

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
САТАНОВА Андрея Андреевича
«ДИНАМИКА МНОГОМАССОВЫХ СИСТЕМ,
ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ С АЭРОДИНАМИЧЕСКИМИ ПОТОКАМИ:
ЭКСПЕРИМЕНТ И ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
1.1.7. «Теоретическая механика, динамика машин»

Проблематика динамического взаимодействия механических конструкций с воздушными потоками представляет собой одну из фундаментальных задач современной теоретической механики. Усложнение геометрических форм проектируемых объектов, применение новых конструкционных материалов и необходимость обеспечения безопасной эксплуатации технических систем в экстремальных условиях обуславливают высокую востребованность разработки новых расчётных методик. Диссертационное исследование А.А. Сатанова направлено на решение указанных задач и обладает несомненной научной значимостью.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 149 страницах машинописного текста, содержит 11 таблиц, 95 рисунков и 149 источников в списке литературы.

Первая глава содержит систематизированное изложение теоретических основ динамики конструкций и механики повреждённых сред. Диссертант демонстрирует глубокое понимание исследователей в области гидрогазодинамики, теоретической механики. Представлено обоснование применяемой экспериментальной установки и параметров численного моделирования.

Во второй главе рассматривается взаимодействие тел горизонтальной конфигурации с воздушными потоками. Исследованы три большепролётных здания различной геометрии. Экспериментальные данные, полученные в аэродинамической трубе, верифицированы результатами численного моделирования в программном комплексе ANSYS CFX. Расхождения между экспериментальными и численными результатами находятся в допустимых пределах.

Третья глава посвящена анализу высотных объектов и систем взаимодействующих тел. Особого внимания заслуживает исследование аэродинамической интерференции зданий и разработка алгоритмов оптимизации формы объектов с интегрированными ветрогенераторами. Введённый коэффициент увеличения скорости позволяет количественно оценивать эффективность различных конструктивных решений.

Четвертая глава представляет практическое приложение разработанных методов. Алгоритм генерации синтезированных анемограмм является оригинальным инструментом для моделирования реалистичных

ветровых воздействий. Применение упрощённых многомассовых моделей для определения собственных частот конструкций существенно сокращает вычислительные затраты при сохранении приемлемой точности.

Научная новизна работы заключается в разработке оригинальной методики экспериментального определения аэродинамических характеристик с использованием безразмерных параметров давления, что обеспечивает корректное масштабирование результатов модельных испытаний на натурные условия без необходимости воспроизведения различных скоростных режимов. Кроме того, предложен формализованный подход к приведению конструкций сложной геометрии к эквивалентным многомассовым системам, позволяющий существенно упростить анализ их динамического поведения. Разработан и реализован алгоритм математического моделирования анемодиаграмм с заданными спектральными характеристиками, подтверждённый свидетельством о государственной регистрации.

Практическая значимость диссертационной работы подтверждается внедрением её результатов в деятельность профильных организаций, включая ООО «АТОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ» и при разработке систем мониторинга конструкций в рамках проекта «Техноплатформа 2035» при ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ). Разработанные методические подходы и специализированное программное обеспечение обеспечивают снижение трудоёмкости инженерных расчётов, повышение их точности и надёжности при проектировании объектов повышенной ответственности, а также способствуют совершенствованию существующих инженерных технологий расчёта и анализа сложных технических систем.

Достоверность полученных результатов обеспечивается сопоставлением экспериментальных и численных данных, а также согласованностью с фундаментальными положениями аэродинамики и теории колебаний.

Замечания по автореферату:

- в автореферате целесообразно было бы более детально представить сопоставление полученных результатов с данными других исследователей для обоснования преимуществ предложенных методик.

- автореферат мог бы содержать более развёрнутое описание перспектив дальнейших исследований.

- представляется целесообразным дополнить автореферат анализом границ применимости предложенных упрощённых моделей.

Работа соответствует паспорту специальности 1.1.7. «Теоретическая механика, динамика машин». По автореферату может быть сделан вывод, что диссертация является законченным исследованием с несомненной научной новизной, личный вклад автора не вызывает сомнений.

Основные результаты диссертационного исследования были представлены на всероссийских и международных научных конференциях и отражены в 26 опубликованных научных работах. Среди них — 3 статьи в журналах, входящих в перечень рецензируемых изданий ВАК по

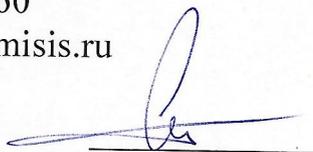
специальности 1.1.7; 6 статей в журналах, входящих в перечень рецензируемых изданий ВАК по иным специальностям, а также 3 статьи в изданиях, входящих международных базы данных. Получены 2 свидетельства о государственной регистрации результатов интеллектуальной деятельности. Результаты имеют внедрение в учебный процесс ННГАСУ и практическую деятельность ряда предприятий.

Считаю, что диссертация «ДИНАМИКА МНОГОМАССОВЫХ СИСТЕМ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ С АЭРОДИНАМИЧЕСКИМИ ПОТОКАМИ: ЭКСПЕРИМЕНТ И ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ», отвечает требованиям ВАК, а ее автор, Сатанов Андрей Андреевич, 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

«12» января 2026 г.

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



Сенатов Федор Святославович



Подпись Сенатова Федора Святославовича заверяю:

Зам. нач-ка отдела
Кузнецова А.Е.



КУЗНЕЦОВА А.Е.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет МИСИС», 119049, Москва, Ленинский проспект, д.4, стр.1