

*Ведищев К.А.*

*Студент*

*3 курс, факультет «Проектирование  
технологических машин и комплексов»*

*Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова*

*Россия, г. Белгород*

*Полторан Я.Е.*

*Студент*

*3 курс, факультет «Проектирование  
технологических машин и комплексов»*

*Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова*

*Россия, г. Белгород*

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИБРОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

*Статья посвящена изучению и анализу дисперсно-армированных цементных композиций с применением полипропиленового волокна. Их использование позволяет повысить прочность монолитных конструкций и увеличить скорость проведения бетонных работ, поэтому они вызывают практический и научный интерес в области строительства.*

*The article is devoted to the study and analysis of dispersed-reinforced cement compositions using polypropylene fiber. Their use makes it possible to increase the strength of monolithic structures and to increase the speed of concrete works, therefore they cause practical and scientific interest in the field of construction.*

*Композиционные материалы, фибробетон, армирование, полипропиленовые волокна, показатели прочности.*

*Composite materials, fiber-reinforced concrete , reinforcement, polypropylene fibers, strength indicators.*

На данный момент железобетонные конструкции имеют широкое применение в российской промышленности. Много конструкций в строительстве изменяют своё функциональное назначение. Композиционные материалы позволяют решить многие проблемы. Примером может служить дисперсно - армированные цементные композиции при использовании они позволят производить облегчённые строительные построения с улучшенными показателями ударной вязкости и прочности на изгиб. Выбор соответствующего материала соответствуют свойствам, которые должны присутствовать в данной конструкции.

В настоящее время есть множество видов изделий из фибробетона, имеющие множество применение в различных областях промышленности. Полипропиленовые волокна считаются экономичными за счёт уменьшения параметров сечения. Многие опыты замены данного материала показали, что это новый более прочный и лёгкий композит с высокой вязкостью разрушения является очень многообещающим.

В области строительства отсутствуют высококачественные крупные заполнители. Перевоз щебня на дальние расстояния является достаточно затратным. Возникает проблема целесообразности использования различных материалов: песков, отходов горно-обогатительной промышленности для заполнителей бетонов.

Различные промышленные отрасли складывают каждый год огромное количество различных рыхлых отходов различного характера, имеющие параметры зёрен до 10 мм. Важным критерием не полного применения этой дроблёнки является недостаточная информированность по изучению бетонных смесей и бетонов. На основе этого лежит много факторов, вызванный свойствами начальных пород, методами обогащения полученного

продукта, способами их измельчения и т.д. Огромное влияние оказывают прочность, структура и состав данных пород.

Строительный песок может иметь природное или искусственное происхождение. Первый вид образовывается в итоге разрушения горных пород скального типа, который происходит естественным путём, и добывается методом разработки песчаных и песчано-гравийных месторождений.

При сравнении характеристик искусственных и природных песков можно заметить различие этих материалов. Природные пески в большинстве случаев кварцевые с округленной формой зерен и гладкой поверхностью. Искусственные пески в отличие от первых полная их противоположность. Из-за того, что эти свойства различны с ненатуральным песком не просто взаимодействовать с цементом и цементным камнем.

Для возможности использования техногенного песка как сырья для изготовления фибробетона, разрабатываются различные составы мелкозернистого бетона с использованием в качестве заполнителя отсева дробления кварцитопесчаника. Для получения более плотной упаковки заполнителя использовался песок

Исследования эмпирическим путём связанные с рассмотрением поведения элементов из бетона, дисперсно-армированных полипропиленовым волокном, при растяжении при изгибе и сжатии. Для изготовления высококачественного мелкозернистого бетона имеются разновидности методов, которые повышают движение цемента, и свойства бетонной смеси. Высокие показатели в выявлении прочного бетона взаимодействуют с применением композиционного вяжущего, применяемого помолотом, высокомарочного цемента и суперпластификатора С-3.

