



ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БАЗАЛЬТОВОЛОКОННОГО БЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОВ И ГИДРОФОБИЗИРУЮЩИХ ДОБАВОК.

Маткурбонов Буняд Богибек угли,

студент

Ташкентский государственный транспортный университет.

**Аннотация:** В данной статье анализируются составы дисперсно-армированных цементных композитов и влияние различных параметров волокон на прочностные характеристики фибробетона. Установлено, что прочность фиброцементных материалов существенно зависит от количества, длины и химического состава волокон. В качестве армирующего компонента использовалась базальтовая фибра длиной 5, 10 и 15 мм в количестве 1–6 % от массы цемента. Прочностные характеристики определялись по образцам, твердеющим в стандартных условиях.

**Ключевые слова:** мелкозернистый бетон; базальтоволоконный бетон; физико-механические свойства; суперпластификаторы; гидрофобизирующие добавки; прочность на сжатие; морозостойкость; водонепроницаемость; усадка бетона; модифицированные бетонные смеси; базальтовое фиброволокно; дисперсное армирование; долговечность бетона; технологические свойства; адгезия волокон к матрице.

**Abstract:** This article analyzes the compositions of dispersion-reinforced cement composites and the effect of various fiber parameters on the strength properties of fiber-reinforced concrete. It has been found that the strength of fiber cement materials significantly depends on the number, length and chemical composition of fibers. Basalt fiber 5, 10 and 15 mm long was used as a reinforcing component in an amount of 1–6% of the cement weight. The strength characteristics were determined based on samples hardening under standard conditions.

*Keywords: fine-grained concrete; basalt fiber concrete; physical and mechanical properties; superplasticizers; water-repellent additives; compressive strength; frost resistance; water resistance; concrete shrinkage; modified concrete mixtures; basalt fiber; dispersed reinforcement; concrete durability; technological properties; fiber adhesion to the matrix.*

Анализ технико-эксплуатационных характеристик различных типов волокон позволил определить их эффективность для микроармирования цементобетонов с заданными свойствами.

Анализ литературных источников показал что, базальтовое волокно превосходит другие виды фибр по многим характеристикам. Особенно стоит отметить, что по прочности базальтовое волокно превосходит сталь, хотя его относительное удлинение при разрыве немного меньше, чем у стального. Кроме того, базальтовое волокно химически схоже с цементным камнем. Это позволяет ему эффективно предотвращать образование микротрещин в бетоне при его нагружении.

Для работы в качестве микроармирующего компонента было выбрано базальтовое волокно производства Узбекистана.



**Рис 1. Базальтовое волокно.**

Для достижения высоких требований к строительным материалам и изделиям сегодня активно применяются технологии, основанные на композиционных материалах. Один из таких перспективных

конструкционных материалов - микроармированные бетоны. В них объединяются матрица с высокой прочностью на сжатие и волокно с высоким сопротивлением разрыву и высоким модулем упругости.

Результаты исследования показывают, что прочность композитов, полученных при совместной работе базальтовых волокон и цементно-песчаной матрицы, зависит от прочности волокна и степени его анкеровки. Для повышения эффективности использования базальтового волокна важно определить его оптимальную длину.

Подготовку материалов осуществляли в лаборатории кафедры СЗи ПС при транспортном университете.

Определение оптимальной длины и количества армирующего базальтового волокна может быть выполнено расчетным путем при известной силе сцепления волокна с матрицей и его прочности при растяжении[3]. Однако, из-за отсутствия данных о силе сцепления базальтового волокна с матрицей различных составов, теоретический расчет является приблизительным.

Поэтому мы выбрали путь прямого экспериментального определения оптимальной длины армирующего волокна и его влияния на прочность композиции. Составы которых предствалены в таблицах 1-4.

Таблица 1

**Различной длины**

		Ц	К	С	Рсж.	Ризг.	Гидро	Фоиз	Базаль	Фоиз	СП,	Фоиз	НОМ	И
5	1	500	149 5	185	<b>156,1</b> <b>9</b>	<b>6,9</b>	15	3	5	<b>1</b>	5	<b>1</b>		
	2	500	148 5	185	<b>140,3</b> <b>9</b>	<b>7,2</b>			15	<b>3</b>				

	3	500	147 0	185	<b>137,0 8</b>	<b>7,6</b>			30	<b>6</b>			
--	---	-----	----------	-----	--------------------	------------	--	--	----	----------	--	--	--

