

УДК 666.91

ОЦІНКА ЯКОСТІ ГІДРОФОБІЗУЮЧИХ ДОБАВОК ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВОДОСТІЙКІСТЬ ГІПСУ

Канд. техн. наук, доцент А.В. Фош

Канд. техн. наук, професор В.Я. Керш

Ст. викладач А.В. Колесніков

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГИДРОФОБИЗИРУЮЩИХ ДОБАВОК И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВОДОСТОЙКОСТЬ ГИПСА

Канд. техн. наук, доцент А.В. Фош

Канд. техн. наук, профессор В.Я. Керш

Ст. преподаватель А.В. Колесников

THE INFLUENCE OF MICROSILICA AND MECHANOACTIVATION ON EFFECTIVE VISCOSITY OF CEMENT SUSPENSIONS

Cand. of techn. sciences, associate professor A. Foshch

Cand. of techn. sciences, professor V. Kersh

Assistant professor A. Kolesnikov

У статті розглядаються питання оцінки якості гідрофобізуючих добавок по кривому куту змочування та їх впливу на водостійкість гіпсу. Проведений експеримент дозволив вибрати найбільш ефективну гідрофобізуючу добавку серед обраних, встановити оптимальну її концентрацію та спосіб застосування. Виявлено, що гідрофобізатор ГКЖ-11К підвищує коефіцієнт розм'якшення гіпсу на 33% при концентрації добавки 1% від маси в'язучого.

Ключові слова: *гіпс, водостійкість, гідрофобізуюча добавка, кривий кут змочування, коефіцієнт розм'якшення.*

В статье рассматриваются вопросы оценки качества гидрофобизирующих добавок по кривому углу смачивания и их влияние на водостойкость гипса. Проведенный эксперимент позволил выбрать наиболее эффективную гидрофобизирующую добавку среди выбранных, установить оптимальную её концентрацию и способ применения. Выведено, что гидрофобизатор ГКЖ-11К повышает коэффициент размягчения гипса на 33% при концентрации добавки 1% от массы вяжущего.

Ключевые слова: *гипс, водостойкость, гидрофобизирующая добавка, кривой угол смачивания, коэффициент размягчения.*

The paper deals with the evaluation of the quality waterproofing additives for contact angle of wetting and their impact on the water resistance of gypsum. The experiment allowed to choose the most effective repellent additive among the candidates, it set the optimal concentration and method of application. It was revealed that the water repellent GKZ-11K increases the rate of softening of gypsum is 33% at a concentration of additive 1% by weight of the binder.

***Key words:** gypsum, water-resistance, waterproofing additive, the contact angle, the ratio of softening.*

Вступ. Виробництво ефективних будівельних матеріалів і виробів, що відповідають сучасним вимогам по екологічності, основним фізико-механічним характеристикам, доступності і вартості, - важлива і не вирішена в повному обсязі задача будівництва і промисловості будівельних матеріалів.

Будівельні матеріали на основі гіпсової сировини відрізняються низькими енергозатратами при виробництві та кращими екологічними показниками в порівнянні з цементними матеріалами аналогічного призначення [1].

Постановка проблеми в загальному виді та її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями. Вітчизняний і зарубіжний досвід застосування гіпсових матеріалів у будівництві та результати науково-дослідних розробок в цій області показують [2], що застосування гіпсових матеріалів абсолютно недостатньо. Перегородки з гіпсокартонних листів (ГКЛ) і в деяких випадках з пазогребневих плит, підвісні стелі, ряд оздоблювальних матеріалів в приміщеннях з відносною вологістю повітря до 60 % - в даний час найбільш відомі варіанти застосування гіпсових виробів. Значно менше гіпсові матеріали застосовуються в шпаклівка, клеях, штукатурних розчинах. І зовсім мало в якості теплоізоляційних ніздрюватих бетонів: піногіпс, газогіпс, полістиролгіпсобетон [3, 4].

Основною причиною обмеження сфери їх використання являється низька водостійкість гіпсового каменя, що призводить до втрати міцності гіпсових виробів у вологих умовах. Тому підвищення водостійкості гіпсу являється актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження, проведені протягом останніх десятиліть, дозволили виявити найбільш ефективні шляхи підвищення водостійкості матеріалів на основі гіпсового в'язучого[5-10]:

- підвищення щільності виробів за рахунок їх виготовлення методом трамбування та вібропресування з малопластичних сумішей;
- застосування хімічних добавок, в тому числі пластифікуючих, що дозволяють модифікувати різні властивості гіпсу;
- зменшення розчинності у воді сульфату кальцію і створення умов утворення нерозчинних сполук, що захищають дигідрат сульфату кальцію, поєднанням гіпсових в'язучих з гідралічними компонентами (вапном, портландцементом, активними мінеральними добавками). В якості пуцоланової добавки зазвичай використовують трепел, діатоміт, опоки, активні золи, гранульовані доменні шлаки та ін.;
- підвищення водостійкості гіпсових виробів зовнішньою та об'ємною гідрофобізацією.

