

Студ. А.В. Акулич  
Науч. рук. зав. кафедрой А.А. Мечай  
(кафедра химической технологии вяжущих материалов, БГТУ)

## **ПОЛУЧЕНИЕ РАСШИРЯЮЩЕЙ СУЛЬФОФЕРРИТНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ БЕЗУСАДОЧНЫХ РАСТВОРОВ И БЕТОНОВ**

В настоящее время в Республике Беларусь согласно СТБ 2092-2010 производится расширяющий сульфоалюминатный модификатор. Вяжущее, состоящее из смеси модификатора РСАМ с портландцементом (без минеральных добавок), обеспечивает в возрасте 28 суток линейное расширение не менее 0,05 %, самонапряжение не менее 1 МПа [2].

Целью данной работы являлось получение расширяющей сульфоферритной добавки, применение которой обеспечит улучшение эксплуатационных характеристик бетонов, а именно повышение морозостойкости и водонепроницаемости, а также позволит устранить проблему возникновения трещин в бетонных конструкциях.

Ближайшим аналогом данного продукта является сульфоферритный цемент, при гидратации которого образуются кристаллы гидросульфоферрита кальция и гель гидроксида железа, которые заполняют поры и вызывают деформацию твердеющего цементного камня, что приводит к увеличению линейных размеров композиционных вяжущих [1, 3].

Для получения расширяющей добавки были использованы следующие сырьевые компоненты: шлам станций обезжелезивания, фосфогипс, являющийся отходом ОАО «Гомельский химический завод», природный мел.

Расчет сырьевых смесей производили на основании общепринятой методики, направленной на получение низкоосновной формы сульфоферрита кальция  $3\text{CaO} \cdot 3\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$ , а также высокоосновной формы  $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$ . Формование гранул из сырьевых смесей, рассчитанных на получение указанных соединений, осуществляли пластическим способом после предварительного усреднения их составов. После сушки в естественных условиях производился обжиг гранул в лабораторной печи с температурным режимом 1000°C и 1100°C.

Время изотермической выдержки для образцов всех составов составляло 20 минут. После обжига полученные добавки подвергались помолу в вибромельнице в течение 15 минут.

Готовые молотые добавки вводили в состав цементных композиций. Испытания расширяющихся композиций проводили совместно

с лабораторией ЗАО «Парад». Значения самонапряжения готовых цементных образцов были получены на составах с В/Ц=0,32 при дозировке добавки 10% от массы цемента ЦЕМ I 42,5.

**Таблица – Результаты испытаний расширяющихся композиций полученных составов**

Добавка в составе цементной композиции	Самонапряжение, МПа в возрасте		Прочность на сжатие, МПа в возрасте 1 сут
	1 сут.	7,8 сут.	
<i>Температура обжига 1000°C</i>			
$2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$	0,81	1,53	24,4
$3\text{CaO} \cdot 3\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$	0,55	0,86	26,0
<i>Температура обжига 1100°C</i>			
$2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$	0,76	1,5	23,4
$3\text{CaO} \cdot 3\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$	0,65	0,91	20,2

Оптимальным составом для синтеза добавки является композиция, рассчитанная на получение  $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$ , температура обжига – 1000°C.

Указанная цементная композиция была выбрана для дальнейших испытаний, которые показали несущественное отличие показателей основных физико-механических свойств по сравнению с контрольными образцами. В качестве контрольного использовали бездобавочный состав. В результате проведения испытаний прочности была выбрана дозировка расширяющей добавки 10%.

Результаты определения величины высолообразования показали значительное уменьшение количества высолов на поверхности бетона сравнительно с контрольными образцами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бутт Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов / Ю.М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев; под ред. Тимашева В.В. – М.: Высшая школа, 1980. – 472 с.
2. Матвиец А. А., Мечай А. А. Получение безусадочных и напрягающих цементов и бетонов на их основе // Труды БГТУ. Сер. III, Химия и технология неорган. в-в. 2007. Вып. XV. С. 54–58.
3. Осокин, А.П. Модифицированный портландцемент / А.П. Осокин, Ю.Р. Кривобородов, Е.Н. Потапова. – М.: Стройиздат, 1993. – 328 с.