

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ  
ГЕКСАФТОРСИЛИКАТА ЦИНКА ИЗ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

О. Е. ХОТЯНОВИЧ, А. А. ШЕВЧУК

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

Одной из важнейших проблем строительной отрасли является повышение эксплуатационной надежности и долговечности бетонных и железобетонных конструкций. Эффективным способом поверхностной обработки бетона является флюатирование – пропитка изделий растворами гексафторсиликатов магния, кальция, цинка и других металлов.

На кафедре химической технологии вяжущих материалов БГТУ ранее разработан способ получения гексафторсиликата магния, пропиточный состав «Сифтом» на его основе и режим поверхностной обработки бетона [1, 2]. Следует отметить, что одним из сырьевых материалов для получения  $MgSiF_6$  является каустический магнезит марки ПМК-75 (ОАО «Комбинат Магнезит», Россия), стоимость которого в настоящее время составляет примерно 330 у.е. за тонну без учета транспортных расходов.

Анализ литературных данных показал, что наряду с гексафторсиликатом магния для поверхностной обработки бетона может успешно применяться гексафторсиликат цинка. Для получения указанного материала использовалась пыль газоочистки ОАО «Белорусский металлургический завод» управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания», которая характеризуется постоянством химического состава и содержит около 40 % оксида цинка и гексафторкремниевая кислота с концентрацией 40–45 мас.%, образующаяся на ОАО «Стеклозавод «Неман».

Таким образом, целью исследования является разработка технологического процесса получения гексафторсиликата цинка из техногенного сырья.

Синтез гексафторсиликата цинка проводили в трехгорлой колбе, помещенной в термостат, что обеспечивало постоянство заданных температурных параметров. Последовательность операций синтеза была следующей: в реакционный сосуд заливали расчетное количество гексафторкремниевой кислоты, взятой с избытком против стехиометрического количества. При постоянном перемешивании в кислоту в один прием вводили цинксодержащий компонент. Синтез гексафторсиликата цинка осуществлялся в постоянном гидродинамическом режиме в широком диапазоне температур и при различных соотношениях компонентов в системе. Полученную суспензию разделяли фильтрованием,

после чего фильтрат упаривали на водяной бане. Кристаллический продукт подвергали сушке в сушильном шкафу при температуре 90 °С до постоянной массы. Результаты исследований представлены в табл. 1 и 2.

Табл. 1. Влияние концентрации гексафторкремниевой кислоты на выход гексафторсиликата цинка

Концентрация $\text{H}_2\text{SiF}_6$ , мас.%	Выход гексафторсиликата цинка, мас.%	Примечание
5	93,9	Выпадение кристаллов $\text{ZnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ из его раствора не обнаружено
10	95,1	
15	96,7	
20	97,2	
25	–	Высокая вязкость суспензии. Перемешивание затруднительно.
30	–	
35	–	Наблюдается выпадение кристаллов $\text{ZnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
40	–	

Табл. 2. Выход гексафторсиликата цинка в зависимости от режима синтеза

Избыток $\text{H}_2\text{SiF}_6$ против стехиометрического количества, мас.%	Выход шестиводного гексафторсиликата цинка (мас.%) при различных температурах синтеза, °С				
	30	50	70	90	110
0	78,6	88,3	93,7	90,4	87,1
2	82,4	89,5	97,2	93,3	88,2
4	83,6	90,7	97,6	92,8	88,5
6	83,8	91,9	97,7	93,0	90,3

Таким образом, в результате проведенных исследований оптимизирован режим синтеза гексафторсиликата цинка. Установлено, что оптимальными параметрами синтеза являются: концентрация гексафторкремниевой кислоты – 18–22 %; избыток гексафторкремниевой кислоты против стехиометрического количества – 3,0–5,0%; температура синтеза – 70–80 °С; время синтеза – 30–40 мин. Рентгенографический анализ образца, полученного по оптимальному режиму, показал, что основной фазой является  $\text{ZnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Трахимчик, О. Е.** Повышение эксплуатационных свойств бетона обработкой растворами на основе гексафторсиликата магния : дис. ... канд. техн. наук : 05.17.11; 05.17.01 / О. Е. Трахимчик. – Минск, 2006. – 261 с.
2. **Хотянович, О. Е.** Флюатирование – эффективный способ повышения эксплуатационных свойств бетона / О. Е. Хотянович, М. И. Кузьменков // Строительная наука и техника. – 2011. – № 4 (37). – С. 21–24.