

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГИДРОФОБИЗИРУЮЩИХ ДОБАВОК МЕТОДАМИ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ

Фощ А.В., к.т.н., доцент,
Керш В.Я. к.т.н., профессор

Одесская государственная академия строительства и архитектуры
foshch.av@gmail.com

Аннотация. В статье приведены результаты исследований поверхностного натяжения гидрофобизирующих добавок отечественного и зарубежного производства. Показана возможность экспрессной оценки качества гидрофобизаторов. Проведенный эксперимент позволил выбрать наиболее эффективную гидрофобизирующую добавку среди выбранных.

Ключевые слова: водостойкость, гидрофобизатор, поверхностное натяжение, водопоглощение.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ГІДРОФОБІЗУЮЧИХ ДОБАВОК МЕТОДАМИ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ

Фощ А.В., к.т.н., доцент,
Керш В.Я. к.т.н., професор

Одеська державна академія будівництва та архітектури
foshch.av@gmail.com

Анотація. У статті наведено результати досліджень поверхневого натягу гідрофобізуючих добавок вітчизняного та зарубіжного виробництва. Показана можливість експресної оцінки якості гідрофобізаторів. Проведений експеримент дозволив вибрати найбільш ефективну гідрофобізуючу добавку серед обраних.

Ключові слова: водостійкість, гідрофобізатор, поверхневий натяг, водопоглинання.

ASSESSMENT OF QUALITY WATERPROOFING ADDITIVES METHODS OF SURFACE TENSION

Foshch A.V., PhD., Assistant Professor
Kersh V.Ya. PhD., Professor

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture
foshch.av@gmail.com

Abstract. The article considers the issues of assessing the quality of different types of waterproofing additives using express methods. The results of studies of surface tension waterproofing additives by the method of separation of the ring and by the method of P. A. Reh binder. Studies have shown that the used measurement method, in general, reflect a general trend of change of surface tension of different waterproofing additives. The connection surface of the waterproofing characteristics of the fluids with quality waterproofing materials. The results showed that the most effective additive in terms of the water-repellent effect on the definition of water absorption of gypsum stone surface speed, water-repellent treated various additives is NGL - 11K. Confirmed the assumption that repellents with a minimum surface tension has better water-repellent effect. The possibility of express evaluation of of water-repellent qualities. The experiment allowed to choose the most effective water-repellent additive selected among.

Keywords: water-resistance, water repellent, surface tension, water absorption.

Введение. Проблема обеспечения долговечности зданий и сооружений из материалов на основе цементных и гипсовых вяжущих весьма актуальна. В процессе эксплуатации камень подвергается комплексу неблагоприятных воздействий: попеременному увлажнению - высушиванию, замораживанию - оттаиванию. Это приводит к его коррозии, выражающейся в уменьшении прочности материала и ухудшении эксплуатационных характеристик изделия.

Для повышения долговечности камня в строительстве применяется комплекс мероприятий по защите объектов от отрицательного воздействия влаги: это устройство искусственной вентиляции, гидроизоляция внешних контуров конструкций пропиточными полимерными составами и красками и т. д. Зачастую многие методы малоэффективны и затратные. Один из путей решения данной проблемы - применение гидрофобизирующих добавок [1-4].

Применение гидрофобизаторов активно развивается за рубежом и получило широкое применение при производстве современных водостойких материалов на основе цементных и гипсовых вяжущих (штукатурки, шпаклевки, растворы и др.). В качестве веществ, обеспечивающих цементному и гипсовому камню защиту от воздействия воды, используют различные эмульсии, в составе которых присутствуют: поливиниловый спирт, стеариновая кислота, парафин, алкил фенола, крахмал, аминокальдегидные смолы, алкилоксисиланы и др. [5].

Механизм действия гидрофобизаторов состоит в том, что они при контакте с продуктами гидратации осаждаются в виде мельчайших капелек на стенках мелких пор и капилляров, образуя гидрофобные покрытия. Степень растекаемости таких покрытий по поверхности материала определяется силами поверхностного натяжения [6-8].

Цели и задачи исследований. Целью исследования является анализ поверхностной активности растворов гидрофобизирующих добавок отечественного и зарубежного производства. Задача исследования - выбор наиболее эффективной гидрофобизирующей добавки экспрессной оценкой.

Объект и методы исследований. Объект исследований – гидрофобизирующие добавки различных производителей. Исследование поверхностного натяжения проводилось двумя методами: методом отрыва кольца и по методу П.А. Ребиндера.

Значение поверхностного натяжения различных гидрофобизирующих добавок приведено в табл. 1.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что использованные методики измерения, в целом отражают общую тенденцию изменения поверхностного натяжения различных добавок.

Таблица 1 – Определение поверхностного натяжения гидрофобизирующих добавок

№ п/п	Наименование добавки	Б, эрг·с ⁻² , методом отрыва кольца	Б, эрг·с ⁻² , методом П.А. Ребиндера
1	ГКЖ-11К	37,6	33,4
2	CR - 349 Water Rest	37,7	47,3
3	КО-А	39,8	45,8
4	Water Repellent Aquasil WO	41,1	56,1
5	Гидроизолятор MC-Bauchemie	41,6	60,2
6	Master Hidro	43,8	64,7

Важным фактором, определяющим капиллярное поглощение, является смачивание жидкостью поверхности твердого материала. Обработанный качественным гидрофобизатором материал, в принципе, не должен впитывать влагу.

