Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2020, №4, Том 12 / 2020, No 4, Vol 12 <https://esj.today/issue-4-2020.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/69SAVN420.pdf>

DOI: 10.15862/69SAVN420 (<http://dx.doi.org/10.15862/69SAVN420>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Талантова К.В. Сталефибробетон. Конструкции. Терминология // Вестник Евразийской науки, 2020 №4, <https://esj.today/PDF/69SAVN420.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/69SAVN420

For citation:

Talantova K.V. (2020). Steel fiber concrete. Carcass. Terminology. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 4(12). Available at: <https://esj.today/PDF/69SAVN420.pdf> (in Russian). DOI: 10.15862/69SAVN420

УДК 624.012/07:002.4

Талантова Клара Васильевна

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
Санкт-Петербург, Россия
Профессор

Доктор технических наук, доцент

E-mail: talant_bar@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=718210

Researcher ID: <https://www.researcherid.com/rid/AAB-5001-2019>

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=6508015656>

Web of knowledge: <https://app.webofknowledge.com/author/record/29827860>

Сталефибробетон. Конструкции. Терминология

Аннотация. В статье обсуждаются термины и определения, которые всё чаще появляющиеся в открытой печати и на страницах Internet, внося путаницу в устоявшиеся понятия. Целью рассмотрения вопросов терминологии является попытка обратить внимание сообщества строителей – учёных и практиков на недопустимость неточности и некорректности выбора терминов и определений в технической, научной и даже нормативной литературе.

В статье обсуждается трансформация (изменения) терминологии, в области бетонов плотной структуры, железобетонных конструкций, а также конструкций на основе строительного композита – сталефибробетона. В частности, бетон – композит, железобетон – не собирательное название железобетонных конструкций и изделий, а материал, к тому же, композиционный. В тоже время, сталефибробетон – упрочнённый бетон. Такой подход важная причина сдерживания широкого применения в практике строительства конструкций на основе сталефибробетона.

Указанные термины достаточно часто используются в открытой печати, лишая обсуждаемые темы, физического смысла, а в итоге, невозможности получения ожидаемого результата.

В то же время в открытой печати представлена информация о композиционных материалах, особенностях создания и управления их свойствами. В статье приведены сложившиеся общепринятые термины и определения, которые соответствуют физической природе бетона, железобетонных конструкций, композиционных материалов и конструкций на основе композита – сталефибробетона. Представлены определение композиционных материалов, принципы их создания, а также особенности композита – сталефибробетона и методов формирования его структуры. Показана методика получения свойств сталефибробетона в соответствии с напряжённо-деформированным состоянием

разрабатываемого элемента конструкции и создания конструкций на его основе со свойствами, заданными в соответствии с условиями их эксплуатации и обладающими технико-экономическими показателями, превышающими показатели типовых конструкций – аналогов.

Ключевые слова: бетон мелкозернистый; бетон тяжёлый; железобетонные конструкции; композиционный материал; сталефибробетон; стальное волокно – фибра; конструкции на основе сталефибробетона

Введение

В открытой печати и на страницах *Интернет* всё чаще появляющиеся термины и определения, которые вносят путаницу в устоявшиеся понятия. Целью рассмотрения вопросов терминологии является попытка обратить внимание сообщества строителей – учёных и практиков на недопустимость неточности и некорректности выбора терминов и определений в технической, научной и даже нормативной литературе.

Трансформация (изменения) терминологии, в области бетонов плотной структуры, железобетонных конструкций, а также конструкций на основе строительного композита – сталефибробетона требует обсуждения. В частности, бетон – композит, железобетон – не собирательное название железобетонных конструкций и изделий, а материал, к тому же, композиционный. В тоже время, сталефибробетон – упрочнённый бетон. Такой подход – важная причина сдерживания широкого применения в практике строительства конструкций на основе сталефибробетона. Указанные термины достаточно часто используются в открытой печати, лишая обсуждаемые темы, физического смысла, а в итоге, невозможности получения ожидаемого результата.

