

УДК 691.322.7

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПРОЦЕССЫ ОБРАЗОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ФИБРОБЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИБРЫ РАЗЛИЧНОГО ВИДА

Докторант Обиджонов Жахонгир Тохир ўғли
 Ташкентский архитектурно-строительный университет
 E-mail: x.jahon13@gmail.com, (тел.99-794-45-09).

Аннотация: В статье приведены применения и закономерности структурообразования фибробетонов на основе различных видов волокон.

Ключевые слова: Дисперсное армирование, композитная фибра, армоцементные конструкции, базальтофибробетон, полипропилен, прочностные характеристики, плотность, влажность, трещиностойкость, нагрузка, композиционный материал, коррозия.

Подавляющее большинство строительных конструкций в настоящее время и на ближайшие 25-50 лет [1] составляют бетонные и железобетонные. Однако, наряду с бесспорными преимуществами, определившими широкое применение в строительстве, известен недостаток, препятствующий эффективному использованию бетона в элементах конструкций, - относительно низкое сопротивление растяжению. По этой же причине, в связи с развитием трещин в бетоне, снижается эксплуатационная надежность и долговечность железобетонных конструкций.

Конструкционные качества бетона, как показал ряд работ, существенно улучшаются при особом виде, армирования - распределенном по объему (дисперсном), что подтверждается, например, более чем полувековым опытом применения армоцемента в отечественном и зарубежном строительстве [2,3]. Бетоны, армированные волокнами, или фибробетоны, представляют собой другой вариант дисперсно-армированного бетона с армирующими элементами конечной длины. К фибробетонам в настоящее время проявляется большой интерес, что обусловлено, наряду с иными причинами, общим прогрессом в материаловедении композиционных материалов. Расширяется опыт применения фибробетонов в практическом строительстве.

Связи с тем, фибробетон, исследованиями которого накоплен обширный фактический материал, но сегодняшнем дне не нашел должного места в практике, что в значительной мере связано с недостатками известных приемов расчета конструктивных элементов из него, отсутствием соответствующих расчетных нормативов.

Выделяют следующие достоинства фибробетонов:

- фибробетон обладает высокими эксплуатационными качествами;
- снижение затрат, за счет использования фиброволокна вместо армирующего каркаса или сетки;
- фибробетон стоек к температурным воздействиям, влагостоек и морозостоек;
- фибробетон обладает хорошими адгезионными качествами;
- фибробетон имеет меньший вес по сравнению с обычным бетоном;
- срок службы выше по сравнению с обычным бетоном.

Применение фибробетонов в строительстве.

Таблица 1

Наименование конструкций, элементов и сооружений		
Монолитные	Сборные	
Покрытия автодорог	Железнодорожные шпалы	
Мостовые настилы	Балки	
Фундаменты и несущий каркас зданий повышенной этажности	Ступени	
Водоотводные дамбы	Стеновые панели	

Огнезащитная штукатурка	Трубопроводы	
Промышленные полы	Кровельные панели и черепица	
Самонивелирующиеся полы	Взрывоустойчивые конструкции	
Пространственные покрытия и сооружения	Элементы пространственных покрытий и сооружений	
Оборонные сооружения	Сваи и шпунты	

К недостаткам фибробетонов относят:

- повышенный износ бетоносмесительного оборудования;
- высокую стоимость в сравнении с обычным бетоном. Данный недостаток компенсируется долговечностью материала. Так же использование отходов промышленного производства постепенно снизят стоимость фибробетона.

При повышении технико – экономического эффекта и универсальности бетонных материалов предусматривают как усовершенствование характеристик бетона, так и развитие производства модернизированных конструкционных материалов, к которым относятся дисперсно – армированные бетоны с воедино собранными лучшими качествами различных составляющих.

Механические свойства фибробетонов наиболее полно отражают и прочностные и деформативные характеристики.

Особенность формирования контактов между фиброволокном и цементным тестом характеризуется наличием капиллярных сил поверхностного натяжения, это способствует прилипанию к поверхности фибровых волокон за счет микрочастиц, имеющих размер от нескольких микрон до 1–2 мм. Благодаря капиллярному сцеплению создаются структурные элементы, упрочняющиеся в процессе тепловой обработки из-за стесненных условий твердения – это приводит к изменению структуры матрицы композита [3].

