

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ БЕТОНА ФЛЮАТИРОВАНИЕМ

О.Е. Трахимчик¹, М.И. Кузьменков¹, Д.М. Марковка²
(¹БГТУ, ²РУП БелдорНИИ, г. Минск)

В 21 веке бетон по-прежнему остается основным строительным материалом. Опыт эксплуатации бетонных и железобетонных конструкций показывает, что при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды они склонны к разрушению. В связи с этим остро встает вопрос о защите бетонных сооружений и обеспечении их проектной долговечности.

Из всего многообразия химических способов защиты перспективным направлением является поверхностная обработка (пропитка) бетона. В настоящее время для указанной цели предлагается целый ряд реагентов, начиная с растительных масел и заканчивая растворами и эмульсиями на основе неорганических и органических соединений. Однако, данные пропиточные композиции широкого распространения не получили по одной из нижеследующих причин: дефицитность, высокая стоимость, токсичность.

Одним из эффективных способов поверхностной обработки бетона является флюатирование (пропитка изделий водными растворами гексафторсиликатов магния, кальция, цинка и др. металлов), но и это направление практического применения не нашло, из-за отсутствия в странах СНГ, в том числе и РБ, производства указанных солей.

На кафедре химической технологии вяжущих материалов БГТУ проведены лабораторные исследования по синтезу гексафторсиликата магния, оптимизированы технологические параметры и разработан технологический процесс получения гексафторсиликата магния. Полученные результаты переданы на ОАО «Гомельский химический завод», где в апреле 2003 г. выпущена опытная партия продукта, который прошел предварительные испытания в лаборатории вяжущих материалов БелдорНИИ.

Оценку защитных свойств гексафторсиликата магния проводили комплексно по величине и изменению во времени пока

ителей водопоглощения образцов, прочности, морозостойкости.

Результаты испытаний на морозостойкость, приведенные в таблице 1, показали, что после 300 циклов попеременного замораживания-оттаивания прочность образцов бетона, обработанных растворами гексафторсиликата магния, возросла на 3,0-36,2% в то время как у контрольных образцов она снизилась на 8,3%. При этом максимальный прирост прочности характерен для образцов, обработанных по режимам № 2, 3, 5 и 6, что обеспечивает рост морозостойкости бетона в 1,2-1,5 раза.

Таблица 1 – Морозостойкость образцов бетона, пропитанных раствором гексафторсиликата магния

Режим обра- ботки образ- цов	Кратность пропитки и концентра- ция раствора, %	Прочность на сжатие, МПа				Потеря прочно- сти, %	K ^F
		до замораживания		после 300 циклов замораживания- оттаивания			
		R _i	R _{ср}	R _i	R _{ср}		
1	контрольные (непропитан- ные) образцы	30,0 23,0	26,5	25,8 22,7	24,3	-8,3	0,92
2	1 – 5 % 2 – 7 % 3 – 10 %	20,7 25,4	23,5	27,8 29,1	28,5	+21,3	1,21
3	1 – 5 % 2 – 10 % 3 – 15 %	21,5		29,2 26,6	27,9	+18,7	1,19
4	1 – 5 % 2 – 10 % 3 – 25 %	26,1 24,4		24,3 25,2	24,8	+5,5	1,06
5	1 – 5 % 2 – 10 %	22,5 24,0		30,2 33,8	32,0	+36,2	1,36
6	1 – 5 % 2 – 15 %	22,8		28,9 32,9	30,9	+31,5	1,35
7	1 – 10 % 2 – 25 %	23,7		27,6 27,2	27,4	+16,6	1,16

Полученные результаты позволяют предположить, что наблюдаемый прирост прочности образцов в процессе испытаний может быть связан с одной стороны с уплотнением структуры бетона продуктами гидратации цемента и их реакции с гексафторсиликатом магния с образованием водонерастворимых фто-

ридов магния и кальция, с другой стороны с кристаллизацией соли в порах бетона.

С протеканием подобных процессов в поровой структуре бетона можно связать в какой-то степени результаты выполненных сравнительных испытаний водопоглощения образцов бетона, пропитанных растворами гексафторсиликата магния и материала Burke-O-Lith американского производства.

Показатели водопоглощения образцов, пропитанных антикоррозионными составами, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Водопоглощение образцов, пропитанных антикоррозионными составами

Антикоррозионный состав	Водопоглощение, % массы, через						
	0,5 ч	1 ч	4 ч	1 сут	2 сут	3 сут	6 сут
Контрольные (непропитанные) образцы	1,86	2,22	3,15	3,84	3,87	3,90	3,98
MgSiF ₆ ×6H ₂ O 1 – 5 % 2 – 10 % 3 – 20 %	1,17	1,51	2,58	3,72	3,79	3,83	3,89
Burke-O-Lith 1 – 3:1 2 – 2:1 3 – 1:1	1,84	2,27	3,36	3,95	3,99	4,01	4,07

В сравнении с контрольными образцами величина водопоглощения бетона, обработанного гексафторсиликатом магния значительно ниже, в то время как импортный аналог Burke-O-Lith превышает показатель водопоглощения контрольных образцов.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что эффективность работы гексафторсиликата магния не хуже материала Burke-O-Lith, однако его стоимость в 2–3 раза ниже пропиточных составов зарубежного производства.

Положительные результаты испытаний отечественного флюата открывают перспективу его производства на ОАО «Гомельский химический завод».