В то же время в открытой печати представлена информация о композиционных материалах, особенностях создания и управления их свойствами. В статье приведены сложившиеся общепринятые термины и определения, которые соответствуют физической природе бетона, железобетонных конструкций, композиционных материалов и конструкций на основе композита – сталефибробетона. Представлены определение композиционных материалов, принципы их создания, а также особенности композита – сталефибробетона и методов формирования его структуры. Показана методика получения свойств сталефибробетона в соответствии с напряжённо-деформированным состоянием разрабатываемого элемента конструкции и создания конструкций на его основе со свойствами, заданными в соответствии с условиями их эксплуатации и обладающими технико-экономическими показателями, превышающими показатели типовых конструкций – аналогов.

Прежде чем обсуждать вопросы, указанные в названии статьи, связанные с терминологией строительного композиционного материала – сталефибробетона, целесообразно рассмотреть терминологию, принятую в области бетонов (плотной структуры) и железобетонных конструкций.

Практика применения бетона в строительстве насчитывает не одну тысячу лет. В литературе по строительству и практической деятельности, как правило, используются устоявшиеся термины и определения. Однако в последнее время в работах, представленных в открытой печати и в *Интернет*, наблюдается не появление новых идей, а употребление «новых» терминов и определений, отличающихся небрежностью, а нередко и некомпетентностью, которые по сути ничего не меняют, лишь приводят к путанице в оценке физико-механических характеристик и материалов, и конструкций.

1. Бетон

Бетон в переводе с французского *béton*, немецкого – *beton*, латинское *bitumen* – горная смола (ил, песок), по ГОСТ 25192-82¹ – это искусственный каменный материал – затвердевшая смесь вяжущих материалов, воды и заполнителей. По определению профессора И.А. Рыбьева бетон – конгломерат [1].

«В природе бетон существует в виде известняка (*limestone*) и кремнистого конгломерата. Но в большей степени это широко используемый искусственный строительный материал, который первоначально был использован человеком для практических целей в Римской каменной кладке, бетон был изготовлен из камней, скрепленных пуццолановой строительной растворной смесью; затем, после 19 века, к его изготовлению стал применяться научный подход²».

Однако, в последние годы бетон стали называть композитом³, хотя исторически сформировавшийся материал – бетон и его название для всех строителей несёт совершенно конкретный смысл и набор свойств. Что же такое композит-бетон? Чем он отличается от не композита-бетона? Термин вводит строителей в заблуждение.

В одной из своих работ профессор МТИ Альберт Дитц пишет: «Наука и техника, подобно литературе и искусству, имеют свои модные фразы и штампы. Одним из самых модных в наше время является словосочетание – «композиционные материалы», содержащее в новой форме очень старую и простую мысль о том, что совместная работа разнородных материалов дает эффект создания нового материала, обладающего свойствами, существенно превосходящими свойства исходных компонентов» [2].

Последнее чрезвычайно важно, т.к. не всегда полученный «новый» материал превосходит свойства исходных ингредиентов. Например, прочность крупного заполнителя и прочность цементного камня в тяжёлом бетоне по ГОСТ 10268-80⁴ превосходит прочность получаемого бетона.

2. Железобетон

Известно, что термин "железобетон" – это собирательное название железобетонных конструкций (ЖБК) и изделий (ЖБИ). «Железобетон – сочетание бетона и стальной арматуры, монолитно соединённых и совместно работающих в конструкции и изделии» [3; 4]. Материала – «железобетона» – нет, а есть железобетонные плита, балка, колонна и т. п. Другими словами, «железобетон» по физической сути не материал, тем более не композиционный.

В ЖБК совместная работа бетона на сжатие и стальной арматуры на растяжение (сжатие) соответственно по зонам позволяет решать практически во всех областях строительства рядовые и уникальные задачи возведения объектов [5].

