

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КЕРАМЗИТОФИБРОБЕТОННОЙ СМЕСИ С ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ФИБРОЙ

Ю. Г. МОСКАЛЬКОВА, В. А. РЖЕВУЦКАЯ
Белорусско-Российский университет, г. Могилев

Керамзитобетон является перспективным строительным материалом для изготовления несущих строительных конструкций, поскольку позволяет снизить их теплопроводность и материалоемкость [1]. По результатам ранее проведенных исследований [2] устанавливалось влияние фибрового армирования полипропиленовой фиброй на прочностные и деформативные характеристики керамзитобетона в сравнении с керамзитобетоном без армирования. Рассматривалось содержание фибрового волокна 0,5, 1,0 и 1,5 % по массе от массы цемента. При этом в период изготовления опытных образцов особое внимание уделялось технологии приготовления бетонной смеси, поскольку при нарушении правильной технологии согласно выполненному аналитическому обзору литературных источников по данному вопросу [3] добавление полимерной фибры не оказывает положительного влияния на прочностные и деформативные свойства легкого бетона.

Исследования технологии приготовления фибробетонной смеси, представленные в [4], свидетельствуют о необходимости первоначального тщательного смешивания сухих компонентов, и только после тщательного перемешивания порционное добавление к смеси требуемого количества воды. Тем не менее такой метод, легко применимый для небольших лабораторных замесов, будет неудобен в производственных условиях. Наряду с этим, в исследования [5] указано, что введение полипропиленовых волокон лучше осуществлять порционно в бетоносмеситель незадолго до окончания перемешивания бетонной смеси.

Нами было проведено исследование, направленное на разработку технологии приготовления керамзитовофибробетонной смеси, которую было бы удобно применять при больших объемах замесов. Было изготовлено три серии опытных образцов-кубов с размерами 150×150×150 мм и 100×100×100 мм. В качестве крупного заполнителя использовался керамзитовый гравий фракции 5–10 мм производства ОАО «Завод керамзитового гравия г. Новолукомль». Состав керамзитобетонной смеси: Ц : П : К = 1 : 1,84 : 0,79, В/Ц = 0,52 (Ц – цемент, П – песок, К – керамзитовый гравий, В/Ц – водоцементное отношение).

В представленном исследовании разные серии опытных образцов изготавливались с применением следующих технологий приготовления керамзитовофибробетонной смеси:

– вариант А (традиционно рекомендуемый): полимерную фибру добавляли к сухим компонентам (цемент, песок, керамзитовый гравий), сухая смесь тщательно перемешивалась, затем порционно добавляли воду;

– вариант Б (альтернативный): фибру предварительно смешивали с водой, затем порционно добавляли остальные компоненты смеси (последовательно: цемент, песок, керамзитовый гравий).

При изготовлении опытных образцов в сериях 1 и 2 керамзитобетонная смесь приготавливалась согласно варианту А, т. е. полипропиленовая фибра добавлялась в сухую смесь компонентов (цемент, песок, керамзитовый гравий), смесь тщательно перемешивалась, а затем частями добавлялась вода. Этот вариант был удобен при небольших замесах в лаборатории для изготовления образцов-кубов. Однако в случае замеса объемом от 0,3 м³ с применением наклонного бетоносмесителя при добавлении фибры к сухим компонентам с последующим затворением водой во всех случаях была получена прочность керамзитовофибробетона меньше, чем неармированного керамзитобетона.

В связи с этим при изготовлении серии 3 опытных образцов был применен другой – альтернативный – вариант приготовления керамзитовофибробетонной смеси (вариант Б): сначала в барабан бетоносмесителя заливали воду, затем в воду порционно добавляли требуемое количество полипропиленовой фибры, после чего последовательно добавляли цемент, песок и керамзитовый гравий. Время перемешивания было увеличено на 15 %. Такой способ приготовления керамзитовофибробетонной смеси позволил получить керамзитовофибробетон с прочностью не ниже прочности неармированного керамзитобетона.

