

УДК 693

ПРОБЛЕМЫ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА В НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ



PROBLEMS OF STEEL FIBER CONCRETE IN LOAD-BEARING STRUCTURES

Кесафоти Христофор Евстафьевичстудент,
Кубанский государственный аграрный университет**Джалагония Наида Гелаевна**студентка,
Кубанский государственный аграрный университет
naida817215@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена бетонному композиту, армированному короткими металлическими волокнами, где основная роль волокон заключается в том, чтобы нести растягивающие напряжения, в то время как бетонная матрица передает и распределяет нагрузки на волокна. Эффективность передачи нагрузки от матрицы к волокнам зависит как от поверхности склеивания между матрицей и волокнами, так и от длины анкеровки волокон.

Ключевые слова: фибробетон, сталь, волокна, нелокальность, мезомасштаб.

Kesafoti Khristofor Evstafievichstudent at the faculty of hydromelioration,
Kuban State Agrarian University**Naida Gelayevna Dzhhalagonia**Hydromelioration faculty student,
Kuban State Agrarian University Tel.
naida817215@yandex.ru

Annotation. The paper is devoted to a concrete composite reinforced with short metal fibers, where the main role of the fibers is to carry tensile stresses, while the concrete matrix transmits and distributes loads to the fibers. The efficiency of load transfer from the matrix to the fibers depends on both the bonding surface between the matrix and the fibers and the anchoring length of the fibers.

Keywords: fiber concrete, steel, fibers, nonlocality, mesoscale.

На сегодняшний день фибробетон является, пожалуй, одной из наиболее реальных возможностей развития использования бетона в несущих конструкциях. Даже если свойства фибробетона не были тщательно изучены, он уже широко используется в строительной отрасли, но обычно не в качестве несущей конструкции. Его применение сосредоточено на полах, опирающихся на грунт, и в меньшей степени на плитах перекрытий, стенах и фундаментах.

Интерес к широкому использованию фибробетона в различных элементах конструкций высок, так как ожидается, что его использование улучшит качество бетонных конструкций. Также оно может повысить эффективность работы проектировщиков и конструкторов. [2]

Большинство материалов неоднородны не только на микроуровне, но и на мезо- и макроуровне из-за процессов производства или формирования. Хотя свойства таких материалов меняются точно в материальном пространстве, концепция нелокальности может быть полезна для описания свойств материала в среднем. С физической точки зрения нелокальность означает, что полевая переменная в точке X в момент времени t зависит от значений полевых переменных в точках тела, отличных от точки X . Нелокальность в системе железобетона, армированного стальной фиброй (ЖАСФ) может быть объяснена более точно с точки зрения поведения одиночного волокна. Выглядит она следующим образом: если на один конец волокна воздействует некоторое напряжение, то другой конец волокна также подвержен аккумулялирующему воздействию. В мезомасштабе нелокальность с ЖАСФ указывает на наличие взаимодействий между отдельными составляющими материала (стальными волокнами, заполнителем, связующим и т.д.).

Использование железобетона, армированного стальным волокном требует подхода, учитывающего наличие сложной системы, состоящей из частей, взаимосвязанных между собой на молекулярном уровне. В отличие от нелокального поведения, локальное поведение имеет форму, когда напряжение в одной точке не может быть легко объяснено деформацией, происходящей в другой точке. Например, напряжение вблизи вершины трещины не может быть объяснено глобальным средним полем напряже-

ний. Во избежание неточностей в системе ЖАСФ материалы следует рассматривать путем дробления их на микроструктуры.

Понятие микроструктурированных материалов достаточно широко. Примерами являются среды с регулярным или стохастическим распределением пустот (дислокаций), волокон (включений), трещин (дислокаций) и т. д. [3]

Сталефибробетон разновидность микроструктурированного материала, относящегося к цементно-матричным композитам. Этот материал имеет базовую матрицу из бетона, в которую встроены короткие металлические волокна. Все микроструктурированные материалы характеризуются наличием собственных пространственных масштабов, таких как размер зерна или кристаллита, расстояние между микротрещинами и т. д., что вводит масштабную зависимость в основные уравнения.

В соответствии с этими факторами рассматриваются два основных вопроса: первый вопрос о неоднородности/однородности и соответственно о понятии нелокальности; второй вопрос – распределение напряжений в сталефибробетонном композите. Концепции однородных твердых тел успешно применяется ко многим техническим задачам. [1] Фактически нелокальность вводится для подтверждения однородной модели гетерогенного материала. Это можно объяснить на простом примере следующим образом. Если предположить, что блок состоит из периодически чередующихся слоев двух различных эластичных материалов, то брутто-материал эластичен в обычном смысле, но с прерывистым изменением модуля упругости по всему телу. Материал можно гомогенизировать, описывая его грубое поведение определяющим уравнением, включающим только один постоянный эффективный модуль. Эта грубая гомогенизация может быть приемлемой для статических задач.

Литература

1. Комиссаров А.Н., Шиховцов А.А. Развитие ресурсосберегающих технологий в строительстве // Инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции / ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры. – Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE», 2017.
2. Завротынская В.В., Тхазеплова Д.А., Шиховцов А.А. Современные способы ускорения набора прочности бетона // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2020. – № 8.
3. Современные технологии ускорения набора прочности бетона / Е.А. Лангнер [и др.] // Вестник евразийской науки. – 2020. – Т. 12. – № 5.
4. Кириченко В.А., Шиховцов А.А., Митин А.Б. Экономико-технологические аспекты применения полистиролбетона // В сборнике: Экономика и предпринимательство. – 2017.

References

1. Komissarov A.N., Shikhovtsov A.A. Development of resource-saving technologies in construction // Engineering-economic, legal and managerial aspects of the development of construction and transport infrastructure. Collection of articles of the International Scientific-Practical Conference / FSBEI VO «Kuban State Technological University», Institute of Construction and Transport Infrastructure. – International center of innovative research «OMEGA SCIENCE», 2017.
2. Zavrotynskaya V.V., Tkhashepova D.A., Shikhovtsov A.A. Modern ways of acceleration of concrete strength gain // Electronic network multimedia journal «Scientific Proceedings of Kuban State Technical University». – 2020. – № 8.
3. Modern Technologies of Acceleration of Concrete Strength Set / E.A. Langner [et al.] // Bulletin of Eurasian Science. – 2020. – V. 12. – № 5.
4. Kirichenko V.A., Shikhovtsov A.A., Mitin A.B. Economic and technological aspects of polystyrene concrete application // In the collection: Economics and Entrepreneurship. – 2017.