В результате взаимодействия между арматурой и бетоном в ЖБК расчетные усилия от всех воздействий воспринимаются бетоном и арматурой совместно (рабочей, конструктивной, монтажной и т. д.) [5]. Но ошутимого влияния наличия арматуры в ЖБК на свойства бетона не

¹ ГОСТ 25192-82, (СТ СЭВ 6550-88) Бетоны. Классификация и общие технические требования. (с Изменениями №1). Издательство стандартов. М.: 1991 – 14 с.

² URL: <http://masternpol.ru/kratkaya-istoriya-sozdaniya-betona/> (дата обращения 26.10.2019).

³ URL: [/ru.wikipedia.org/wiki/](http://ru.wikipedia.org/wiki/) (дата обращения 26.10. 2019).

⁴ ГОСТ – 80. Бетон тяжёлый. Технические требования к заполнителям.

выявлено. Хотя растянутая арматура при хорошем её распределении в бетоне оказывает благоприятное влияние на монолитность бетона и отодвигает появление в нем первых трещин [6].

3. Материалы и методы

3.1 Композиционные материалы. Общие сведения

После обсуждения некорректных (ненаучных) терминов, следует сказать, что композитный материал (КМ) или композит – это многокомпонентный материал, состоящий, как правило, из основы (матрицы), армированной волокнами (частицами), обладающими высокой прочностью, жёсткостью и т. д. [7]. Как сказано выше, сочетание разнородных компонентов приводит к созданию нового материала, свойства которого количественно и качественно отличаются от свойств компонентов. Варьируя состав матрицы и армирующих элементов, их соотношение, ориентацию получают широкий спектр материалов с требуемым набором свойств. Многие композиты превосходят традиционные материалы и сплавы по своим физико-механическим свойствам, так как обладают синергетическим эффектом [8].

В этой связи уместно сказать, что современное определение композиционных материалов предполагает выполнение следующих условий [2]:

- должен быть изготовлен человеком (в противоположность природным композитам: дереву, бамбуку и т. д.);
- композит должен представлять собой сочетание хотя бы двух разнородных материалов с четкой границей раздела между фазами;
- компоненты композита образуют его своим объемным сочетанием;
- должен обладать свойствами, которых нет ни у одного из его компонентов в отдельности;
- свойства композиционных материалов зависят от состава компонентов, количественного соотношения и прочности связи между ними.

Комбинируя объемное содержание компонентов, можно, в зависимости от назначения, получать материалы с требуемыми прочностью, деформативностью, жаропрочностью, морозо- и коррозионной стойкостью и т. п., или получать композиции с необходимыми специальными свойствами, например, магнитными и т. п.

При этом синергетический эффект позволяет раскрыть закономерности протекания быстрых, нелинейных процессов, которые лежат в основе качественных преобразований системы композиционного материала. Как правило, компоненты композита – матрица и волокна (частицы) и т. п. находятся во взаимодействии друг с другом, которым можно управлять. В результате формируется структура материала с заданными свойствами.

3.2 Фиброармированный бетон

Нередко в публикациях рассматривается не композиционный материал – сталефибробетон, а как бы «упрочнённый» бетон [9; 10]. Говоря об армировании бетона стальным волокном, необходимо обратить внимание на следующее – в публикациях утверждается, что стальное волокно (фибра) «усиливает» бетон, «улучшает механические характеристики бетонов» [10]. На страницах *Интернет* сказано: «Стальная фибра Dramix®

может существенно изменять характеристики бетона. Основным эффектом от добавления ее в смесь является появление пластичности у этого хрупкого материала»⁵.

В связи с определением фибра – упрочнитель, необходимо заметить следующее: стальная фибра – структурообразующий компонент. При проектировании конструкции на основе сталефибробетона необходимо подбирать характеристики фибр (диаметр d_f , отношение длины к диаметру l_f/d_f , расчётное сопротивление R_{sf} , тип – проволоочная, из листа и т. п., и др.), соответствующие эксплуатационным требованиям элемента, с учётом этих характеристик выбираются составляющие исходного бетона, с последующим проектированием (с помощью специальной методики) и подбором состава СФБ смеси [13].