Застосування гідрофобізаторів активно розвивається за кордоном і отримало широке застосування при виробництві сучасних водостійких матеріалів на основі гіпсу (штукатурки, шпаклівки, гіпсокартонні плити та ін.). В якості речовин, що забезпечують захист гіпсового каменю від дії води, використовують різні емульсії, в складі яких присутні: полівініловий спирт,

стеаринова кислота, парафін, алкілфенол, крохмаль, аміноальдегідні смоли, алкілоксисілани та ін. [11].

Визначення мети та задач досліджень. Метою дослідження являлось підвищення водостійкості гіпсу за допомогою використання гідрофобізуючих добавок.

Задача досліджень - оцінити якість вітчизняних та зарубіжних гідрофобізуючих добавок та дослідити їх вплив на водостійкість гіпсу.

Основна частина досліджень. Вплив вітчизняних та зарубіжних 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 марки Г-5-Б-II виробництва ВАТ «Івано-Франківськцемент» та високоміцний гіпс марки Г-10-Б-III виробництва ТОВ «Кнауф ГПС Донбас».

Так як одним із важливих факторів в водяній системі являється ступінь гідрофільності були визначені кути змочування вибраних гідрофобізуючих добавок на різних поверхнях.

На гладку поверхню металевої пластини, звичайного скла, а також парафінованого скла наносили ПАР з однаковою концентрацією розчину і вимірювали кут змочування. За допомогою WEB камери проектували бокове зображення краплі на екран та за допомогою програми AmCap знімали фото краплі, а потім в програмі AutoCAD через точку дотику трьох фаз проводили дотичну до контуру краплі.

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



Рис.1. Схема установки для вимірювання краєвого 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.

В табл. 1 представлені результати дослідження краєвого кута змочування поверхні, данні змочування поверхні гідрофобізованого гіпсу об'ємною та поверхневою гідрофобізацією, при концентрації добавок - 1 % від маси в'язучого, та коефіцієнт розм'якшення гіпсу.

Вплив гідрофобізуючих добавок на водостійкість гіпсу

Таблиця 1

Визначення краєвого кута змочування поверхні						
	Гідрофобізатори					
	ГКЖ-11К	CR-349	КО-А	Water Repellent Aquasil WO	Гідроізолятор MC-Bauchemie	Master Hidro
Металева поверхня						
Кут змочування	28	35	36	37	51	53
Скло						
Кут змочування	27	33	42	52	59	87
Парафінове скло						
Кут змочування	25	28	37	47	54	60
Змочування поверхні гідрофобізованого гіпсу						
Об'ємна гідрофобізація						
Кут змочування	96	96	80	71	55	48
t погл. сек.	не погл.	не погл.	не погл.	6	6-7	19-20
Поверхнева гідрофобізація						
Кут змочування	91	87	78	63	57	50
t погл. сек.	не погл.	не погл.	128	17-18	23-24	50
Вид в'язучого	Коефіцієнт розм'якшення, Kp					
Г-5 Kp =0,4	0,51	0,49	0,48	0,42	0,41	0,4
Г-10 Kp =0,36	0,48	0,45	0,44	0,4	0,39	0,38

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що найбільш ефективним з розглянутих гідрофобізаторів є добавка ГКЖ-11К, оскільки крайовий кут змочування на кожній із поверхонь (металевої пластини, звичайного скла, а також парафінованого скла) мінімальний по відношенню до інших гідрофобізаторів.

Кут між краплею води та поверхнею гідрофобізованого добавкою ГКЖ-11К гіпсу - максимальний і складає при об'ємній гідрофобізації 96⁰, що свідчить про не змочування поверхні. Інші добавки мають менший кут, отже вони менш ефективні.

Введення до складу гіпсу Г-5 гідрофобізуючої добавки дозволяє підвищити коефіцієнт розм'якшення з 0,4 (контрольний склад) до 0,51, а на гіпсі марки Г-10 коефіцієнт розм'якшення підвищується з 0,36 до 0,48.

Вивчено вплив гідрофобізуючої добавки ГКЖ-11К на коефіцієнт розм'якшення гіпсу на в'язучому марки Г-10, для визначення оптимальної концентрації. Результати показані на рис.2.

