

УДК 691.5

*Гасан Ю.Г., професор,  
Кириленко Д.А., аспірант,  
Київський національний університет  
будівництва і архітектури, м. Київ*

## **СУХІ ГІПСОВМІЩУЮЧІ ШТУКАТУРНІ СУМІШІ ДЛЯ ОЗДОБЛЕННЯ ФАСАДІВ**

Ефективність гіпсових в'язучих і матеріалів на їх основі, зокрема сухих будівельних сумішей, в першу чергу пояснюється простотою і економічністю виготовлення. За даними дослідників [4], для виробництва 1 тонни гіпсової в'язучої речовини потрібно в 4,5 - 4,9 разів менше витрат палива та електроенергії в порівнянні з виготовленням такої ж кількості портландцементу.

Застосування сухих гіпсових сумішей для опорядження приміщень сприяє зниженню витрат праці більше, ніж у 2 рази в порівнянні з цементними розчинами.

Крім того, питомі витрати сухих будівельних сумішей на гіпсовій основі майже в 2 рази нижчі, ніж цементної сухої суміші, для однієї і тієї ж самої площі, що оброблюється.

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. Гіпсовміщуюча штукатурна суміш являється важливим шаром тепло- та звукоізоляції.

Гіпсовміщуючі штукатурні суміші забезпечують широкі можливості оформлення поверхонь: від естетично гладких до виразних структур, які підлягають обробці спеціальним інструментом. Їх можна наносити на всі звичайні будівельні поверхні. Такі поверхні практично готові до прямого нанесення декоративного покриття (структурні фарби, декоративні штукатурки).

Перспективним є виробництво сухих гіпсовміщуючих сумішей, які можна застосовувати не тільки при виготовленні штукатурних розчинів для внутрішнього оздоблення, а й для зовнішнього. В таких умовах експлуатації доцільним є застосування змішаних ГЦПВ, розробкою яких зайняті певні наукові школи [1; 2; 3; 5; 6].

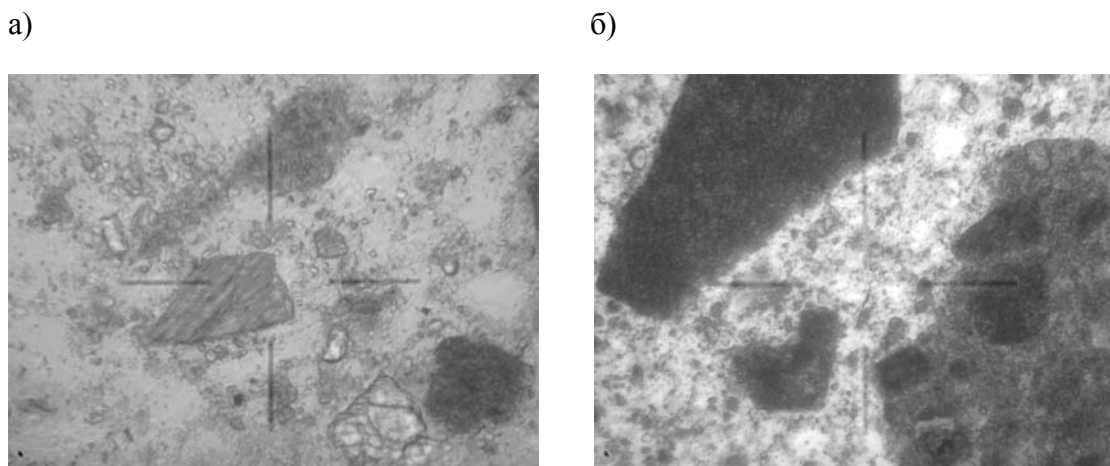
Тому розробка нових складів сухих гіпсовміщуючих сумішей підвищеної міцності та водостійкості на основі гіпсової в'язучої речовини  $\beta$ -модифікації, що не містить у своєму складі портландцемент, безперечно актуальна.

Для підвищення водостійкості до складу гіпсовміщуючої суміші вводили гідрофобізуючу добавку. В якості базової суміші використовували штукатурну суміш такого складу: гіпсова в'язуча речовина (Г-5); вапнякове борошно; гашене вапно; винна кислота; ефір крохмалю; ефір целюлози та загущувач. По результатам випробувань встановлено, що для даного складу коефіцієнт розм'якшення дорівнює 0,55 при міцності на стиск від 6 до 8 МПа. Тому до даного складу вводили комплексну гідрофобізуючу добавку в кількості 1,0...1,5% від маси суміші.

Дослідження показали, що вже при введенні добавки в кількості 1% коефіцієнт розм'якшення збільшується до 0,82. В подальшому при збільшенні кількості добавки до

1,3% та 1,5% коефіцієнт розм'якшення збільшується до 0,86 та 0,9 відповідно. Міцність зразків при стиску на 28 добу тверднення у вологих умовах від 10 до 13 МПа. При введенні добавки більше 1,5% міцність зразків зменшується.