Однако в Internet'е появилась и такая информация «Фибра стальная – это продукт переработки некоторых видов металлопроката. Данное изделие представляет собой металлические стержни длиной от 20 до 80 мм и сечением от 0,6 до 1,5 мм. Применяется для армирования бетонных изделий различного назначения методом равномерного распределения фибры в толще бетона. Полученное изделие называется сталефибробетон (?)»⁶. И ещё, «Стальная фибра предназначена для улучшения качественных характеристик бетона после того, как он наберет свою проектную прочность. Примечательно, что использовать фибру очень просто, а технология отличается тем, что она может применяться даже людьми, которые **не имеют особого опыта в области строительства** (!?)»⁷.

В СП 360.1325800.2017 «Конструкции сталефибробетонные»⁸ употребляется термин «матрица», который, как известно, принят применительно к композиционным материалам [7]. Но в указанном СП нет упоминания о том, что СФБ – композит, но указано, что «Сталефибробетон является разновидностью дисперсно-армированного железобетона и изготавливается из тяжелого или мелкозернистого бетона (бетон-матрица)».

Но что же такое – дисперсно армированный железобетон? Видимо, следует понимать, что это дисперсно-армированные железобетонные плиты, балки и пр. Из текста документа не ясно, в чём состоит принцип создания таких элементов конструкций. Если конструкции выполнены из тяжёлого бетона с крупным заполнителем, то как определить соотношение его компонентов и параметров дисперсного армирования? То же самое не ясно и в случае использования мелкозернистого бетона.

В последнее время в печати обсуждается сверхвысокопрочный сталефибробетон [12] – это определение несколько некорректно – ведь нет низкопрочного сталефибробетона, поскольку это противоречит сути композиционных материалов [7], свойства которых задаются в соответствии с эксплуатационными требованиями проектируемого элемента.

Очень жаль, что в открытой печати появляется такая терминология и информация, которые затрудняют и существенно замедляют развитие строительной науки и практики.

⁵ URL <https://fibroblok.ru/catalog/fibra/stal/dramix> (дата обращения 12.10.2019).

⁶ URL <http://m-232.ru/shop/chernyy-metalloprokat/sortovoy-prokat/fibra-stalnaya/> (дата обращения 27.09.2029).

⁷ URL <http://fb.ru/edit/a263051> (дата обращения 12.10.2019).

⁸ СП 360.1325800.2017 «Конструкции сталефибробетонные. Правила проектирования. – М.: ФГУП НИЦ «Строительство», 2017. – 40 с.

3.3 Композит – сталефибробетон

Эксплуатационные характеристики конструкций на основе композиционного материала – сталефибробетона, как и других КМ, обеспечиваются взаимодействием его компонентов: стальных фибр и бетонной матрицы. При этом, как показали исследования [14; 15], структура бетонной матрицы в СФБ (рис. 1а) характеризуется малым количеством крупных пор и капилляров, наличием мелких замкнутых пор, мелких капилляров и большей однородностью, по сравнению со структурой бетона (рис. 1б).

При этом имеет место увеличенная толщина контактных зон вблизи поверхности фибр (в среднем 300 мкм) с микротвердостью превышающую до пяти раз микротвердость аналогичных контактных зон вблизи заполнителя [15] (в среднем 50–60 мкм).

Рисунок 1. Структура, размер и расположение пор в бетоне и сталефибробетоне при 20-ти кратном увеличении: а) сталефибробетон; б) бетон мелкозернистый (данные автора)

Однако такая структура формируется только при введении стальных фибр в исходный бетон.

Результаты исследований показывают, что свойства бетонной матрицы, запроектированной без учёта типа и количества стальных волокон и варианта фибрового армирования, не обеспечат получение ожидаемого результата от фибрового армирования.