Щелочи (концентрированные растворы), как показала практика, могут вызвать, вопреки общепринятой точке зрения, значительную коррозию бетонов. В щелочной среде в бетонах идут реакции, ведущие к разрушению их кислых компонентов. Различная практика показывает, что армирование

цементной матрицы полипропиленовым волокном, который имеет высокую химическую стойкость к щелочной среде, помогает ей дольше сохранять свои свойства. Полипропиленовые волокна включаются в бетонные примеры с целью повышения прочности бетона на сжатие 10%- 60% и изгибе 10%-200%. Проверка образцов для выявления прочности на растяжение и на сжатие при изгибе испытывались на специально оборудованной машине по определенной методике. Обработка результатов опытов по выявлению влияния разных дозировок полипропиленовых волокон показал, что у бетонных образцов имеются противоположные показатели прочности на растяжении и на сжатие при изгибе. Хорошие показатели прочности дают образцы, которые включают в состав полипропиленовое волокно в размере 4 кг. Можно заметить повышение прочности на растяжение при изгибе до 38% и на сжатие до 13% . При повышении процента армирования бетонных образцов следует учесть понижение прироста прочности на сжатие, а растяжение при изгибе прочность образцов стала меньше, чем прочность контрольного образца.

Из всего выше написанного можно сделать вывод, что осуществлена оценка эффективности влияния дисперсного армирования мелкозернистого бетона полипропиленовым волокном. При применении полипропиленового волокна наиболее рационально для увеличения прочности мелкозернистого бетона на растяжение при изгибе и желательно ее применять для конструкций, которые работают на это взаимодействие.

#### Литература

1. Клюев С.В., Дураченко А.В. О применении синтетической фибры для дисперсного армирования бетонов // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» (24-26 марта 2015 г., г. Грозный). В 2-х томах. Т.1. Грозный: ФГУП «Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский рабочий», 2015. С. 324 – 328.

2. Ключев С.В., Гафарова Н.Е. Фибробетон для монолитного строительства в условиях Крыма // В сборнике: интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства. Международная научно-практическая конференция, посвященная 70-летию заслуженного деятеля науки РФ, члена-корреспондента РААСН, доктора технических наук, профессора Валерия Станиславовича Лесовика. 2016. С. 49 – 53.
3. Ключев С.В., Ключев А.В., Кузик Е.С. Аддитивные технологии в строительной индустрии // В сборнике: интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства. Международная научно-практическая конференция, посвященная 70-летию заслуженного деятеля науки РФ, члена-корреспондента РААСН, доктора технических наук, профессора Валерия Станиславовича Лесовика. 2016. С. 54 – 58.
4. Ключев С.В., Ключев А.В. Пределы идентификации природных и инженерных систем // Фундаментальные исследования. 2007. №12-2. С. 366 – 367.
5. Ключев С.В. Особенности формирования фибробетонных композитов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015 . №5. С. 32 – 35.
6. Ключев С.В. Высокопрочный сталефибробетон на техногенных песках КМА // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2013. № 11. С. 38 – 39.
7. Ключев С.В. Применение композиционных вяжущих для производства фибробетонов // Технологии бетонов. 2012. №1 – 2. С. 56 – 58.
8. Ключев С.В., Авилова Е.Н. Бетон для строительства оснований автомобильных дорог на основе сланцевого щебня // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 2. С. 38 – 41.
9. Ключев С.В. Основы конструктивной организации природных и искусственных материалов // Современные технологии в промышленности строительных

- материалов и стройиндустрии: сб. студ. докл. Международного конгресса: В 2 ч. Ч. 1. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. 2003. С. 161 – 163.
10. Ключев С.В. Высокопрочный сталефибробетон на техногенных песках КМА // Технологии бетонов. 2012. №5 – 6. С. 33 – 35.
11. Ключев С.В., Е.Н. Авилова. Мелкозернистый фибробетон с использованием полипропиленового волокна для покрытия автомобильных дорог // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2013. № 1. С. 37 – 40.
12. Ключев С.В. Высокопрочный мелкозернистый фибробетон на техногенном сырье и композиционных вяжущих с использованием нанодисперсного порошка // Бетон и железобетон. 2014. №4. С. 14 – 16.
13. Ключев С.В. Ползучесть и деформативность дисперсно-армированных мелкозернистых бетонов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2010. № 4. С. 85 – 87.
14. Юрьев А.Г., Ключев С.В., Ключев А.В. Устойчивость равновесия в природе и технике // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2007. № 3. С. 60 – 61.
15. Ключев С.В. Фибробетон и изделия на его основе // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 3-1 (34). С. 70 – 73.