Також проведені петрографічні дослідження зразків з коефіцієнтом розм'якшення 0,55 (зразок 1) та 0,9 (зразок 2). За допомогою цих досліджень отримано інформацію про тип та характер структури, мінеральний склад, структуру контактних шарів та склад новоутворень у зоні контакту, форму, розмір та об'єм мікропор, вид мікротріщин та інших дефектів структури.



**Рисунок 1** - Петрографічні дослідження зразків:  
а) зразок 1 ( $K_{\text{розм.}}=0,55$ ); б) зразок 2 ( $K_{\text{розм.}}=0,9$ )

В двох зразках (рис 1. а, б) виділяються більш крупні і щільні ділянки вапняку розміром 30–300 мкм, максимум 640 мкм, ділянки гіпсу розміром 40–320 мкм, максимум 480 мкм і тонкозерниста зв'язуюча маса.

Ділянки вапняку ізометричної, неправильної форми, складаються з кристалів кальциту ідіоморфної, ізометричної форми. Розмір кристалів кальциту  $\text{CaCO}_3$  на різних ділянках варіює від 4–12 мкм до 12–40 мкм, максимум 120 мкм.

Кристали кальциту щільно прилягають один до одного. Ділянки гіпсу ізометричної, подовженої форми; складаються з подовжених, волокнистих кристалів гіпсу  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  до 40 мкм в довжину. Зв'язуюча маса складається в основному з гіпсу, кальциту та портландиту. Гіпс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  утворює голчасті кристали 10-30 мкм в довжину, які утворюють суцільний каркас. Кальцит  $\text{CaCO}_3$  утворює ізометричні кристали розміром 4–12 мкм, максимум 20 мкм. Портландит  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  зустрічається у вигляді дрібних кристалів ( $\leq 4-6$  мкм), що утворюють агрегати (скупчення) розміром 20–40 мкм.

На (рис. 2) простежуються округлі пори розміром від 4 до 1400 мкм, переважають пори з розміром 16–240 мкм, окремі спарені пори до 5,5 мкм. В зв'язці простежуються дрібні ізометричні пори від 4–40 мкм, максимум 60 мкм, а також подовжені у вигляді коротких тріщин – до 12 мкм шириною.

Зразок 2 (рис. 1б) відрізняється від зразка 1 (рис. 1а.) відсутністю в зв'язці дрібних пор (до 40 мкм) та тріщин. Контакти ділянок заповнювача (вапняку) зі зв'язкою щільні, інколи по краю обрамлені вторинним кальцитом (рис.3 а.). Деякі пори частково, або повністю заповнені кальцитом (рис.3 б).

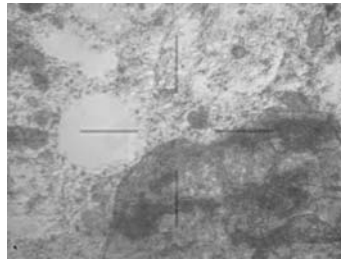
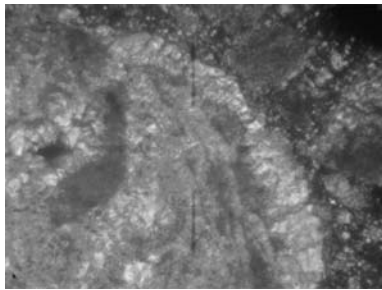


Рисунок 2 - Зразок 1

а)



б)

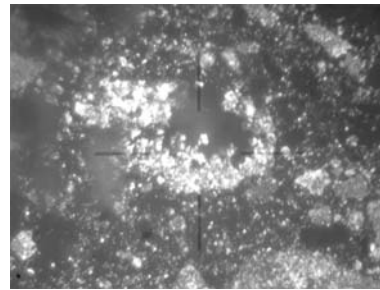


Рисунок 3 - Зразок 2

Можна зробити висновки, що у всіх зразках відбуваються схожі процеси структуроутворення, відбувається формування кристалів гіпсу  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , які створюють суцільний зросток. Між кристалами гіпсу спостерігається кальцит і портландит (очевидно за рахунок гідратного вапна).

Зразок 2 в порівнянні зі зразком 1 більш щільний, в ньому практично відсутні пори та тріщини, що обумовлює підвищення міцності та водостійкості за рахунок введення ефективних комплексних добавок, здатних заповнити міжкристалічні порожнини дигідрату сульфату кальцію та зміцнити точкові контакти між кристалами.

Таким чином одержаний результат дає підстави вважати, що даний склад штукатурної гіпсовміщуючої суміші можна використовувати в умовах підвищеної вологості та для оздоблення фасадів і інтер'єрів у вигляді декоративної штукатурки.

#### 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.- Москва: Стройиздат, 1974.- 326с.
4. Захарченко П.В., Долгий Е.М, Галаган Ю.О., Гавриш О.М., Гулін Д.В., Старченко О.Ю. "Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали" Підручник. К.; КНУБА, 2005. С 294-302.
5. 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.
6. 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.