

## МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ГІДРОФОБІЗУЮЧИХ ДОБАВОК

Студ. Щербина В.С., гр. МБГ-513м(п), студ. Чабан А.Д., студ. Палишук О.Н. – гр. МБГ-341  
 Наук. керівники: к.т.н., проф. Керш В.Я., к.т.н., доцент Фощ А.В.  
 Одеська державна академія будівництва та архітектури

**Актуальність дослідження.** У будівельній справі гіпс знаходиться на другому місці після цементно-піщаних сумішей. Незаблагливість матеріалу, відмінна екологічність і відносно нескладна технологія використання стали причиною масового використання будівельного гіпсу для виробництва безпечних блоків, елементів оздоблення і навіть предметів інтер'єру.

У найближчому майбутньому значення гіпсу, як будівельного матеріалу, буде тільки збільшуватися. Це визначено: зростанням будівництва; збільшенням споживання і виробництва сухих будівельних сумішей на його основі; абсолютною екологічністю щодо інших матеріалів; відносно простою технології виробництва і переробки, а, отже, низькою собівартістю як будівельного матеріалу. Гіпс застосовують для виготовлення різноманітних будівельних виробів: суцільних та порознистих плит, пазогребневих та теплоізоляційних плит, панелей для перегородок та перекриттів. Гіпсові вироби відрізняються гігієнічністю, вогнестійкістю, хорошими тепло- і звукоізоляційними властивостями і архітектурною виразністю.

Недоліками гіпсових виробів є значні деформації під навантаженням (повзучість) і гігроскопічність, яка разом з низькою водостійкістю призводить до втрати міцності гіпсових виробів у вологих умовах. Тому підвищення водостійкості гіпсобетону являється актуальною задачею.

**Мета роботи:** розробка критеріїв і методів оцінки якості гідрофобізуючих добавок та вибір найбільш ефективної добавки для підвищення водостійкості гіпсу.

**Результати дослідження.** Вплив гідрофобізуючих добавок на водостійкість гіпсу визначали по крайовому куту змочування поверхні матеріалу за допомогою програми *AmCap*, та визначенням коефіцієнта розм'якшення гіпсобетону. Дослідження проводилися на в'язучому марці Г-5.

Дослідження проводилися в лабораторних умовах на установці показаної на рис. 1. В даній установці використовується WEB камера з десятикратним збільшенням та ціною поділки 0,05 мм.



Рис. 1. Схема установки для вимірювання крайового кута:

- 1 – WEB камера; 2 – змочувана поверхня (скло); 3 – крапля водного розчину з добавкою;
- 4 – фокус камери; 5 – зображення, що виводиться на екрані; 6 – штатив.

Визначення фізико-механічних характеристик гіпсобетону (міцність при стиску, водопоглинання, коефіцієнт розм'якшення) здійснювалося шляхом випробування зразків –

розмірами 4,0×4,0×16,0 см. Визначення граничньої міцності при стиску проводилося згідно з методикою за ДСТУ Б В 2.7-82-2010. В'язучі гіпсові. Технічні умови. Водопоглинання зразків визначалося арбітразним методом відносно до ДСТУ Б В 2.7-1.70/2008. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення середньої густини, вологості, водопоглинання, пористості і водонепроникності.

Ступінь водостійкості матеріалів оцінюється коефіцієнтом розм'якшення, різним відношенню міцностей на стиску у насиченому і сухому стані  $K_w = R_w/R_{w,сух}$ . Коефіцієнт розм'якшення виробів з чистого гіпсу  $K_w = 0,3 - 0,5$ .

Крайовий кут змочування  $\theta$  або  $\cos\theta$  визначається як кут між дотичною АВ, проведеної до поверхні змочуючої рідини і змочуваною поверхнею твердого тіла АА, при цьому  $\theta$  завжди відраховується від дотичної в бік рідкої фази. Дотичну проводять через точку дотику трьох фаз: твердої фази (мембрани), рідини (дистильована вода) і газу (повітря).

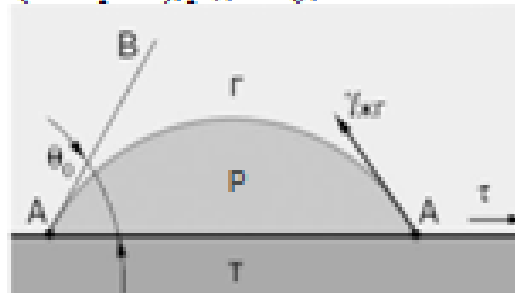


Рис. 2. Метод розтікання краплі: крайовий кут змочування  $\theta$  краплі рідини (Р) на твердій поверхні (Т); третя фаза – газ (Г).