Однако в работе [16] сказано «при подборе состава цементно-песчаной матрицы сталефибробетонов с цементно-песчаной матрицей следует учитывать не только подвижность цементно-песчаной смеси, но и ее вязкость. Проведена оценка физико-механических свойств цементно-песчаной матрицы для производства несъемной опалубки. Приведены данные об испытаниях составов с различным содержанием воды и цемента, заполнителей и добавок».

Результаты исследований СФБ и конструкций на его основе 70–80-х годов [17; 18] показали, что крупность заполнителя должна быть увязана с размерами фибр⁹, в противном случае невозможно обеспечить ожидаемые свойства ни материала, ни конструкций.

При этом крупный заполнитель использованный в состав СФБ смеси без учёта параметров фибрового армирования, как правило, не обеспечивает свойства материала – СФБ и конструкций на его основе [18].

Структура бетона тяжелого или мелкозернистого обладает известными свойствами: пористостью, в том числе крупной, наличием капилляров (рис. 1б) и т. п. В то же время бетонная матрица СФБ характеризуется, как это указано выше, плотной структурой и

⁹ Рекомендации по проектированию и изготовлению сталефибробетонных конструкций / НИИЖБ Госстроя СССР. – М., 1987. – 148 с.

замкнутой мелкой пористостью (рис. 1а), что является основой высоких показателей морозо-, коррозионной стойкости, водонепроницаемости, истираемости и т. д. [14; 15; 19].

3.4 Конструкции на основе сталефибробетона

При проектировании конструкций на основе сталефибробетона целесообразно, в зависимости от НДС элемента, использовать и фибровое, и комбинированное армирование, включающее армирование стальной фиброй и регулярной арматурой (стержневой или проволоочной). Как известно, комбинированное армирование может быть выполнено и с применением других видов фибр, а именно, базальтовой, стеклянной, пропиленовой и другими, в зависимости от эксплуатационных требований.

Результаты обширных исследований композита – сталефибробетона с формированием структуры материала с заданными свойствами и разработка конструкций на его основе, позволили сформулировать порядок их создания.

При разработке конструкции на основе СФБ с помощью программных средств (BK SCAD, ANSYS, Лира, Мираж и т. д.) оценивается напряженно-деформированное состояние (НДС) элемента, выполняется анализ картин полей напряжений (например, рис. 2б), который позволяет определить опасные сечения, величины напряжений и усилий, а также разработать схему армирования фибрового или комбинированного, по всему сечению или по зонам [19].

В соответствии с величинами напряжений проектируется и приготавливается композиционный материал – сталефибробетон, со свойствами, соответствующими НДС элемента. При этом расчётные сопротивления СФБ приравняются максимальным нормальным (главным) напряжениям, полученным в результате статического расчёта, в соответствии с которыми определяются параметры фибрового армирования (объёмное содержание μ_{fv} , диаметр d_f , длина l_f , их соотношение, тип фибры).

Рисунок 2. Тонкостенная сталефиброжелезобетонная плита перекрытия: а) схема поперечного сечения; б) характеристика монодисперсного фибрового армирования (сверху); картина полей напряжений ребра плиты, полученная средствами BK SCAD (снизу) (данные автора)

Для определения этих данных можно воспользоваться программными средствами (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012619865 от 31.10.2012) уточнить оптимальный расход фибры и прочность на сжатие и растяжение исходного бетона.

В соответствии с типом и параметрами фибрового армирования следует выбрать технологию изготовления разрабатываемого элемента. Сталефибробетонные и сталефиброжелезобетонные (СФЖБ) конструкции, запроектированные с соблюдением правил, изложенных выше, обладают характеристиками, заданными условиями эксплуатации. Конструктивный расчёт элементов на основе СФБ, выполненный по полученным усилиям и

напряжениям, и характеристикам подобранных материалов, позволяет их проверить по несущей способности и пригодности к нормальной эксплуатации.

На рис. 2 показаны схемы сталефиброжелезобетонной тонкостенной плиты перекрытия, которая, при равной несущей способности, обладает технико-экономическими показателями (ТЭП) превосходящими ТЭП типовой многопустотной железобетонной плиты, в частности, вес 1 м² СФЖБ плиты в 3 раза меньше, а расчётная стоимость на 40 % ниже типовой.

