

ПОВЫШЕНИЕ ВОДОСТОЙКОСТИ ГИПСА ГИДРОФОБИЗИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ

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

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
г. Одесса, Украина*

Производство эффективных строительных материалов для монолитного и сборного строительства, ремонтных и реставрационных работ на базе ресурсо- и энергосберегающих технологий одна из важнейших задач промышленности строительных материалов.

Во многих регионах страны имеется возможность использовать для этих целей местные материалы и отходы различных производств. К таким материалам относятся гипсовые вяжущие из природного сырья и гипсосодержащих отходов и изделия на их основе, которые характеризуются высокими техническими и эколого-экономическими показателями свойств материалов и изделий из них.

Однако применение гипсовых материалов и изделий в строительстве не соответствует их потенциальным возможностям. Это обусловлено рядом присущих им отрицательных свойств: низкой водостойкостью, значительной ползучестью при увлажнении, малой морозостойкостью и др.

Коэффициент размягчения обычного строительного гипса составляет всего 0,4...0,5, и, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, такой гипс можно использовать в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 60 %.

По мнению одних ученых основная причина низкой водостойкости гипсовых изделий — относительно высокая растворимость CaSO_4 , составляющая 2,04 г/л при 20 °С, другие ученые полагают, что причиной снижения прочности затвердевшего гипсового камня при увлажнении является адсорбция влаги внутренними поверхностями микрощелей и возникающее при этом расклинивающее действие водных пленок, в результате которого отдельные микроэлементы кристаллической структуры разъединяются.

Исследования, проведенные в течение последних десятилетий, позволили выявить наиболее эффективные пути повышения водостойкости материалов на основе гипсового вяжущего[1-5]:

- повышение плотности изделий за счет их изготовления методом трамбования и вибропрессования из малопластичных смесей;
- повышение водостойкости гипсовых изделий наружной и объемной гидрофобизацией, пропиткой изделий веществами, препятствующими проникновению в них влаги;
- применение химических добавок, в том числе пластифицирующих, позволяющих модифицировать различные свойства гипсобетон;
- уменьшение растворимости в воде сульфата кальция и создание условий образования нерастворимых соединений, защищающих дигидрат сульфата кальция, сочетанием ГВ с гидравлическими компонентами (известью, портландцементом, активными минеральными добавками). В качестве пуццолановой добавки обычно используют трепел, диатомит, опоки, активные золы, гранулированные доменные шлаки, золу-унос, образующуюся при сгорании бурых углей, трассы и т.д.

Весьма результативным и распространенным способом получения водостойкого гипсового камня является использование водостойких материалов - гипсоцементно-пуццолановых (ГЦПВ), гипсошлакоцементно- пуццолановых (ГШЦП) вяжущих, которые обладают повышенной водостойкостью по сравнению с гипсовыми вяжущими [6].

Применение гидрофобизаторов активно развивается за рубежом и получило широкое применение при производстве современных водостойких материалов на основе гипса (штукатурки, шпаклевки, гипсокартонные плиты и др.). В качестве веществ, обеспечивающих гипсовому камню защиту от действия воды, используют различные эмульсии, в составе которых присутствуют: поливиниловый спирт, стеариновая кислота, парафин, алкил фенола, крахмал, аминокальдегидные смолы, алкилоксисиланы и др. [7].

При модификации гидрофобизирующими добавками, водостойкость и срок службы гипсовых строительных материалов теоретически значительно увеличивается. Однако на практике гидрофобизированное изделие не всегда достаточно надежное, т.к. в нем возможно накопление влаги (и последующее разрушение) через дефекты поверхности, крепежные элементы и т.д.

Целью исследования являлось изучение влияния различных отечественных и зарубежных гидрофобизирующих добавок на водостойкость гипсобетона с целью выбора наиболее эффективной из них. Добавки применялись путем объемной гидрофобизации.

Влияние добавок изучали на гипсе марок Г-5 и Г-10 при их дозировках 1% от массы вяжущего (по рекомендации производителя). Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние гидрофобизирующих добавок на водостойкость гипсобетона

№ п/п	Вид вяжущего	Наименование гидрофобизатора	В/Г	Коэффициент размягчения, K_p
1	Г-5	-	0,56	0,42
2		Гидроизолятор		0,37
3		Master Hidro		0,3
4		КО-А		0,49
5		ГКЖ-11К		0,52
6		Water Reppelent Aquasil WO		0,35
7	Г-10	-	0,42	0,39
8		КО-А		0,55
9		ГКЖ-11К		0,59

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что наиболее эффективным из рассматриваемых гидрофобизаторов являются ГКЖ-11К. Введение в состав гипса Г-5 гидрофобизирующей добавки позволяет повысить коэффициент размягчения с 0,42 (контрольный состав) до 0,52.

Изучено влияние гидрофобизирующей добавки ГКЖ-11К на коэффициент размягчения гипсобетона на вяжущем марки Г-10, для определения оптимальной ее концентрации. Результаты показаны на рисунке 1.

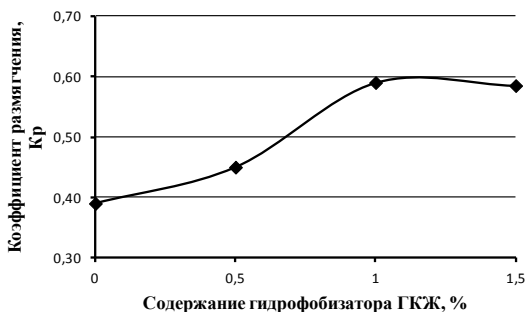


Рис.1 Влияние гидрофобизирующей добавки ГКЖ-11К на коэффициент размягчения гипсобетона

Выводы

Проведенными опытами установлено, что изменение концентрации гидрофобизирующей добавки ГКЖ-11К от 0,5 до 1% (от массы вяжущего) способствует повышению коэффициента размягчения (K)_р, дальнейшее увеличение концентрации до 1,5% приводит к незначительному падению коэффициента размягчения.

Результаты исследований позволили выбрать наиболее эффективную гидрофобизирующую добавку, определить целесообразные дозировки ее применения и будут использованы в дальнейших исследованиях.

Summary

There were represented the results of investigations of water resistance of gypsum binder with different water-repellent additives.

Литература

1. Волженский А.В. Производство известково-гипсовых смесей и повышение их водостойкости // Промышленность строительных материалов, 1940. - № 10.-С.11
2. Волженский А.В. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие, бетоны и изделия /А.В. Волженский, В.И. Стамбулко, А.В. Ферронская. – М.: Стройиздат, 1971. – 318 с.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Гасан Ю.Г. Особливості складу та структуроутворення композитів на основі енергозберігаючої модифікованої зологіпсоцементної в'язучої речовини для виготовлення виробів зовнішнього опорядження будинків /Ю.Г. Гасан, Г.В. Кучерова, О.В. Сергієнко // Науково-технічний збірник «Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка», Київ: Товариство «Знання» України, 2013р.- Вип. №48.- С.122-127.
7. The influences of gypsum water-proofing additive on gypsum crystal growth / J. Li, G.Li, Y. Yu // Materials Letters. – 2007. – № 61. – P. 872-876.