Було досліджено чотири гідрофобізуючі добавки, які були представлені двома фірмами: «Хімічна торгова мережа» та «Результат». Дані по дослідженням представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Вплив гідрофобізуючих добавок на водостійкість гіпсу						
Найменування добавки	Wlaji.net-Vv			Wlaji.net-A		
	0,5	1	1,5	0,5	1	1,5
Концентрація добавки, %	0,5	1	1,5	0,5	1	1,5
Фотофіксація						
Кут змочування, град	26	31	56	73	64	65
t погл., с	1	1	1	не погл.	не погл.	не погл.
Водопоглинання $W_{в}$ , %	27,53	28,25	28,58	26,21	24,21	22,55
Границя міцності на розтяг при згині у водонасиченому стані $f_{c,вз}$ , МПа	2,6	2,4	2,5	2,4	2,9	2,3
Границя міцності на стиск у водонасиченому стані $f_{c,стиск}$ , МПа	5,8	5,1	4,7	5,8	5,9	5,4
$K_w$	0,58	0,51	0,47	0,58	0,59	0,54

□

Найменування дошки	ХТС-8			ХТС-П		
	0,5	1	1,5	0,5	1	1,5
Концентрація дошки, %	0,5	1	1,5	0,5	1	1,5
Фотофіксація						
Кут змочування, град	115	110	60	24	40	27
$t$ погл., с	не погл.	не погл.	9	7,5	3,5	1,5
Водопоглинання $W_{in}$ , %	25,26	20,39	15,27	27,65	27,1	26,92
Границя міцності на розтяг при згині у водонасиченому стані $f_{c,ss}$ , МПа	2,7	2,3	2,1	2,5	2,3	2,2
Границя міцності на стиск у водонасиченому стані $f_{c,subc}$ , МПа	6,3	5,4	4,9	5,1	5,0	4,7
$K_p$	0,63	0,54	0,49	0,51	0,5	0,47

В якості критеріїв вибору найбільш ефективної гідрофобізуючої дошки можуть бути прийняті такі показники: крайовий кут змочування, водопоглинання, час поглинання гідрофобізованим матеріалом рідини та коефіцієнт розм'якшення  $K_p$ .

Порівнюючи вибрані дошки за цими критеріями можна зробити висновки, що найбільш ефективним з розглянутих гідрофобізаторів є дошка ХТС-8. Кут між краплею води та поверхнею гідрофобізованого дошкою ХТС-8 гіпсу - максимальний і складає при об'ємній гідрофобізації 115°, що свідчить про незмочування поверхні. Інші дошки мають менший кут, отже вони менш ефективні. Водопоглинання матеріалу при об'ємній концентрації дошки ХТС-8 0,5% складає 25,26% – менше з розглянутих дошок з даною концентрацією. Границя міцності на стиск у водонасиченому стані максимальна серед досліджуваного та складає  $f_{c,subc} = 0,63$  МПа, а отже і коефіцієнт розм'якшення найвищий.

Введення до складу гіпсу Г-5 гідрофобізуючої дошки ХТС-8 з концентрацією 0,5% дозволяє підвищити коефіцієнт розм'якшення з 0,4 (контрольний склад) до 0,63.

Висновки з дослідження і перспективи подальший розвиток у даному напрямку. Результати досліджень дозволили вибрати найбільш ефективну гідрофобізуючу дошку, визначити оптимальну її концентрацію та спосіб застосування і будуть використані в подальших дослідженнях.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кондращенко О.В. Гіпсові будівельні матеріали підвищеної міцності і водостійкості (фізико-хімічні та енергетичні основи): Автореф. дис. д.т.н./ О.В. Кондращенко.- Харків: УкрДАСТ, 2005. – 40 с.
2. Фощ А.В. Оцінка якості гідрофобізуючих дошок та їх вплив на водостійкість гіпсу / А.В. Фощ, В.Я. Керш, А.В. Колесніков // 36. праць УкрДУЗТ, Харків – 2015. – вип. №157. – С.49 – 53.
3. The influences of gypsum water-proofing additive on gypsum crystal growth / J. Li, G. Li, Y. Yu // Materials Letters. – 2007. – № 61. – P. 872 – 876.