукатурка може частково виконувати функцію тепло- та звукоізоляції.

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 в будь-якій будівлі. Шляхи проникнення вологи вельми чисельні (пряме зволоження, капілярне просочування, висока вологість повітря, тощо), тому здатність протистояти дії вологи є одним з важливих чинників при виборі будівельних матеріалів.

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

В рамках даних досліджень були вивчені деякі реологічні та механічні властивості композиційних матеріалів, отриманих з сухих гіпсовміщуючих сумішей, а також вплив на ці властивості введених в суху суміш мінеральних та 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 в себе в'язучу речовину, мінеральні наповнювачі та полімерні добавки.

В якості в'язучої речовини використано напівводний гіпс β -модифікації марки Г-5. В якості мінерального наповнювача використовували компоненти, які мають спільний іон з сульфатом кальцію, а саме вапнякове борошно та гідратне вапно, які за даними дослідників [1, 2] можуть підвищити міцність та водостійкість штучного каменю шляхом заповнення порожнин між кристалами дигідрату сульфату кальцію найменшими частинками новоутворень та ультрадисперсними частинками, які входять до їх складу. Також в складі суміші були використані ефір целюлози як регулятор водоутримуючої здатності (водоутримуюча здатність розчину понад 95%) та винна кислота як регулятор строків тужавлення (придатність розчину понад 60 хв).

Для підтвердження теоретичних даних [3, 4, 5] і визначення оптимального складу штукатурних сумішей був застосований двофакторний метод математичного планування експерименту на зразках з гіпсовміщуючої штукатурної суміші. В якості параметрів, що варіювали прийнято вміст мінеральних наповнювачів : X_1 - гашене вапно і X_2 - вапнякове борошно.

Ізопараметрична діаграма коефіцієнту розм'якшення при зміні вибраних факторів наведена на рис.1

