

Отзыв на автореферат диссертационной работы

ШКОДЫ ИРИНЫ ВАСИЛЬЕВНЫ

«Методики экспериментальных исследований собственных и вынужденных колебаний в стержневых трубобетонных конструкциях»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7. «Теоретическая механика, динамика машин»

Актуальность. Диссертационное исследование Шкоды И.В. посвящено актуальной и востребованной теме – экспериментальному изучению динамического поведения трубобетонных стержневых конструкций. Трубобетон как композитный материал активно применяется в статически нагруженных конструкциях, однако его поведение при вибрационных и ударных воздействиях изучено недостаточно. Автором предложены оригинальные экспериментальные методики, закрывающие этот пробел, что имеет прямое значение для проектирования подъемно-транспортных машин, мостов, платформ и других динамически нагруженных объектов.

Новизна результатов. Наиболее существенные новые результаты, полученные автором, заключаются в следующем:

- Разработана и апробирована методика испытаний предварительно напряженных трубобетонных стержней в режимах свободных и вынужденных колебаний, позволяющая количественно связать уровень осевого сжатия с изменением собственных частот и демпфирующих характеристик.

- Экспериментально установлено, что увеличение сжимающей силы с 6,8 до 36,5 кН повышает частоту свободных колебаний на 74%, а коэффициент неупругой работы трубобетона в 4–5 раз превышает аналогичный показатель для стали.

- Предложена методика сравнительных испытаний масштабных моделей каркасов (1:6), подтвердившая, что заполнение стальных колонн бетоном снижает резонансные риски и повышает рассеивание энергии.

- Разработан алгоритм численного поиска рациональных параметров фланцевых соединений, обеспечивающий снижение материалоемкости на 10–15% без потери прочности.

- Создана методика назначения жесткостных характеристик ($EА$, EI) для корректного моделирования трубобетона стержневыми конечными элементами в программных комплексах.

Все перечисленное соответствует паспорту специальности 1.1.7 (пункты 3, 13, 14, 15).

Достоверность и обоснованность. Выводы работы хорошо обоснованы. Автор использовала корректный математический аппарат теории колебаний и механики деформируемого твердого тела, применяла статистическую обработку экспериментальных данных. Результаты, полученные разными методами (аналитически, численно в конечно-элементных пакетах, экспериментально на реальных образцах), согласуются

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

между собой. Разработанное программное обеспечение зарегистрировано в Роспатенте (два свидетельства), что подтверждает его работоспособность и новизну.

Теоретическая значимость. С теоретической точки зрения работа вносит вклад в развитие методов анализа динамики композитных стержневых систем. Автором систематизированы подходы к экспериментальному определению демпфирующих характеристик материалов при переменном напряженном состоянии. Полученная полиномиальная зависимость приведенного коэффициента упругости от уровня осевого сжатия расширяет существующие представления о совместной работе стальной оболочки и бетонного ядра в динамических условиях. Кроме того, предложенное обоснование возможности замены трубобетонного элемента в численных моделях стержневым конечным элементом с эквивалентными жесткостными характеристиками имеет значение для развития методов математического моделирования в механике композитов.

Практическая ценность. Разработанные методики и программы уже внедрены:

- в проектный процесс АО «ТЕМП-АВИА» (г. Арзамас);
- в проект «Техноплатформа 2035» на базе ННГАСУ;
- в учебный процесс при подготовке бакалавров и специалистов по направлениям «Строительство» и «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Это свидетельствует о высокой прикладной значимости работы.

Апробация и публикации. Материалы диссертации представлены на 13 всероссийских и международных конференциях (включая фестиваль науки в Н. Новгороде, конференции «ЖивКоМ», «Акустика среды обитания» и др.). Опубликовано 27 работ, в том числе 3 статьи в журналах перечня ВАК по специальности 1.1.7, 7 статей в смежных изданиях, 1 коллективная монография, 2 свидетельства на программы для ЭВМ. Объем публикаций и их география достаточны для кандидатской диссертации.

Замечания носят преимущественно технический и дискуссионный характер:

1. При исследовании вынужденных колебаний автор фиксирует снижение частоты колебаний на 15–50% при росте мощности возмущающего воздействия. Однако в тексте не уточняется, каким образом обеспечивалась стабильность частоты возбуждения при изменении мощности, а также не обсуждается, не вносит ли сам электродвигатель с эксцентриком дополнительных искажений в измеряемый динамический отклик системы.

2. В работе разработано два программных обеспечения (свидетельства № 2024682661 и № 2024689601), но в автореферате не приведены примеры интерфейса или хотя бы укрупненные блок-схемы

алгоритмов. Это затрудняет оценку их применимости сторонними исследователями и проектировщиками. Рекомендовалось бы включить краткое описание входных и выходных параметров программ.

Указанные замечания не ставят под сомнение основные научные и практические результаты диссертации и могут быть учтены в дальнейшей работе.

Диссертационная работа Шкоды Ирины Васильевны является завершенным научно-квалификационным исследованием, выполненным на высоком методическом уровне. Она содержит решение актуальной задачи – разработки экспериментальных методик для оценки динамических характеристик трубобетонных стержней. По своей актуальности, научной новизне, объему экспериментального материала и практической значимости работа полностью соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7 – «Теоретическая механика, динамика машин».

Доктор физико-математических наук по специальности 1.3.8. «Физика конденсированного состояния», директор института Биомедицинской инженерии

Тел.: +79161956160

E-mail: Senatov@misis.ru

Сенатов Федор Святославович

«13» июля 2026г.

Согласен на внесение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.327.13:

Сенатов Федор Святославович



Подпись Сенатова Федора Святославовича заверяю:

Ирина Васильевна Шкода

И.В. Масленникова

13.07.2026г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет МИСИС», 119049, Москва, Ленинский проспект, 4.