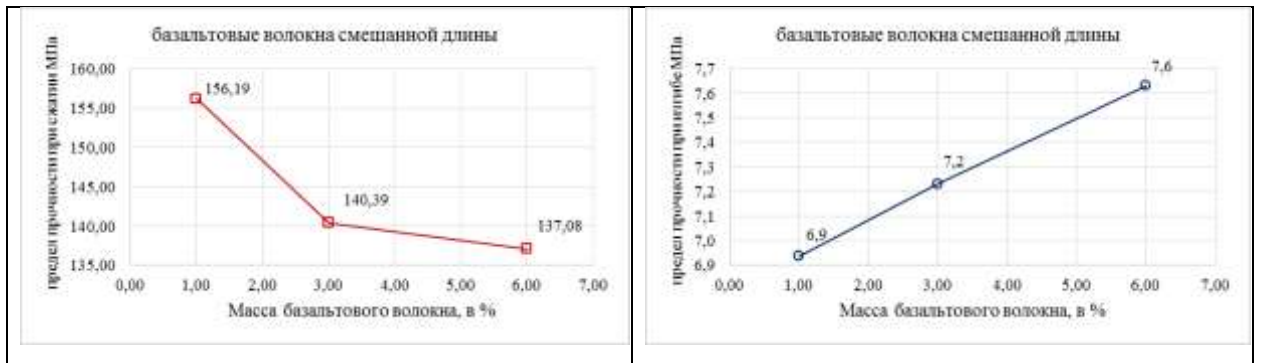


Рис 5. Прочность образцов на изгиб и сжатие

Таблица 2

5 мм длины

		Ц	К	С	Рсж.	Ризг.	Гидро	Фоиз	Базаль	Фоиз	СП,	Фоиз	НОМ	И		
6	1	500	149 5	185	<b>164,5 9</b>	<b>6,3</b>	15	3	5	1	5	1	5mm			
	2	500	148 5	185	<b>154,9 6</b>	<b>6,5</b>			15	3					5	1
	3	500	147 0	185	<b>146,0 5</b>	<b>6,7</b>			30	6						

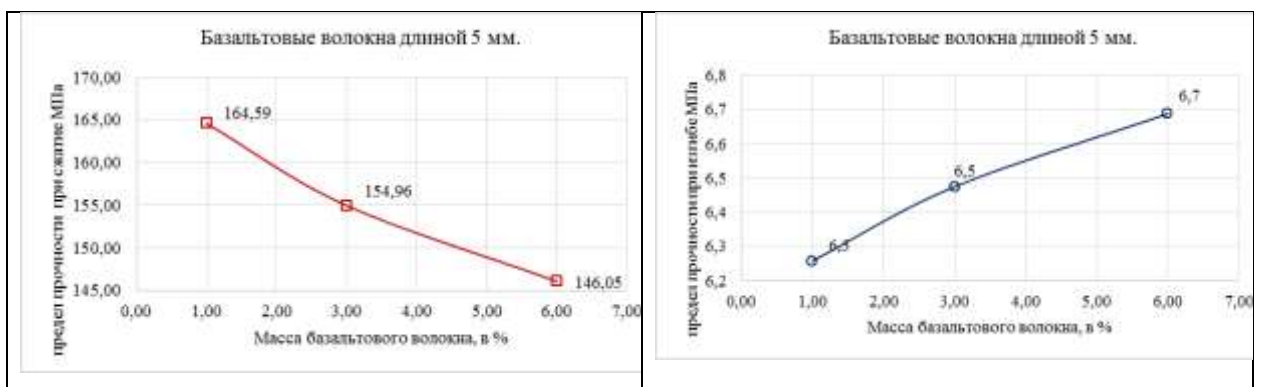


Рис 6. Прочность образцов на изгиб и сжатие

10 мм длины

		Ц	К	С	Рсж.	Ризг.	Гидро	Фоиз	Базаль	Фоиз	СП,	Фоиз	НОМ	И
7	1	500	149 5	185	<b>164,2</b> <b>2</b>	<b>6,2</b>	15	3	5	<b>1</b>	5	1	10m m	
	2	500	148 5	185	<b>156,5</b> <b>5</b>	<b>6,4</b>			15	<b>3</b>				
	3	500	147 0	185	<b>141,3</b> <b>7</b>	<b>6,5</b>			30	<b>6</b>				