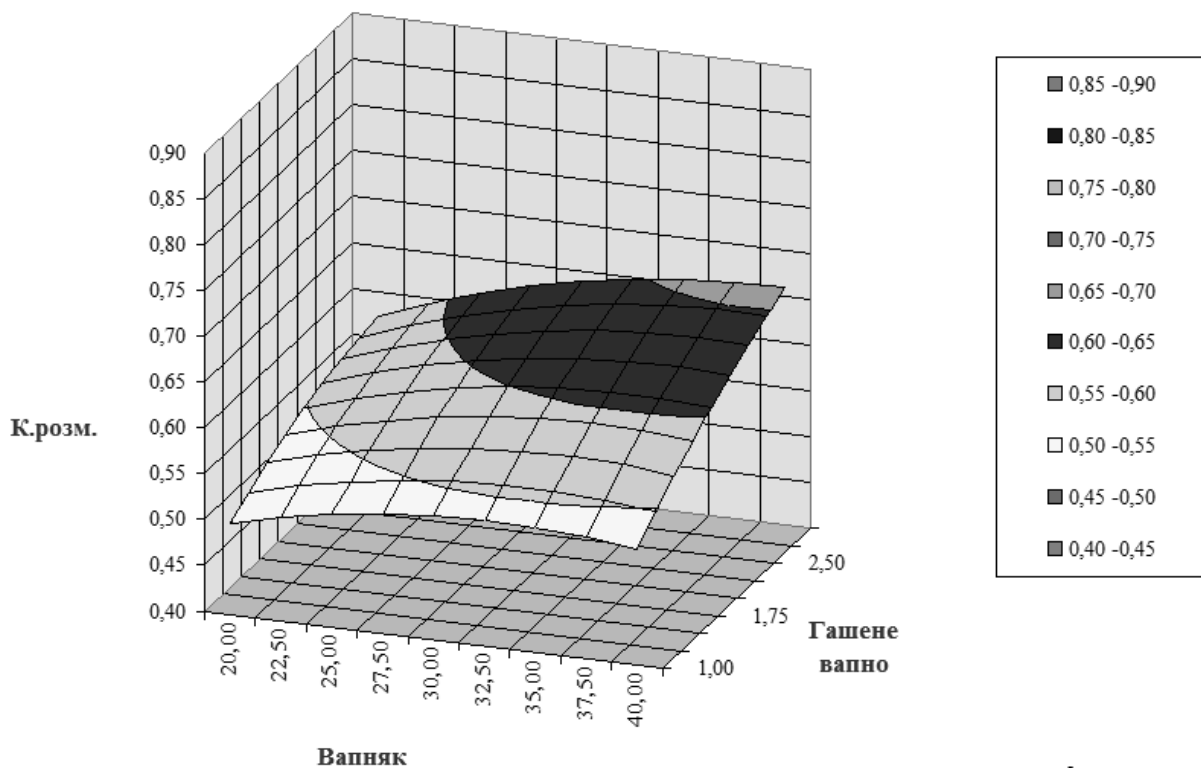


Рисунок 1 - Ізопараметрична діаграма коефіцієнту розм'якшення при зміні вибраних факторів у віці 28 діб тверднення

Показана на рис.1. діаграма відображає вплив X_1 гашеного вапна (1,0 – 3,0% від маси суміші) та X_2 вапняку (20 – 40% від маси суміші) на водостійкість досліджуваних зразків. Діаграма коефіцієнту розм'якшення при зміні вибраних факторів у віці 28 діб тверднення показує, що при мінімальних значеннях $X_1 = 1,0$ та $X_2 = 20$ водостійкість становить 0,51. Водостійкість збільшується пропорційно збільшенню показників X_1 та X_2 , що відображено на ізопараметричній діаграмі (рис. 1). При максимальних значеннях $X_1 = 3,0$ та $X_2 = 40$ зафіксований максимальний показник водостійкості ($K_{розм.} = 0,65$), що не відносить розроблену композицію до водостійких матеріалів ($K_{розм.} > 0,75$). Міцність зразків при стиску на 28 добу тверднення у вологих умовах становить від 6 до 8 МПа.

Наступним етапом дослідження було введення полімерних добавок для підвищення міцності та водостійкості штучного каменю з гіпсовміщуючого штукатурного розчину.

В якості параметрів, що варіювали прийнято вміст добавок, що підвищують водостійкість: X_1 - добавка 1 (натрієва сіль олеїнової кислоти) і X_2 - добавка 2 (сополімер вінілацетату і етилену).

Ізопараметрична діаграма коефіцієнту розм'якшення при зміні вибраних факторів наведена на рис. 2.