В сравнительных экспериментах изучено время поглощения влаги непосредственно пористой средой – гипсовым камнем, обработанным различными добавками. При этом удельное время впитывания определяется кинетикой поглощения и рассчитывается по формулам:

$$v=V/S\cdot\tau, \quad (1)$$

где v – скорость впитывания, мм/сек;

V – объем капли, мм³;

$$V = \pi \cdot h \cdot (3r^2 \cdot h^2) / 6, \quad (2)$$

где h – высота капли, мм;

r – радиус капли, мм;

S – площадь контакта капли с поверхностью, мм²;

τ – время впитывания жидкости, сек.

Скорость впитывания воды поверхностью гипсового камня, обработанной различными гидрофобизирующими добавками, приведена в табл. 2.

В экспериментах по водопоглощению гипсовых образцов, обработанных методами объемной и поверхностной гидрофобизации, проводилась видеорегистрация с помощью программы AmCap.

Таблица 2 – Время впитывания жидкости гидрофобизированным материалом

Название	D, мм	h, мм	r, мм	V, мм ³	S, мм ²	τ, сек
1	2	3	4	5	6	7
Объемная гидрофобизация						
ГКЖ-11К	1,4	0,83	0,7	0,93	1,53	не впитыв.
CR-349Water Rest	1,8	0,75	0,9	1,17	2,54	не впитыв.
КО-А	1,66	1,08	0,83	1,82	2,16	не впитыв.
Water Repellent Aquasil WO	2,97	1,4	1,485	6,28	6,92	30,2
Гидроизолятор MC-Bauchemie	3,52	0,84	1,76	4,39	9,72	6,4
Master Hidro	3,47	1,29	1,735	7,22	9,45	3,8
Поверхностная гидрофобизация						
ГКЖ-11К	1,61	1,04	0,805	1,64	2,03	не впитыв.
SR-349Water Rest	1,73	0,94	0,865	1,53	2,34	не впитыв.
КО-А	2,85	1,27	1,425	5,12	6,37	6
Water Repellent Aquasil WO	4,18	1,09	2,09	8,15	13,71	3,3
Гидроизолятор MC-Bauchemie	4,03	1,47	2,015	11,03	12,74	3,6
Master Hidro	3,18	1,78	1,59	10,02	7,93	2,5

Прямые измерения коэффициента водостойкости [9] подтверждают предположение о том, что гидрофобизаторы с минимальным поверхностным натяжением обладают наилучшим гидрофобизирующим эффектом.

Выводы. Установлена связь поверхностных характеристик гидрофобизирующих жидкостей с качеством гидрофобизации материалов. Использованные методики могут применяться в качестве экспрессных методов оценки качества гидрофобизирующих добавок.

Литература

1. Рамачандран В.С. Добавки в бетон: Справочное пособие / В.С Рамачандрана, А.С. Болдырева, В.Б. Ратинова. – М.: Стройиздат, 1988. – 525 с.
2. Ратинов В.Б. Добавки в бетон / В.Б. Ратинов, Т.И. Розенберг. – М.: Стройиздат, 1989. – 188 с.
3. Хигерович М.И. Гидрофобно-пластифицирующие добавки для цементов, растворов и бетонов / М.И. Хигерович, В.Е. Байер. – М.: Стройиздат, 1979. – 126 с.
4. Ферронская А.В. Повышение качества гипсобетона путем применения химических добавок / А.В. Ферронская, В.Ф. Коровяков, И.П. Калеев // В кн. «Аннотированный перечень научно-технических разработок вузов г. Москвы, предлагаемых для внедрения в практику строительства». М. – 1988. – С.47-56.
5. The influences of gypsum water-proofing additive on gypsum crystal growth / J. Li, G.Li, Y. Yu // Materials Letters. – 2007. – № 61. – P. 872-876.
6. Демьянова В.С. Гидрофобизаторы сухих строительных смесей / В.С. Демьянова, П.Г. Василик, К.Н. Махамбетова // Пластические массы. – 2003, № 7. – С. 42- 43.
7. Калашников В.И. Гидрофобизированные сухие смеси для строительных растворов / В.И. Калашников, К.Н. Махамбетова, М.Н. Мороз // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2008, № 2. – С. 44-50.
8. Махамбетова К.Н., Булгаков А.В. Исследование эффективности гидрофобизирующих добавок в цементно-песчаных растворах в зависимости от водоцементного отношения // Электронный научный журнал «Современные научные исследования и инновации». 2015, №5. [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/05/53208>.
9. Фощ. А.В. Оцінка якості гідрофобізуючих добавок та їх вплив на водостійкість гіпсу / А.В. Фощ, В.Я. Керш, А.В. Колесников. – Зб. праць УкрДУЗТ, №157. – Харків, 2015. – С. 49-53.