

ВЛИЯНИЕ ВОЛОКНИСТОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА ПРОЧНОСТЬ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ

**Барабаш И.В., Итомлина-Напорчук А.В., Щербина О.С.,
Бурлаков Е.С., Колесник И.Г.**

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

На сегодняшний день значительный объем строительных работ ведется с применением портландцемента и его разновидностей. Несмотря на ряд неоспоримых достоинств портландцемента, изделия на его основе характеризуются низкой ударной прочностью, а также сравнительно низкой прочностью на растяжение при изгибе. В последнее время делаются попытки применения дисперсного армирования цементной матрицы с помощью базальтовых волокон [1]. Такой технологический прием позволяет изготавливать конструкции сложной конфигурации. Базальтовые волокна существенно снижают риск деформации цементного теста в критический период (2-6 часов после укладки), уменьшают опасность образования усадочных трещин на ранней стадии твердения до 90%.

Полученный при использовании базальтовых волокон материал (базальтоцемент) обладает более высокой прочностью и деформативностью, по сравнению с цементным камнем без волокон. Кроме того, базальтоцемент может выдерживать большие упругие деформации, потому что базальтовое волокно при растяжении пластических деформаций практически не имеет, а по упругости превосходит такой материал как сталь. При этом относительная деформация цементного камня без образования трещин достигает 0,7-0,9%. Такая деформация в 35-45 раз превосходит предельное удлинение неармированного цементного камня [2].

В то же время установлено, что введение базальтового волокна в цементную суспензию приводит к резкому повышению вязкости смеси, что требует дополнительного расхода воды затворения [3]. Для снижения количества воды затворения нами предложено вводить в цементную суспензию суперпластифицирующую добавку. Дальнейшее снижение расхода воды затворения, при обеспечении необходимой вязкости, возможно за счет скоросного смешения цементной суспензии в трибоактиваторе с количеством оборотов смесителя 2800 об/мин [4].

В исследованиях в качестве вяжущего применялся портландцемент ПЦ/ПБ-III-400. Базальтовая фибра представляла собой волокна длиной 18-20 мм, диаметром 20 мкм. Расход базальтового волокна варьировался в количестве от 0% до 2% массы вяжущего. Задачей эксперимента предусматривалось введение волокна как в суспензию, вяжущее которой активировалось в скоростном трибоактиваторе в течении 60 сек, так и в суспензию, вяжущее которой механоактивации не подвергалось (контроль). В качестве суперпластифицирующей добавки использовался разжижитель С-3, концентрация которого составляла 1% массы портландцемента.

Результаты прочностных испытаний базальтоцемента приведены в таблице 1.

Таблица 1

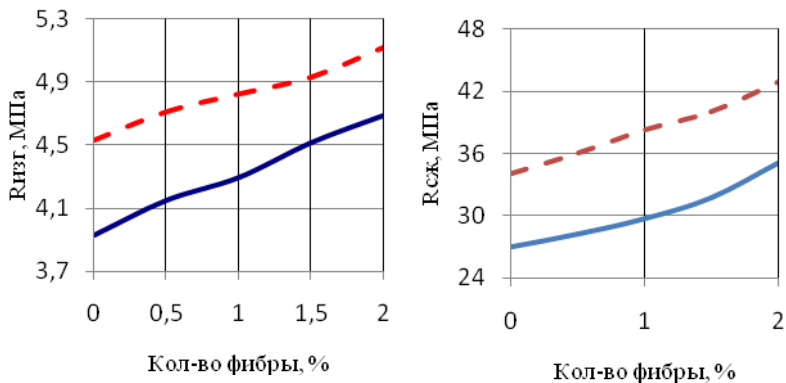
Влияние концентрации базальтовой фибры в портландцементе на механические характеристики базальтоцемента

