

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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

В диссертационной работе Сатанова А.А. представлены экспериментальные и расчетные результаты воздействия ветровой динамической нагрузки на технические объекты различного типа, приводящие к генерации механических колебаний в элементах конструкции.

При этом расчет аэродинамической нагрузки ведется с использованием пакета ANSYS FLUENT, а динамические режимы в упругих системах рассчитываются с применением многомассовой модели с упругими связями, с помощью которой приближенно описывается поведение системы с распределенными параметрами.

Тема работы актуальна, имеет практическое приложение.

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы. Во введении обосновывается актуальность работы, цели, практическая значимость, положения, выносимые на защиту. В первой главе описаны методы экспериментального и теоретического исследования аэродинамического воздействия на сложные конструкции. Во второй главе моделируется взаимодействие твердых тел горизонтальной конфигурации с воздушными потоками, приводящее к возникновению колебаний механических систем. В третьей главе моделируется взаимодействие твердых тел вертикальной конфигурации с воздушными потоками при колебаниях. В четвертой главе выполнена оценка влияния ветрового давления на напряженно-деформируемое состояние несущих конструкций и оценка накопления повреждений от динамического воздействия.

Достоверность полученных результатов обусловлена применением апробированных методов расчета ветровой нагрузки и динамики упругих систем, а также соответствием полученных расчетных и экспериментальных закономерностей. По теме диссертации опубликовано 26 научных работ, в том числе, 3 статьи из перечня ВАК по специальности 1.1.7 «Теоретическая механика, динамика машин», 3 статьи, входящие в международные базы данных. Работа прошла апробацию, ее материалы докладывались на 10 Всероссийских и международных научных конференциях.

Вместе с тем по содержанию автореферата можно отметить ряд вопросов:
- отсутствует описание модели аэродинамического воздействия- системы уравнений, описывающих динамику газа (сжимаемость, вязкость, возможно- модель турбулентности), динамику твердого тела, кинематические и динамические контактные условия. Желательны оценки чисел Маха, Рейнольдса, Струхаля;

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«19» 01 2026г.

- какова зависимость динамики твердотельной конструкции от способа выбора распределения локальных масс в многомассовой системе;
- как выполнялся расчет воздействия динамической нагрузки на объект: нелинейное аэроупругое взаимодействие с изменением геометрии объекта, или раздельный расчет ветровой нагрузки и динамической реакции объекта.

Эти замечания вызваны интересом к проблематике и не снижают значимость полученных результатов.

В целом, на основе вышеизложенного считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а ее автор Сатанов Андрей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин.

Профессор кафедры теплотехники и энергетического машиностроения Казанского национального исследовательского технического университета им.А.Н.Туполева-КАИ, доктор физико- математических наук (специальности 01.02.04- Механика деформируемого твердого тела, 01.02.05- Механика жидкости, газа и плазмы)

e-mail: altukmakov@kai.ru

« 5 » декабря 2025 года



Тукмаков Алексей Львович

Казанский национальный исследовательский технический университет им.А.Н.Туполева-КАИ, 420111, г.Казань, ул.К.Маркса, д.10,
Тел.:8-8432310109, e-mail: kai@kai.ru

Я, Тукмаков Алексей Львович даю согласие на включение персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Сатанова Андрея Андреевича, и их дальнейшую обработку.

« 5 » декабря 2025 года



Тукмаков Алексей Львович

Подпись Тукмаков А.Л.
заверяю. Начальник управления делопроизводства и контроля