Результаты испытания опытных образцов-кубов серий 1–3, которые были изготовлены из керамзитовофибробетонной смеси, приготовленной по технологиям А и Б, подробно приведены в [6]. На рисунке 1 очевидно прослеживается влияние технологии приготовления керамзитовофибробетонной смеси на кубиковую прочность керамзитовофибробетона:

– для варианта А при смешивании сухих компонентов с последующим затворением водой отмечена тенденция уменьшения прочности с увеличением коэффициента армирования;

– для варианта Б при введении полипропиленовых волокон в воду с последующим добавлением остальных компонентов (вяжущего и заполнителей) указанная тенденция не отмечена.

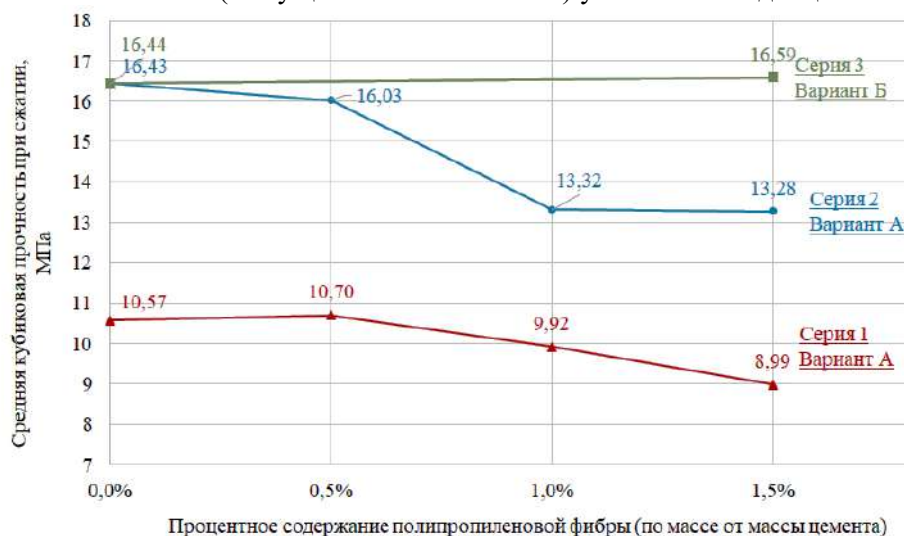


Рисунок 1 – Значение средней кубиковой прочности в зависимости от процентного содержания полипропиленовых волокон [6]

Таким образом, представляется перспективным проведение исследований по уточнению технологии приготовления керамзитовофибробетонной смеси. Предлагается в бетоносмеситель сначала заливать требуемое количество воды, затем порционно добавлять полипропиленовую фибру, затем вяжущее (цемент) и заполнители (песок и керамзит). Требуется увеличить время смешивания минимум на 15 %. Такой вариант является более адаптированным для производственных условий и по предварительным данным обеспечивает получение керамзитовофибробетона с прочностью не ниже прочности неармированного керамзитобетона.

Список литературы

- 1 **Ефременко, А. С.** Высокопрочные легкие бетоны на основе тонкомолотых композиционных вяжущих с использованием зол терриконов: [монография] / А. С. Ефременко. – СПб. : Научное издание, 2019. – 128 с.
- 2 **Maskalkova, Y.** Compressive Cylinder Strength and Deformability of Expanded Clay Fiber-Reinforced Concrete with Polypropylene Fiber / Yulia G. Maskalkova, Valeryia A. Rzhnevskaya // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2022. – Is. 18, no 2. – P. 31–42. <https://doi.org/10.22337/2587-9618-2022-18-2-31-42>.
- 3 **Москалькова, Ю. Г.** Дисперсное армирование керамзитобетона полипропиленовой фиброй / Ю. Г. Москалькова // Alfabuild. – 2019. – № 12. – С. 47–53. <https://doi.org/10.34910/ALF.12.7>.
- 4 **Емельянова, И. А.** Моделирование процесса перемешивания бетонной смеси с полипропиленовой фиброй / И. А. Емельянова, В. И. Шевченко // Технологии бетонов: Информационный научно-технический журнал. – 2014. – № 3 (92). – С. 36–38.
- 5 Применение фибробетона в железобетонных конструкциях / И. В. Белоусов [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2017. – № 4. – С. 1–16.
- 6 **Maskalkova, Yu.** Compressive Strength of Expanded Clay Fiber-Reinforced Concrete / Yu. Maskalkova, V. Rzhnevskaya // AlfaBuild. – 2021. – Is. 19 (4). – Article No 1904. – <https://doi.org/10.34910/ALF.19.4>.