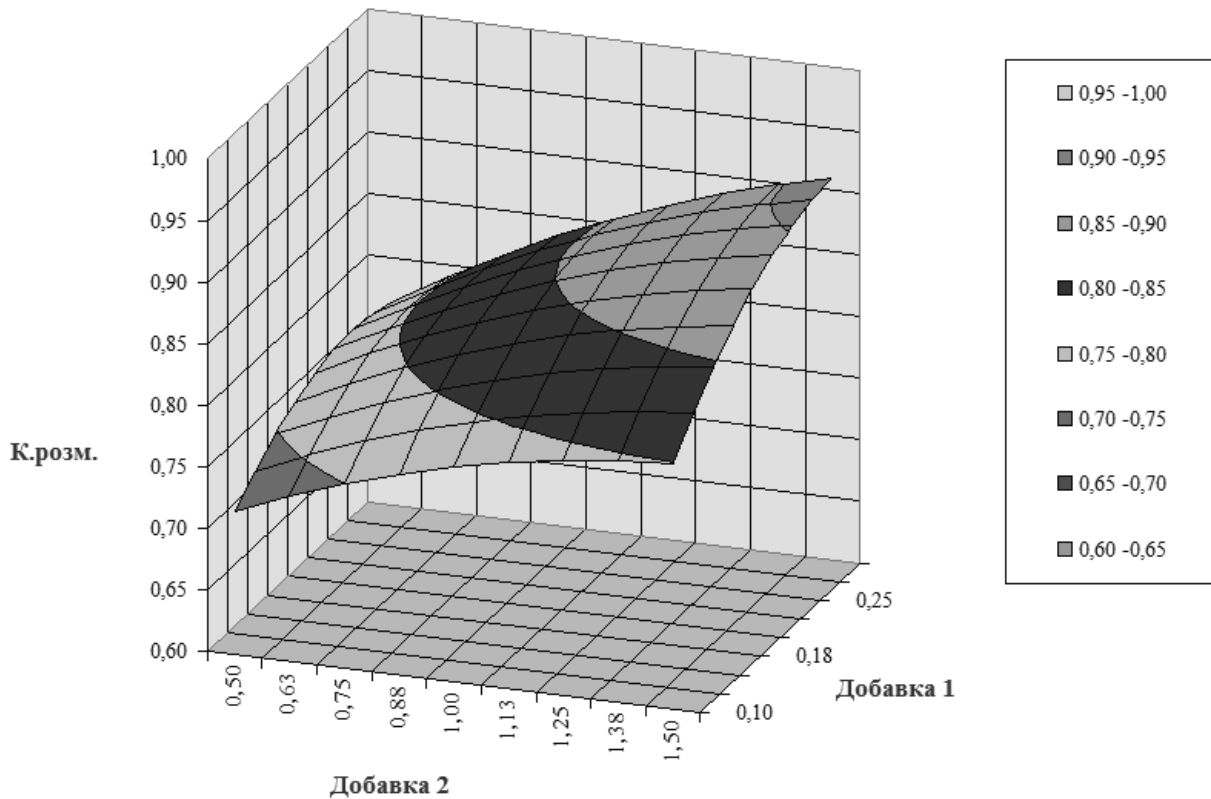


Рисунок 2 - Ізопараметрична діаграма коефіцієнту розм'якшення при зміні вибраних факторів у віці 28 днів тверднення

По результатах випробувань встановлено, що для базового складу штукатурної суміші $K_{розм.} = 0,65$. Показана на рис.2. діаграма відображає вплив X_1 добавка 1 (0,1 – 0,3% від маси суміші) та X_2 добавка 2 (0,5 – 1,5% від маси суміші) на водостійкість досліджуваних зразків. Діаграма коефіцієнту розм'якшення при зміні вибраних факторів у віці 28 днів 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 на ізопараметричній діаграмі рис.2. 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 дещо зменшується та суттєво підвищується вартість виробу.

Отже, можна зробити висновок, що за рахунок введення в склад гіпсових штукатурних сумішей гашеного вапна та вапнякового борошна, підтверджується гіпотеза про те, що введення компонентів, які містять в своєму складі спільний іон з сульфатом кальцію призводить до підвищення міцності на 10 - 15% (до 8 МПа) та водостійкості штучного каменю на 10% ($K_{розм.} = 0,65$).

Введення в склад суміші полімерних добавок дає змогу підвищити міцність на 50% (до 12 МПа) та збільшити водостійкість на 30% ($K_{розм.} = 0,9$). Це пояснюється тим, що порожнини між

кристалами дигідрату сульфату кальцію заповнюються найменшими частинками новоутворень та ультрадисперсними частинками, які входять до складу мінеральних наповнювачів та полімерних добавок. Все це сприяє збільшенню контактів між кристалами і підвищенню щільності.

Таким чином моделюючи склад гіпсовміщуючих сумішей вдалося створити водостійкі штукатурки підвищеної міцності для оздоблення фасадів будинків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ребиндер П.А. Физико-химические основы водонепроницаемости строительных материалов/ П.А.Ребиндер.- М.: Госстройиздат, 1953. -184с.
2. 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.
3. Коровяков В.Ф. Гипсовые вяжущие и их применение в строительстве / В.Ф. Коровяков //Рос. хим. ж. (Рос. хим. об-во им. Д.И. Менделеева). – 2003. - №4. С 18-23.
4. Ферронская А.В., Коровяков В.Ф., Чумаков Л.Д., Иванов С.В. Композиционные гипсовые вяжущие. Тезисы докладов научно-технической конференции «Научно – технический прогресс в технологии строительных материалов» Алма-Ата 1990.-253с.
5. Волженский А.В. Гипсовые вяжущие и изделия (технология, свойства, применение) / А.В. Волженский, А.В. Ферронская.- Москва: Стройиздат, 1974.- 326с.