Выводы

Для успешного развития направления строительных композитов и конструкций на их основе, в том числе сталефибробетона, и расширения областей применения конструкций на его основе, и получение от этого выгоды, необходимо соблюдать принятую отечественными и зарубежными специалистами терминологию. [20–24]. В этом случае можно получить ожидаемые результаты – заданные характеристики конструкций, определяемые эксплуатационными требованиями к ним, при минимальных из возможных финансовых и трудовых затратах.

Обеспечение условий применения эффективных строительных материалов и конструкций в практике отечественного строительства должно сопровождаться употреблением в научной и практической деятельности специалистов–строителей общепринятых устоявшихся терминов, соответствующих физической природе материалов и конструкций, что, помимо прочего, является основой надёжности и долговечности объектов строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение: учеб. пособие для строит. спец. вузов / И.А. Рыбьев – 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2004. – 701 с.
2. Принципы создания композиционных полимерных материалов / А.А. Берлин [и др.]. – М.: Химия, 1990. – 240 с.
3. Инж. А. де Фонтен. Железобетон, его история, свойства, расчёт. Книгоиздательское товарищество «Орос», Санкт-Петербург, 1911. – 197 с.
4. Столяров Я.В. Введение в теорию железобетона / Я.В. Столяров. М.-Л.: Госстройиздат. 1941. – 447 с.
5. Михайлов К.В. Железобетон в XXI веке. Состояние и перспективы развития бетона и железобетона в России: монография / коллектив авторов под ред. К.В. Михайлова. – М.: НИИЖБ, 2001. – 390 с. Cent ans de beton arme. 1849–1949, P., 1949.
6. Considère, Competes rendus de l'Académie des sciences, т.129, 1899.
7. Фудзии, Т. Механика разрушения композиционных материалов: пер. с яп. / Т. Фудзии, М. Дзако. – М.: Мир, 1982. – 232 с.
8. Жарин Д. Прикладная синергетика композиционных материалов / Д. Жарин, А. Бобрышев, С. Курин // LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 152 с.
9. Безгодов И.М. Влияние стальной фибры на физико-механические и реологические свойства высокопрочного мелкозернистого бетона» «Бетон и железобетон» №1, 2015, – С. 2–5.