Ф, %	Возраст, сут.							
	3 сутки				28 сутки			
	Ризг, МПа		Рсж, МПа		Ризг, МПа		Рсж, МПа	
	К	МА	К	МА	К	МА	К	МА
0,0	3,9	4,5	27,0	34,1	5,8	7,5	54,5	68
0,5	4,2	4,7	28,2	36,0	6,0	7,7	55,4	68,7
1	4,3	4,8	29,7	38,3	6,2	8,1	57,1	69,4
1,5	4,5	4,9	31,7	40,0	6,6	8,5	59,2	70,8
2,0	4,7	5,1	35,1	42,9	6,9	8,7	61,3	72,5

Примечание: К – контроль; МА – механоактивированное вяжущее

Экспериментально установлено, что увеличивая количество вводимой фибры до 2% и активируя суспензию вяжущего затвердевший базальтоцемент приобретает большую прочность на растяжение при изгибе и на сжатие по сравнению с чистым цементным камнем. Так, в 3-х суточном возрасте прирост прочности на растяжение при изгибе базальтоцемента на механоактивированном вяжущем с 2% фибры по сравнению с контролем составил 25%. Прочность при сжатии возросла с 27 МПа до 42,9 МПа. В 28 суточном возрасте прирост прочности на растяжение при изгибе составил 33%, а прочности при сжатии 25%. Графическое отображение результатов приведены в виде графиков, рис.1.

Возраст базальтоцемента – 3 сут.



Возраст базальтоцемента - 28 сут.

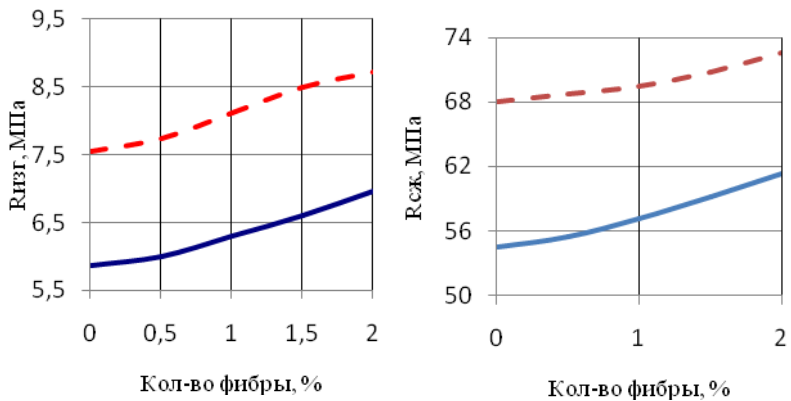


Рис. 1. Влияние количества базальтовой фибры на прочность базальтоцемента



- Контроль;

- базальтоцемент на механоактивированном вяжущем

Вывод

1. Базальтоцемент на механоактивированном портландцементе с добавкой 2% базальтовой фибры характеризуется повышенными механическими характеристиками по сравнению с чистым цементным камнем без фибры – прочность на растяжение при изгибе возрастает на 33%, прочность при сжатии на 25%.

Summary

The paper tells about the influence of fiber basalt on the strength limit on the shear and compress of cement stone. The percent raise of durability in the samples with fiber on mechanical activated binder is shown well. The paper is supplied with table and graphics.

Литература

1. Пашенко А. А., Сербин В. П. Армирование цементного камня минеральным волокном - К: УкрНИИНТИ, 1970, с.78-79.
2. Композиционные материалы на основе базальтовых волокон // Сборник научных трудов института проблем материаловедения АН Украины. Киев 1989, с.49.
3. Аспекты применения базальтовой фибры для армирования бетонов / Новицкий А. Г., Ефремов М. В. // Сборник Строительный материалы, изделия и санитарная техника. - 2010, № 36.с.28.
4. Барабаш И.В. Моделирование механизмов структурообразования механоактивированных грубодисперсных систем. – Мат-лы к 39-му международному симпозиуму по моделированию и оптимизации композитов. МОК-39. – Одесса, 2000. – С.75.