

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию  
Голишевской Дарьи Александровны на тему:

**«Напряженно-деформированное состояние неоднородно армированных  
сталефибробетонных элементов и методика их расчета»,**

представленную к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения

**Актуальность темы.** Диссертация Голишевской Дарьи Александровны на тему: «Напряженно-деформированное состояние неоднородно армированных сталефибробетонных элементов и методика их расчета» посвящена рассмотрению работы сталефибробетонных элементов с учетом неоднородного дисперсного армирования и исследованию физико-механических характеристик сталефибробетона на основе стального волокна.

Стоит отметить важность выбранной темы в свете развития строительной индустрии и повышения требований к прочности и надежности зданий и сооружений. Одним из направлений решения этой задачи является внедрение в практику строительства сталефибробетонных конструкций или их частей, выполненных из сталефибробетона. Вместе с тем в теории железобетона являются неисследованными сталефибробетонные конструкции при неоднородном армировании как с точки зрения физико-механических характеристик, так и теоретических основ проектирования.

Ввиду этого, тема диссертационной работы является актуальной и результаты выполненных исследований найдут применение в различных отраслях строительства.

**Достоверность и научная новизна результатов диссертации.** В диссертации Голишевской Дарьи Александровны представлены следующие результаты, обладающие научной новизной:

– методика экспериментального определения физико-механических характеристик сталефибробетона, в том числе: модуль упругости, коэффициент поперечных деформаций, значения предельных деформаций при сжатии и

растяжении, величина прочности элементов с различным процентом дисперсного армирования;

– закон деформирования сталефибробетона, описываемый полиномиальной функцией четвертой степени с постоянными коэффициентами, которые определяют вид кривой  $\sigma(\varepsilon)$  в зависимости от процентного содержания стальной фибры в составе бетонной матрицы;

– предпосылки для разработки физически нелинейного метода расчета неоднородно армированных сталефибробетонных элементов, на основании которых разработана методика численного расчета и построен конечный элемент неоднородно армированной балки.

Достоверность полученных результатов обеспечена корректным использованием общепринятых положений теории железобетона, методов строительной механики, механики деформированного тела и предпосылок расчета, установленных на основе обширного анализа теоретических и экспериментальных исследований дисперсно-армированных элементов.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Сформулированные в диссертации научные положения обоснованы корректным использованием методов строительной механики, сопротивления материалов. Выводы и рекомендации согласуются с современными научными представлениями в области строительных конструкций, дополняют общие подходы к исследованию напряженно-деформированного состояния сталефибробетонных элементов.

**Ценность для науки и практики результатов работы.** Научная значимость результатов заключается, прежде всего, в получении научно-обоснованных результатов и выводов, а также аналитических зависимостей для построения действительных диаграмм деформирования сталефибробетона, применяемых при расчетах на прочность и деформативность, которые были использованы при разработке методики физически нелинейного расчета неоднородно армированных сталефибробетонных элементов. Практическая значимость диссертационного исследования заключается в разработанной

методике экспериментального определения физико-механических характеристик сталефибробетона, а также в применении разработанного конечного элемента балки многослойного армирования для расчета неоднородных дисперсно-армированных элементов специалистами проектных организаций.

**Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати.** Основные положения диссертационного исследования представлены в 6 научных публикациях, из них 5 за последние пять лет. Опубликованные работы достаточно полно отражают основное содержание диссертации, характеризуют результаты проведенных исследований.

**Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации.** Автореферат соответствует основным положениям диссертации, дает целостное и полное представление о содержании и результатах работы.

**Краткая характеристика основного содержания диссертации.** Диссертация Голишевской Дарьи Александровны состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений.

Во введении обосновывается актуальность и степень разработанности темы исследования, сформулирована цель и задачи исследования, характеризуется научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе автор рассматривает современное состояние вопроса исследования, анализирует актуальные области применения дисперсно-армированного бетона, рассматривает основные виды армирующих волокон. Приведен широкий библиографический обзор научных исследований в области влияния стального волокна на механические свойства тяжелых бетонов.

