

«Сейфуллин окулары – 12: Ғылым жолындағы жастар-болашақтың инновациялық әлеуеті» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференция материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-12: Молодежь в науке - инновационный потенциал будущего" . – 2016. – Т.1, ч.2 – С.118-120

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ВОЛЛАСТОНИТОВЫЕ ВОЛОКНА

Ниязбекова Р.К.

В настоящее время в мире все большее применение находят композиционные материалы, армированные стекловолокном, стальными и пропиленовыми волокнами. Армирование хрупкой матрицы способствует повышению ударной прочности, прочности на изгиб, снижению трещинообразования. Применение армирования керамических и цементных матриц позволяет выпускать облегченные изделия с уменьшенным сечением. Развитие теории и практики применения местного волластонитового сырья как уникального и перспективного в производстве керамики и композиционных материалов является актуальной задачей.

Структурообразование и твердение цементных композиций, армированных волокнами изучались многими учеными мира. В то же время цементные композиции, армированные стекловолокнами требуют для своего армирования щелочестойкого стекла. Разработка новых боросиликатных, циркониевых стекол позволила получить более устойчивые композициях [1,2].

В композициях, где цемент является матрицей большое значение имеют количество армирующего компонента, оптимизация комбинаций «матрица – армирующий компонент», модификация волокон, геометрия и соотношение волокон различной природы, микроструктура и гидратационные свойства матрицы. В цементных композициях армированных волластонитовыми волокнами геометрия и соотношение «длина-ширина» приобретает особое значение.

Для изучения технологических свойств цементных композиций были проведены эксперименты с применением портландцемента М400, расширяющегося цемента, волластонитовой руды, суперплатификатора ЛСТМ. Свойства сырьевых материалов и композитов с волластонитовыми волокнами приведены в таблицах 1, 2.

Таблица1– Химический состав портландцемента

№	Цемент	Химический состав, 10ла %							
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	nnn	сумма
1	Портландцемент	20,44	4,84	3,65	62,4	2,7	2,77	1,34	98,14

2	Расширяющийся цемент	12,3	18,72	4,97	51,3	2,13	7,96	1,87	99,25
---	----------------------	------	-------	------	------	------	------	------	-------

Результаты проведенных экспериментов показали следующее. Структурообразование в цементно-волоконистых суспензиях зависит от электрокинетических свойств волокон, гидратационных свойств цементов. При добавке в суспензии волокон волластонита изменяются скорость фильтрации суспензии, скорость гидратации и, следовательно, свойства свежесформованных и затвердевших образцов.

Цементно-волоконистые образцы формовались на вакуум-насосывающей установке при давлении 0,6 атм из суспензий, прессовались, затем испытывались на разрыв. Твердевшие в воздушно-влажностных условиях образцы испытывались через 3, 7, 28 суток на изгиб и удар.

Анализ результатов порометрии свидетельствует о снижении общего объема пор, что связано с уплотнением асбестоцемента. За счет снижения пористости повышается морозостойкость образцов.

Таблица 2– Свойства волластонитовых руд

N образца	Химический состав, Зола %										
	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	nnn	Σ
Босагинский Зола-стонит	40	49,02	3,60	0,09	2,5	0,05	1,12	1,07	0,2	0,08	99,65
Верхнебадамский Зола-стонит	50,01	25,9	11,7	1,6	2,02	0,26	1,15	0,8	0,1	4,6	98,14

Таким образом, проведенные исследования показали, что волластонитовые волокна оказывают влияние на структурообразование в цементно-волоконистых суспензиях. Цементно-волоконистые образцы с добавкой расширяющихся цементов имели прочность превышающую прочность композиций на основе портландцемента. Оптимальное количество расширяющихся цементов, введенных в суспензии соответствует 5%. Расширяющиеся цементы повышают степень обжатия волокон матрицей в результате внутренних напряжений из-за образования гидросульфаталюминатов.

Список литературы

1. [Dongming Yan](#), [Shikun Chen](#), [Qiang Zeng](#) Correlating the elastic properties of metakaolin-based geopolymer with its composition // [Materials & Design Volume 95](#), 5 April 2016, Pages 306–318
2. Кудрявцев А.Б., Кузнецова Т.В. Исследование гидратации сульфоалюмината кальция // Исследование цемента и бетона. - 1991. - Вып.7 .