10. Базанов, С.М. Улучшение качества бетона на основе использования смешанных видов волокон / С.М. Базанов, М.В. Торопова // Технологии бетонов, 2006. – № 1, с. 8–17.
11. Каприелов С.С. Физико-технические свойства сверхвысокопрочного сталефибробетона / С.С. Каприелов, И.А. Чилин // Вестник МГСУ №3, 2011, – С. 159–165.
12. Бочкарева О.С. Влияние конфигурации дисперсно армирующего компонента на механические свойства сталефибробетона / О.С. Бочкарева, Г.А. Зимакова // Известия вузов. Строительство. №4. 2013. – С. 27–30.
13. Талантова, К.В. О методике проектирования состава сталефибробетонной смеси // Актуальные проблемы строительного материаловедения: материалы Всероссийской научно-технической конф. Томск. 1998. – С. 69–71.
14. Лобанов, И.А. Особенности структуры и свойства дисперсно-армированных бетонов / И.А. Лобанов // Технология изготовления и свойства новых композиционных строительных материалов: межвуз. тем. сб. тр. – Л., 1986. – С. 10.
15. Гулимова, Е.В. О прогнозировании коррозионной стойкости дисперсной арматуры в сталефибробетонных конструкциях / Е.В. Гулимова // Технология изготовления и свойства новых композиционных строительных материалов: межвуз. тем. сб. тр. – Л., 1986. – С. 10–13.
16. Капустин Д.Е. Подбор состава матрицы из цементно-песчаного раствора для производства несъемной опалубки АЭС нового поколения / Р.О. Красновский, А.В. Денисов, К.В. Рогачев, Д.Е. Капустин // Энергетик. – 2015. – №7. – С. 35–38.
17. Павлов, А.П. Экспериментальные исследования фибробетона при центральном растяжении / А.П. Павлов, А.Н. Куликов // Совершенствование методов расчета и исследование новых типов железобетонных конструкций: межвуз. тем. науч.-техн. сб. – Л., 1975. – № 2. – С. 9–17.
18. Куликов А.Н. Экспериментально-теоретические исследования свойств фибробетона при безградиентном напряженном состоянии в кратковременных испытаниях: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.Н. Куликов. – Л., 1975. – 25 с.
19. Талантова К.В. Сталефибробетон и конструкции на его основе. / К.В. Талантова, Н.М. Михеев. – СПб: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. – 276 с.
20. Рабинович, Ф.Н. Композиты на основе дисперсно армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технология, конструкции: монография / Ф.Н. Рабинович. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 642 с.
21. Henager C.H., Steel Fibrous Concrete // a Review of Testing Procedures, Proceedings: symposium on Fibrous Concrete (Ci80, London, 1980), The Construction Press, Lancaster, 1980. – P. 16–28.
22. Johnston, Colin D. Steel fibre – reinforced concrete-present and future in engineering construction // Composites. – 1982. – Vol. 13, № 2. – P. 113–121.
23. Beddar, M. Fiber reinforced concrete: past, present and future / M. Beddar // Бетон и железобетон – пути развития: науч. тр. 2-ой Всерос. (Междунар.) конф. по бетону и железобетону: в 5 т. Т.3: Секционные доклады, секция «Технология бетона». – М.: Дипак, 2005. – С. 228–234.
24. Ааруп, Д. CRC – Сферы применения высокоэффективного фибробетона / Д. Ааруп // CPI – Международное бетонное производство. – 2007. – № 4. – С. 108–115.

Talantova Klara Vasilievna

Petersburg state transport university of emperor Alexander I, Saint Petersburg, Russia

E-mail: talant_bar@mail.ru

ПИИИ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=718210

Researcher ID: <https://www.researcherid.com/rid/AAB-5001-2019>

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=6508015656>

Webofknowledge: <https://app.webofknowledge.com/author/record/29827860>

Steel fiber concrete. Carcass. Terminology

Abstract. In this article, we discussed the terms and definitions that are increasingly appearing in the public media and on the Internet, this adds confusion to well-established concepts. The purpose of studying terminology issues is an attempt to draw the builders' community attention, as well as scientists and practitioners to the inadmissibility of inaccuracy and incorrect terms and definitions choice in the technical, scientific, and even regulatory literature.

In this paper, we discussed the terminology transformation (changes) in the dense concrete structures field and reinforced concrete structures, as well as structures based on a building composite – steel fiber reinforced concrete. In particular, concrete is a composite, reinforced concrete is not a collective name for reinforced concrete structures and products, but a material, moreover, composition material. At the same time, steel fiber concrete is reinforced concrete. This approach is an important reason for restraining widespread use in the building structures practice based on steel fiber reinforced concrete.

These terms are often used in the public media, depriving the discussed topics of physical meaning, and, as a result, the inability of obtaining the expected result.

At the same time, the public media provides information on composite materials, creating peculiarities, and managing their properties. We presented the established generally accepted terms and definitions in this article that correspond to the physical concrete nature, reinforced concrete structures, composite materials, and structures based on composite – steel fiber reinforced concrete. The composite materials definition, their creation principles, as well as the features of the composite – steel fiber reinforced concrete and structure-forming methods were presented here. The obtaining method presented in this article for the steel fiber reinforced concrete properties in accordance with the stress-strain state of the developed structural element and creating structures based on it with properties specified in accordance with the conditions of their operation and having technical and economic indicators that exceed those of typical structures – analogs.

Keywords: fine-grained concrete; heavy concrete; reinforced concrete structures; composite material; steel fiber concrete; steel fiber – fiber; steel fiber concrete-based structures