Вторая глава посвящена рассмотрению существующих подходов к расчету прочности элементов конструкций из дисперсно-армированных бетонов. На основе анализа существующих теорий выбрана аналитическая форма зависимости между напряжениями и деформациями  $\sigma = f(\varepsilon)$  в виде полиномиальной функции, которая применена при обработке проведенных экспериментальных исследований в третьей главе.

В третьей главе диссертационного исследования автором проведена серия экспериментальных исследований, а именно: испытание образцов-кубов на сжатие и испытание образцов-балок с однородным и неоднородным дисперсным армированием по высоте сечения элемента на изгиб. В качестве дисперсного армирования применялась стальная фибра анкерного и волнового профиля. Объемное содержание стального волокна в образцах составляло: 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%. Автором были получены прочностные и деформационные характеристики сталефибробетона при сжатии и изгибе. На основе проведенных экспериментальных исследований предложена аналитическая зависимость для построения фактической диаграммы деформирования сталефибробетона в зависимости от процентного содержания фибрового волокна в составе бетонной матрицы. Результаты экспериментальных исследований представлены в виде, пригодном для их использования, в качестве исходных данных для физически нелинейного метода расчета неоднородно армированных сталефибробетонных элементов.

В четвертой главе автор предлагает разработанный физически нелинейный стержневой конечный элемент балки многослойного армирования, который позволяет учитывать неоднородность армирования по высоте сечения элемента. Также в данной главе представлена верификация разработанного конечного элемента при помощи численных экспериментов. Представлено сопоставление экспериментальных данных и результатов расчетов, полученных с использованием предложенного конечного элемента балки многослойного армирования и результатов, полученных в программе Ansys.

В целом диссертация Голишевой Дарьи Александровны является законченным научным исследованием и отвечает поставленным целям и задачам.

**Диссертационное исследование соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения:**

п. 2 «Разработка физических и численных методов экспериментальных исследований конструктивных систем, несущих и ограждающих конструкций, конструктивных свойств материалов»;

п. 3 «Развитие теории и методов оценки напряжённого состояния, живучести, риска, надёжности, остаточного ресурса и сроков службы строительных конструкций, зданий и сооружений, в том числе при чрезвычайных ситуациях, особых и запроектных воздействиях, обоснование критериев приемлемого уровня безопасности».

**Замечания по работе.** К содержанию работы могут быть сделаны следующие замечания:

1. В первой главе диссертации не рассмотрены методы испытаний сталефибробетона для определения физико-механических характеристик материала, а также недостаточно рассмотрен вопрос, относящийся к технологии изготовления сталефибробетонной смеси.

2. В работе отсутствует сопоставление результатов расчета, полученных по предложенной автором методике, с методиками, приведенными в актуальных нормативных документах РФ (СП 360.1325800.2017). Не даны конкретные рекомендации для актуализации норм по расчету сталефибробетонных конструкций с однородным и неоднородным армированием.

3. Из текста диссертации недостаточно обусловлен выбор формы образцов-кубов для испытаний, при которых определены физико-механические характеристики сталефибробетона при сжатии.

Указанные замечания не снижают значимость полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования Голишевой Дарьи Александровны.

### **Заключение**

Диссертационная работа Голишевой Дарьи Александровны «Напряженно-деформированное состояние неоднородно армированных сталефибробетонных элементов и методика их расчета» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, и содержит

отличающиеся новизной научно и практически значимые результаты.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, согласно п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного Ученым советом РУДН протокол № УС-12 от 03.07.2023 г., а её автор, Голишевская Дарья Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

**Официальный оппонент:**

Ксенофонтова Татьяна Кирилловна,  
доцент кафедры инженерных конструкций ФГБОУ ВО  
«Российский государственный аграрный университет  
МСХА имени К.А. Тимирязева»,  
кандидат технических наук (специальность – 01.02.03),  
доцент  
127550, Россия, Москва,  
ул. Прянишникова, 19  
Тел.: +7 (499) 976-26-43  
E-mail: [tksenofontova@rgau-msha.ru](mailto:tksenofontova@rgau-msha.ru)

  
(подпись)

«5» марта 2024 г.

Подпись Ксенофонтовой Т.К. заверяю

Руководитель службы кадровой  
политики и приема персонала