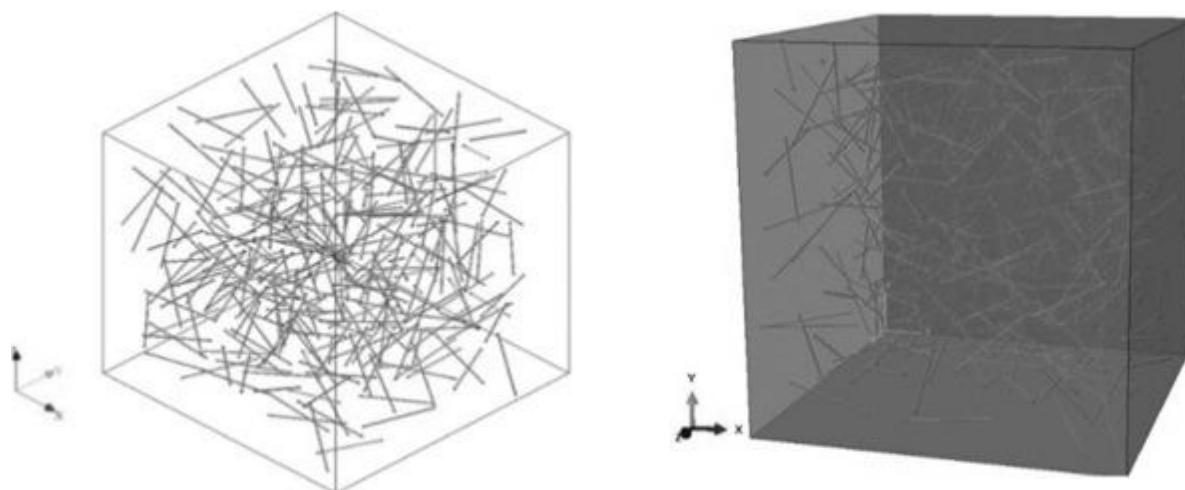


Рис.1 Геометрическая модель пространственного распределения волокна.

Фиброволокно снижает показатель суммарной проницаемости бетона при уменьшении диаметра пор (средних и максимальных), это улучшает его сопротивляемость к агрессивным средам. Также фибровая арматура способствует повышению сопротивляемости бетона при многократном, длительном нагружении и при добавлении аморфной металлической фибры происходит увеличение прочности на сжатие, раскалывание, срез и изгиб [3].

По данным, приведенным в отечественной и иностранной литературе [2,5], установлено, что с помощью дисперсного армирования, независимо от вида фибры, добиваются повышения ударостойкости бетона в несколько раз. Также считается, что показатель повышения сопротивления ударным воздействиям зависит от геометрических размеров применяемого

фиброволокна, процента армирования и технологии изготовления конструкции [4].

В исследование физико – механических свойств мелкозернистого фибробетона с использованием металлической, полипропиленовой фибры и базальтовой фибры в зависимости от состава бетонной смеси и степени армирования полечены следующие результаты.

