

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ОБРАЗЦА НА ЗНАЧЕНИЕ КУБИКОВОЙ ПРОЧНОСТИ КЕРАМЗИТОФИБРОБЕТОНА

В. А. РЖЕВУЦКАЯ, Ю. Г. МОСКАЛЬКОВА

Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь

Влияние размеров опытного керамзитовофибробетонного образца в форме куба на значение кубиковой прочности недостаточно освещено в ранее опубликованных работах [1–5], ввиду того что исследователи чаще всего изготавливают образцы-близнецы одинаковых размеров. Аналитической обзор, приведенный в [6], продемонстрировал, что для фибробетонов с использованием плотных заполнителей размер опытного образца-куба не влияет на получаемое значение кубиковой прочности, в то время как для легких фибробетонов с использованием пористых заполнителей результаты испытаний оказались достаточно противоречивы (рассматривались образцы с номинальным размером ребра куба 100 мм и 150 мм).

Таким образом, задача исследования – оценить влияние опытных образцов с размером ребра куба 100 мм и 150 мм на величину средней кубиковой прочности керамзитовофибробетона при содержании полипропиленовой фибры и 0 и 0,36 % по объему бетона. Состав для приготовления керамзитобетонной и керамзитовофибробетонной смеси: Ц : К : П = 1 : 1,84 : 0,79 (Ц – цемент, К – керамзитовый гравий, П – песок), В/Ц = 0,52.

Основные характеристики материалов для приготовления керамзитобетонной и керамзитовофибробетонной смеси представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов для приготовления опытных образцов

Показатель	Характеристика
<i>Крупный заполнитель</i>	
Вид	гравий керамзитовый
Фракция	4–10 мм
Прочность в цилиндре	1,03 МПа
<i>Вязущее</i>	
Вид	портландцемент
Активность	42,5 МПа
<i>Мелкий заполнитель</i>	
Вид	песок речной
Модуль крупности	2,13
<i>Дисперсное армирование</i>	
Вид	фибра полипропиленовая (рисунок 1)
Длина волокна	12 мм



Рисунок 1 – Полипропиленовые волокна длиной 12 мм

В таблице 2 приведены результаты обработки опытных данных керамзитобетонных и керамзитовофибробетонных кубов с размером ребра куба 100 и 150 мм.

Таблица 2 – Результаты обработки опытных данных для образцов-кубов с ребром 100 мм и 150 мм [6]

Показатель	Опытные образцы с размером ребра куба, мм					
	100		150		100 и 150	
Процент дисперсного армирования ρ_{PPf} , %	0	0,36	0	0,36	0	0,36
Количество образцов n	31	42	10	41	41	83
Средняя кубиковая прочность $f_{1cm,cube}$, МПа	13,1	10,9	13,1	13,9	13,1	12,4
Коэффициент вариации V , %	10,2	15,5	4,2	11,3	9,1	17,6

Результаты обработки данных (таблица 2) демонстрируют влияние номинального размера ребра куба 100 мм и 150 мм на получаемые опытные значения средней кубиковой прочности керамзито-фибробетона.

На основании проведенных исследований предложены рекомендации для определения кубиковой прочности керамзитофибробетона [7]:

1 Не рекомендуется оценивать прочность керамзитофибробетона с полипропиленовой фиброй на кубах с ребром 100 мм из-за нестабильности получаемых результатов и частого наличия выбросов.

2 Рекомендуется проводить испытания на стандартных кубах с ребром 150 мм и более.

Таким образом, можно сделать вывод, что для получения корректных значений средней кубиковой прочности на сжатие для керамзитофибробетона с полипропиленовой фиброй рекомендуется использовать стандартные образцы куба с размером ребра 150 мм и более, т. е. при планировании экспериментальных исследований на этапе определения прочностных характеристик керамзитофибробетона необходимо учитывать масштабный фактор.

Целесообразным представляется проведение серии аналогичных испытаний на кубах с ребром 70 мм и ребром 200 мм с целью установления закономерности между масштабным фактором и получаемыми значениями кубиковой прочности для подтверждения достоверности сделанных выводов.

Список литературы

1 **Altalabani, D.** Mechanical properties and load deflection relationship of polypropylene fiber reinforced self-compacting lightweight concrete / D. Altalabani, D. K. H. Bzeni, St. Linsel // Construction and Building Materials. – 2020. – Vol. 252. – P. 119–084.

2 **Fallah, S.** Mechanical properties and durability of high-strength concrete containing macro-polymeric and polypropylene fibers with nano-silica and silica fume / S. Fallah, M. Nematzadeh // Construction and Building Materials. – 2017. – Vol. 132. – P. 170–187. – DOI : 10.1016/j.conbuildmat.2016.11.100.

3 **Fantilli, A. P.** Ecological and mechanical assessment of lightweight fiber-reinforced concrete made with rubber or expanded clay aggregates / A. P. Fantilli, B. Chiaia, A. Gorino // Construction and Building Materials. – 2016. – Vol. 127. – P. 692–701. – DOI : 10.1016/j.conbuildmat.2016.10.020.

4 **Ghasemzadeh Mousavinejad, S. H.** Experimental study effect of silica fume and hybrid fiber on mechanical properties lightweight concrete / S. H. Ghasemzadeh Mousavinejad, Y. G. Shemshad Sara // Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering. – 2019. – Vol. 43, no. 2. – P. 263–271. – DOI : 10.1007/s40996-018-0137-9.

5 **Ramujee, K.** Strength properties of polypropylene fiber reinforced concrete / K. Ramujee // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. – 2013. – Vol. 2, no. 8. – P. 3409–3413.

6 **Maskalkova, Yu. G.** Size effect of cube specimen on strength of expanded clay fiber-reinforced concrete / Yu. G. Maskalkova, V. A. Rzhhevutskaya // Magazine of Civil Engineering. – 2022. – Vol. 116, no. 8. – 18 p. – DOI: 10.34910/MCE.116.12.

7 **Maskalkova, Y. G.** The effective reinforcement ratio of expanded clay concrete by polypropylene fiber / Y. G. Maskalkova, V. A. Rzhhevutskaya // Construction of Unique Buildings and Structures. – 2020. – Vol. 93, is. 8. – 11 p. – DOI : 10.18720/CUBS.93.3.