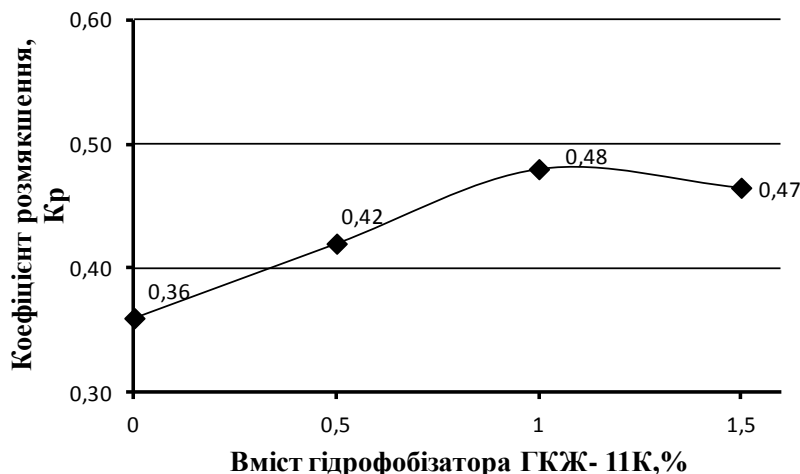


Рис.2 Вплив гідрофобізуючої добавки ГКЖ-11К на коефіцієнт розм'якшення гіпсу

Проведеними дослідженнями встановлено, що зміна концентрації гідрофобізуючої добавки ГКЖ-11К від 0,5 до 1% (від маси в'язучого) сприяє підвищенню коефіцієнта розм'якшення (Кр), подальше збільшення концентрації до 1,5% призводить до не значного зниження коефіцієнта розм'якшення.

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

Список використаної літератури

1. Коровяков В.Ф. Гипсовые вяжущие и их применение в строительстве / В.Ф. Коровяков // Химия современных строительных материалов. - 2003. – вип. №4. - С.18-25.

2. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение) / Под ред. А.В. Ферронской – М.: АСВ, 2004. - 488 с.

3. Завадская Л.В. Газогипс - эффективный энергосберегающий материал для современного строительства / Л.В. Завадская // Третья всероссийская научно-практическая конференция. Сборник докладов. - Челябинск: Южно-Уральский государственный университет, 2010. - С. 53-57.

4. Керш В.Я. Оптимизация свойств полистиролгипсобетона/ В.Я. Керш, А.В. Фощ // Вісник ОДАБА.- Одеса: «Зовнішрекламсервіс», 2011,- вип. №44.- С.354-361.

5. Волженский А.В. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие, бетоны и изделия / А.В. Волженский, В.И. Стамбулко, А.В. Ферронская. – М.: Стройиздат, 1971. – 318 с.

6. Волженский А.В. Гипсоцементные и гипсошлаковые вяжущие материалы и изделия / А.В. Волженский, М.И. Роговой, В.И. Стамбулко. – М.: Госстройиздат, 1960. – 162 с.

7. Ферронская А.В. Развитие теории и практики в области гипсовых вяжущих веществ // Сб. «Развитие теории и технологий в области силикатных и гипсовых материалов». Ч.1. М., МГСУ, 2000. с.47 – 56.

8. Михеенков М.А. Прессование как способ повышения водостойкости гипсового вяжущего / М.А. Михеенков // Вестник МГСУ, 2009,- вип.№4 С.158 – 162.

9. Коровяков В.Ф. Перспективы применения водостойких гипсовых вяжущих в современном строительстве // Повышение эффективности производства и применения гипсовых материалов и изделий: матер. Всеросс. семинара. М.: 2002. С. 51—56.

10. Кондращенко О.В. Гіпсові будівельні матеріали підвищеної міцності і водостійкості (фізико- хімічні та енергетичні основи): Автореф. дис. д.т.н./ О.В. Кондращенко.- Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 40 с. (номер спеціальності 05.23.05.)

11. The influences of gypsum water-proofing additive on gypsum crystal growth / J. Li, G.Li, Y. Yu // Materials Letters. – 2007. – № 61. – P. 872-876.

Фощ А. В. к-т техн. наук, доцент кафедры городского строительства и хозяйства Одесской государственной академии строительства и архитектуры. Тел.: (097)045-62-62 E-mail: nikitkos@gmail.com

Foshch A. V. Cand. Sc., Associate Prof. Department of Urban Development and Municipal Engineering Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture Tel.:(097)045-62-62 E-mail: nikitkos@gmail.com

Керш В. Я. к-т техн. наук, профессор кафедры городского строительства и хозяйства Одесской государственной академии строительства и архитектуры. Тел.: (067)775-42-04 E-mail: vkersh@hotmail.com

Kersh V.Ya. Cand. Sc., Prof. Department of Urban Development and Municipal Engineering Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture. Tel. : (067) 775-42-04 E-mail: vkersh@hotmail.com

Колесников А.В. ст. препод. Одесской государственной академии строительства и архитектуры. Тел.: (050)554-84-13 E-mail: kolesn@stikonet.od.ua

Kolesnikov A. V. Assistant Prof. Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture. Tel. : (050)554-84-13 E-mail: kolesn@stikonet.od.ua