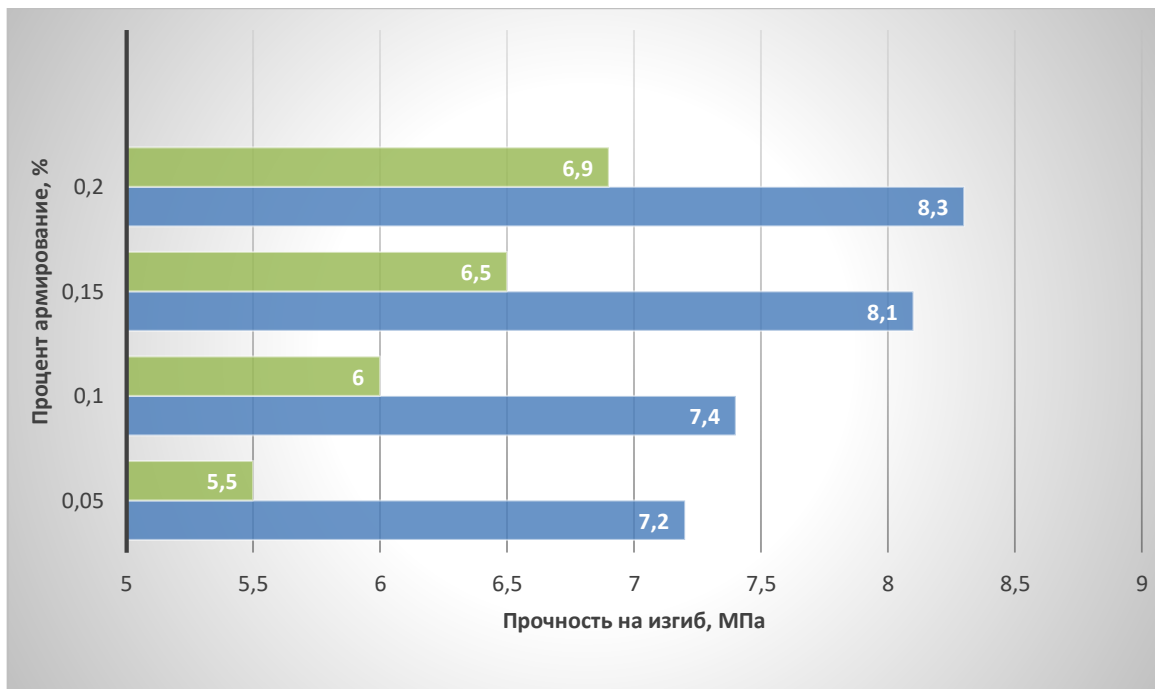


Рис. 2. График зависимости прочности бетона на изгиб от дозировки полипропиленового волокна в возрасте 7 и 28 дней.

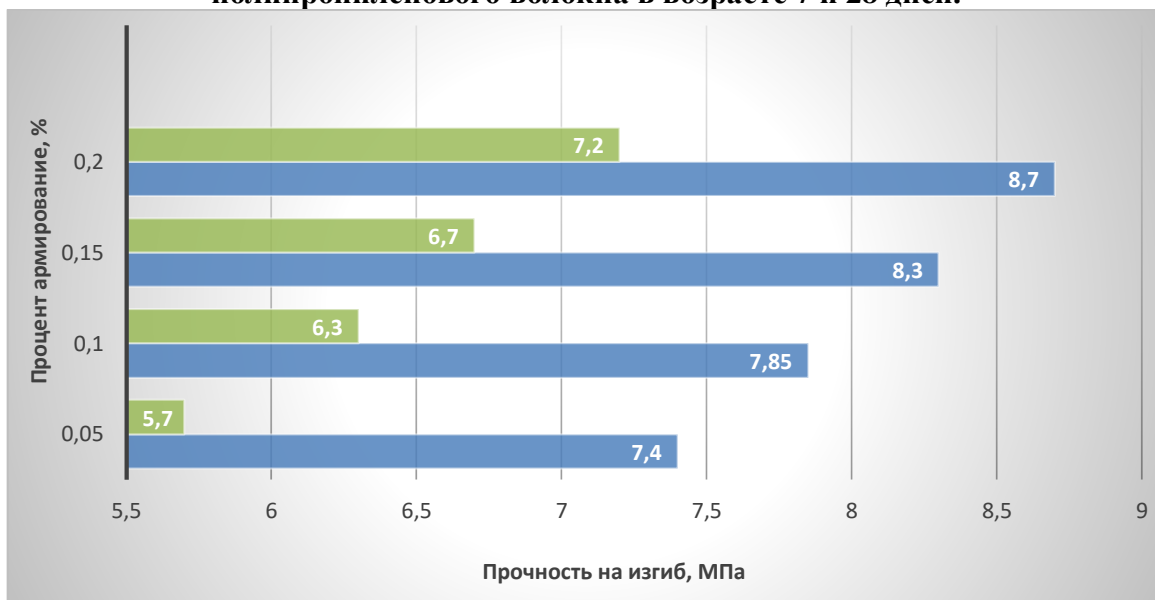


Рис. 3. График зависимости прочности бетона на изгиб от дозировки базальтового волокна в возрасте 7 и 28 дней.