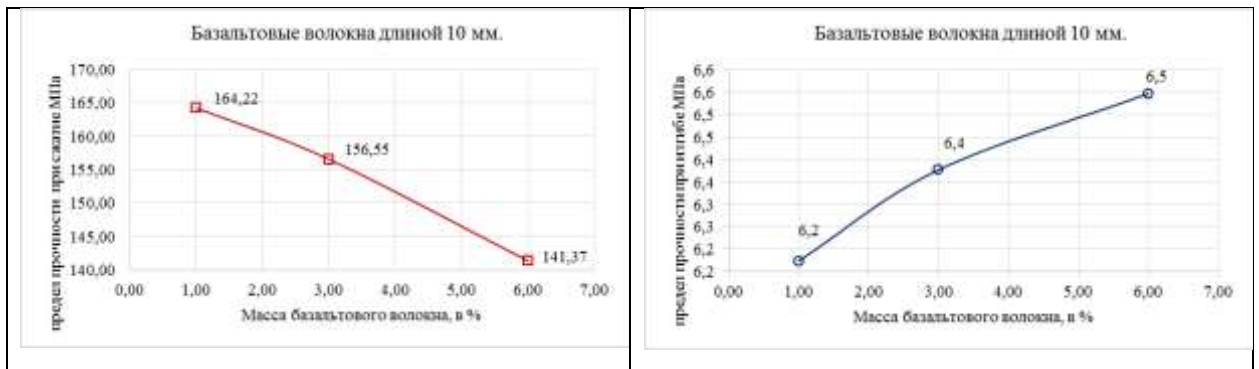


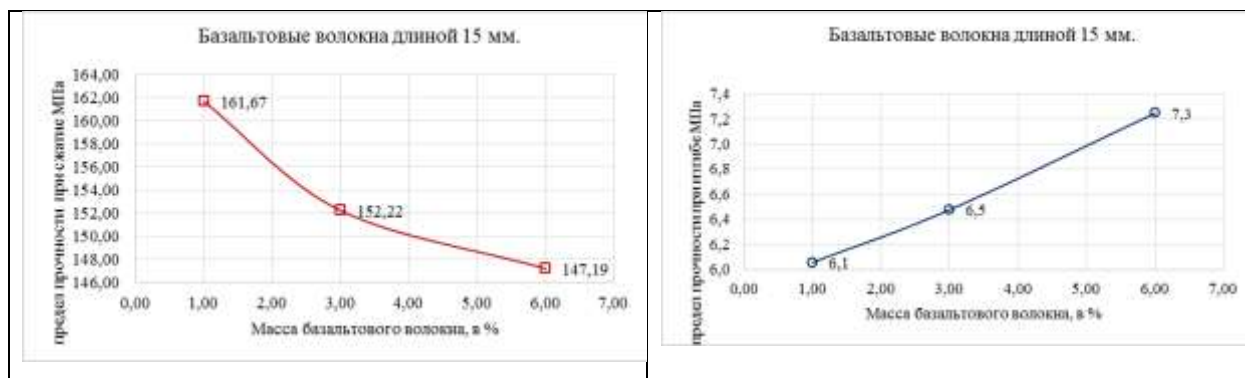
Рис 7. Прочность образцов на изгиб и сжатие

Таблица 4

15мм длины

		Ц	К	С	Рсж.	Ризг.	Гидро	Фоиз	Базаль	Фоиз	СП,	Фоиз	НОМ	И
8	1	500	149 5	185	<b>161,6</b> <b>7</b>	<b>6,1</b>	15	3	5	<b>1</b>	5	1	15m m	
	2	500	148 5	185	<b>152,2</b> <b>2</b>	<b>6,5</b>			15	<b>3</b>				

	3	500	147 0	185	<b>147,1 9</b>	<b>7,3</b>			30	<b>6</b>			
--	---	-----	----------	-----	--------------------	------------	--	--	----	----------	--	--	--



**Рис 8. Прочность образцов на изгиб и сжатие**

Для этого в составы 2-4 вводили базальтовые волокна длиной 5, 10 и 15 мм (табл. 1). В качестве контрольных использовали бетоны без армирования базальтовым волокном. Для всех составов соотношение цемент:песок, расход добавок и процентное содержание волокна, а также подвижность смеси были одинаковыми.

Использование волокна длиной 15 мм усложняет процесс перемешивания: образуются комки из нераспавшихся пучков, что требует дополнительного количества воды и времени. Это приводит к частичному разрушению волокна и уменьшению его длины. При использовании базальтового волокна длиной 5 и 10 мм смеси имеют более качественное распределение, без комков. Прочность при изгибе базальтофибробетона с длиной волокна 15 мм выше на 28%, а с длиной 5 мм — на 15%. В суточном возрасте прочность составов с 5 мм волокном практически на одном уровне.

#### **Литературы:**

1. Soy V.M. Methodological foundations of the optimal design of compositions and the management of the physicochemical properties of multicomponent high-quality concrete / Abstract of a doctoral (DSc) dissertation on technical sciences / Tashkent, TACI, 2017.- 36 p.

2. Soy V.M. , Abdullaeva D. F., Uralova M. Sh. Methods For Forming the Porous Structure of Cellular Concrete//International journal on orange technology/volume: 4 Issue: 10 | October 2022, 69-71 p
3. Раупов Ч. С., Маликов Г. Б., Зокиров Ж. Ж. Методика Испытания Керамзитобетона При Кратковременном И Длительном Испытании На Сжатие И Растяжение И Измерительные Приборы //Miasto Przyszłości. – 2022. – Т. 25. – С. 336-338.
4. Раупов С., Malikov G. Determination of physical and structural-mechanical characteristics of expanded clay concrete //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. А5. – С. 264-275.
5. Soy V. M., Turgaev J.F., Ruzmetov F.Sh. Assesment of Reinforcement Corrosion in High-Filled Ash-Containing Concrete //International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE),Volume-8 Issue-12, October 2019, pp. 444-4466.
6. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
7. Раупов С., Malikov G. Comparison of microcrack formation boundaries determined by complex of physical methods with long-term strength of expanded clay concrete under different types of stress state //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 365. – С. 02023.