

- доступности кратчайших путей к местам целевого посещения и беспрепятственного перемещения по территории;
- беспрепятственного движения;
- своевременного получения маломобильными группами населения достоверной информации, позволяющей использовать оборудование, ориентироваться в пространстве, получать услуги и т.п.;
- удобства и среды жизнедеятельности для всех слоев общества.

Также следует не забывать о том, что все проезды и пути движения должны быть комфортными, беспрепятственными, безопасными для передвижения маломобильных групп населения. Вся информация должна быть полноценной и качественной, позволяющей ориентироваться в пространстве.

Зонирование территории необходимо выполнять в обязательном порядке. Это позволяет учесть нужды всех проживающих жителей и распределить их так, чтобы они взаимодействовали по интересам, по возрасту, не мешая друг другу. В связи с этим можно выделить несколько функциональных зон: игровые площадки, площадки для отдыха взрослого населения, спортивные площадки, автостоянки, площадки для выгула собак, хозяйственно-бытовые площадки.

Изучая и анализируя принципы проектирования жилой застройки можно сделать выводы, что дворовая территория объединяет различные группы населения по интересам. На территории двора формируются временные социальные группы, для которых необходимо обеспечить удобство и комфорт пребывания. Все должно функционировать как единое целое, удовлетворяя потребности всех пользователей. Наряду с функциональностью двора стоит не забывать и об его эстетической части, чтобы каждому жителю было приятно отдыхать и находиться в нём.

Список литературы

- 1 Универсальный дизайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bez-pregrad.com/info/articles/universal-design.html>. – Дата доступа : 25.05.2022.
- 2 Безбарьерная среда жизнедеятельности физически ослабленных лиц [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gomel-region.by/uploads/files/Posobie-A5.pdf>. – Дата доступа : 25.05.2022.
- 3 Приемы оптимизации урбанизированных и внутренних пространств в контексте универсального дизайна [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ais.by/article/priemy-optimizacii-urbanizirovannyh-i-vnutrennih-prostranstv-v-kontekste-universalnogo>. – Дата доступа : 25.05.2022.

УДК 691.328.43

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.

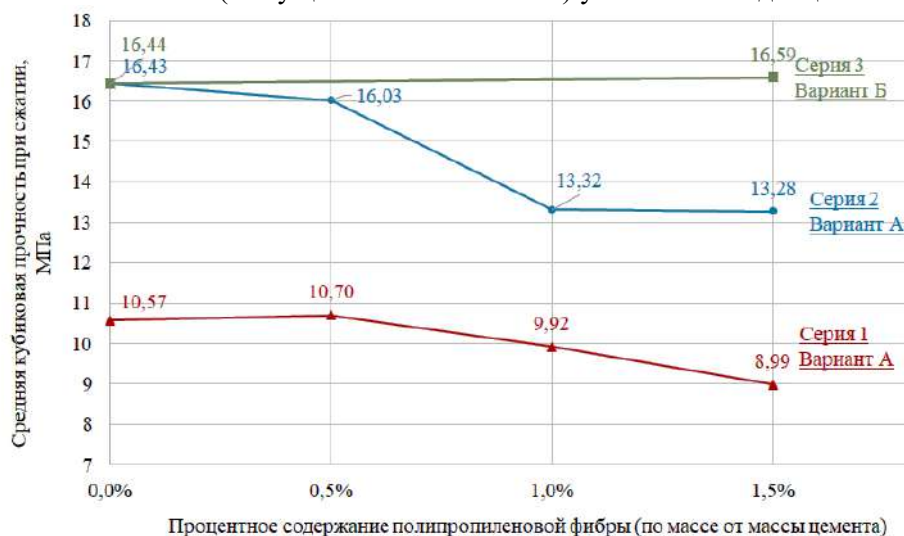


Рисунок 1 – Значение средней кубиковой прочности в зависимости от процентного содержания полипропиленовых волокон [6]

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. Rzhvetskaya // 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. Rzhvetskaya // AlfaBuild. – 2021. – Is. 19 (4). – Article No 1904. – <https://doi.org/10.34910/ALF.19.4>.

УДК 628.29

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

И. В. ПАВЛОВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Уровень доступа к канализации является одним из важнейших показателей, определяющих качество жизни населения. Системы канализации в крупных городах Республики Беларусь в отличие от малых населённых пунктов характеризуются развитием и надёжностью, а строительство данных систем в малых населённых пунктах и отдельно расположенных объектах на протяжении многих лет отставало от потребности в них сельского населения и агропромышленных комплексов.

В последнее десятилетие ситуация в секторе водопроводно-канализационного хозяйства начала существенно изменяться. Действующие государственные программы и нормативно-правовые акты направлены в том числе на снижение антропогенного воздействия сточных вод на окружающую среду. Так, на 2016 г. по данным, приведённым в Государственной программе «Комфортное жильё и благоприятная среда» на 2016–2020 годы, обеспеченность централизованными и местными системами хозяйственно-бытовой канализации городского населения составляет 91,9 %, сельского населения – 37,9 %, что соответственно на 1,6 и 7,6 процентного пункта выше, чем в 2010 году [1]. По данным, приведённым в Государственной программе «Комфортное жильё и благоприятная среда» на 2021–2025 годы, на 2021 г. обеспеченность населения централизованными системами водоотведения (канализации) в целом по стране составляет 78,3 %, а целевым показателем на 2025 г. является 79,3 % обеспеченность благодаря строительству и реконструкции 70 очистных сооружений сточных вод [2]. Таким образом, с учётом динамичного развития жилищно-коммунального хозяйства крайне необходимо выявлять факторы, ведущие к нерациональному расходу средств на строительство, реконструкцию и последующую эксплуатацию очистных сооружений и искать пути их устранения.

На сегодняшний день существующие системы водоотведения (канализации) имеют следующие проблемы [3]:

- высокий физический износ очистных сооружений;