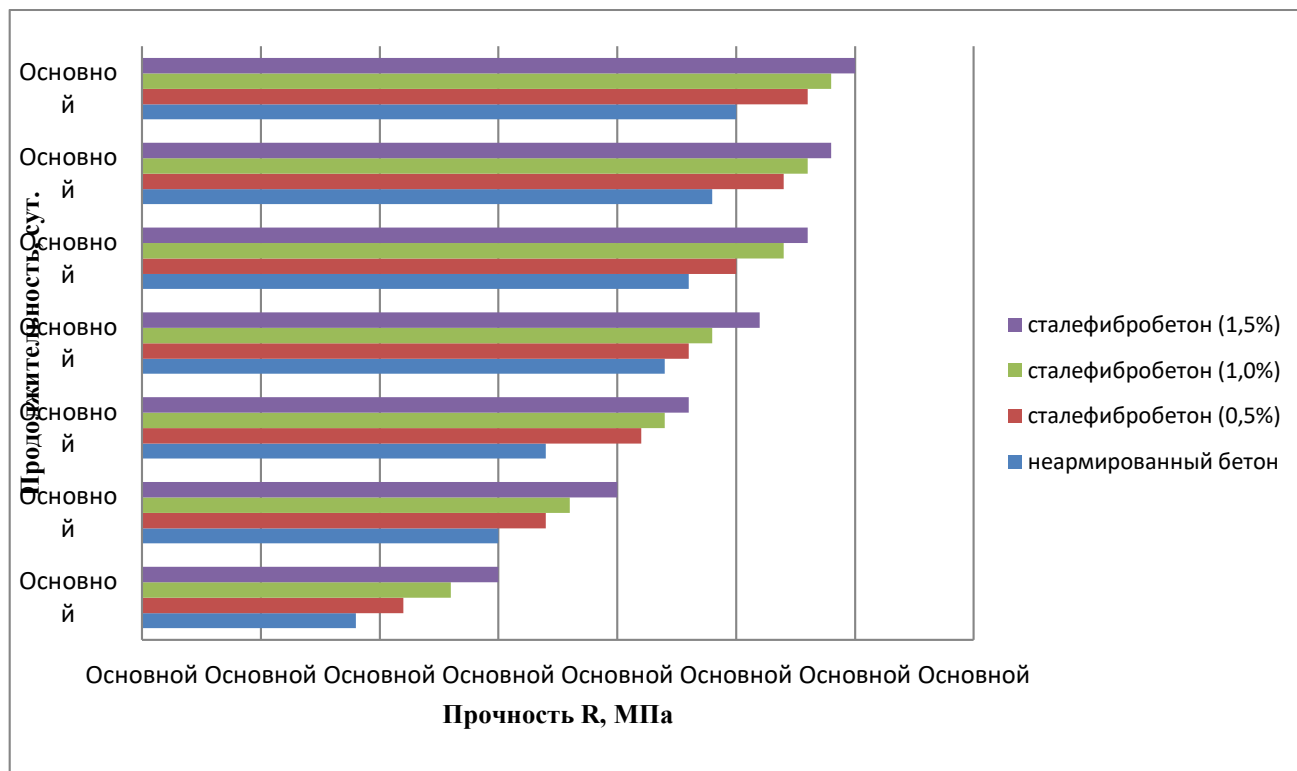


Рис. 4 Рост прочности сталефибробетона.

Результаты исследований (рисунок 2, 3 и 4) показывают, что наилучшие прочностные характеристики в возрасте 28 суток имеют образцы мелкозернистого фибробетона с армированием металлической фиброй. С увеличением количества фибры во всех образцах с различными фибрами наблюдается плавное повышения и в определенном моменте снижение прочности на 15%. При повышении армирования фибры прочность образцов фибробетона начинает возрастать, при содержании фибры в бетоне в прочность образцов фибробетона достигает 39,4 МПа.

Литература

1. Арончик В. Б. Исследование работы армирующего волокна в фибробетоне: автореф. дис. канд. техн. наук. Рига, 1983. 22 с.
2. Баженов Ю. М. Технология бетона. М: АСВ, 2003.500 с.
3. Рабинович Ф. Н. Композиты на основе дисперсно-армированных бетонов // Вопросы теории и проектирования, технологии, конструкции. М: АСВ, 2004. 560 с.
4. Некрасов В. П. Новейшие приемы и задачи железобетонной техники: система свободных связей // Цемент, его производные и применение: XII съезд русских цементных техников. СПб., 1909. С. 294–348.
5. Rakhimov Sh.T., Obidjonov J.T. Analysis of Technical Literature Allowing Determining Effective Areas of Use of Metal Fibers as Dispersed Reinforcement/ Опубликовано в Международном журнале Trend in Scientific Research and Development (ijtsrd), ISSN: 2456-6470, Special Issue | Комплексные инновации в области технических наук и экономического развития, 2022 г., стр. 147-149, URL: <https://www.ijtsrd.com/papers/ijtsrd51858.pdf>
6. Obidjonov J.T., Rahimov Sh.T. The Main Regularities and Processes of the Formation of the Strength Properties of Fibre Concrete Using Different Types of Fibres, Volume: 05 of Spanish journal of innovation and integrity (SJII) April, 2022. ISSN: 2792-8268 p.145-151