

## Отзыв

на автореферат диссертационной работы  
**«ДИНАМИКА ТОРМОЖЕНИЯ РАКЕТНЫХ КАРЕТОК ПРИ  
ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ТРЕКОВЫХ ИСПЫТАНИЯХ ОПЫТНЫХ  
ИЗДЕЛИЙ АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ»**

представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 1.1.7. – «Теоретическая механика,  
динамика машин».

Разработка и испытания высокоскоростных летательных аппаратов являются стратегическим направлением развития авиационной и ракетно-космической техники. В этих условиях проведение достоверных наземных испытаний, моделирующих реальные условия полета, приобретает критическую важность. В связи с этим научные исследования, направленные на совершенствование методов динамических испытаний на ракетных треках, и в частности, на решение проблемы сохранения дорогостоящего подвижного оборудования – ракетных кареток (РК) – при скоростях 2–4 М на ограниченной длине тормозного пути, представляются чрезвычайно актуальными и востребованными практикой.

**Научная новизна** работы А.В. Катаева является обоснованной и значительной. Автором:

- Впервые введен критерий качества тормозных устройств – коэффициент неравномерности режима, позволяющий оценивать их энергетическую эффективность и безопасность.
- Разработан вариативный алгоритм комбинированного применения тормозных устройств разных типов для эффективного торможения РК в сверхвысоком скоростном диапазоне (2–4 М) в условиях ограниченной дистанции.
- Разработана и апробирована методика расчёта новой, усовершенствованной формы профиля рабочей части гидродинамического тормозного устройства (ГДТУ), применение которой, по данным автора, позволяет существенно сократить тормозной путь или снизить нагрузку.

- Предложена комплексная методика расчёта фрикционного торможения с учётом взаимосвязанных процессов нагрева, теплового износа фрикционных элементов, зависимости их свойств и коэффициента трения от температуры.

**Практическая значимость** работы подтверждена **актом о внедрении** результатов исследований на ракетном треке ФКП «ГКНИПАС имени Л.К.Сафронова» для решения конкретной задачи сохранения РК. Разработанные методики и алгоритмы реализованы в виде математических моделей и программ на языке Matlab, что позволяет проводить расчёты параметров тормозных устройств с существенным снижением финансовых затрат по сравнению с натурной экспериментальной отработкой.

**Научные положения, выводы и рекомендации**, сформулированные в диссертации, являются обоснованными и достоверными. Они базируются на глубоком анализе современных методов торможения, применении современных методов математического и компьютерного моделирования (включая вычислительную гидродинамику – CFD), а также на корректном сопоставлении расчётных данных с результатами экспериментов, проведенных на реальном трековом оборудовании.

После ознакомления с авторефератом диссертации у составителя отзыва **не возникло принципиальных, критических замечаний** к содержанию работы.

Результаты исследований были **апробированы** на многочисленных престижных международных и всероссийских конференциях по авиационно-космической тематике, механике и динамике. **По теме диссертации опубликовано 20 научных работ**, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК, 1 статья в издании, индексируемом в Scopus, а также получены 5 патентов на полезные модели, что свидетельствует о высокой степени проработанности технических решений.

Автореферат свидетельствует о том, что диссертация **Катаева Андрея Владимировича** представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, в котором решена значимая научно-техническая проблема в области динамики и испытаний высокоскоростной техники. Личный вклад автора в полученные результаты, подтвержденный публикациями, является определяющим.

Считаю, что диссертация «**ДИНАМИКА ТОРМОЖЕНИЯ РАКЕТНЫХ КАРЕТОК ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ТРЕКОВЫХ ИСПЫТАНИЯХ ОПЫТНЫХ ИЗДЕЛИЙ АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ**» соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор, **Катаев Андрей Владимирович**, заслуживает присуждения учёной степени **кандидата технических наук** по специальности 1.1.7. – «Теоретическая механика, динамика машин».

Доктор технических наук, доцент, доцент кафедры «Теория сооружений и техническая механика», заведующий лабораторией «Непрерывный контроль технического состояния зданий и сооружений»

[khazov.nngasu@mail.ru](mailto:khazov.nngasu@mail.ru), +7 (951) 919-0-919



Хазов Павел Алексеевич

22.01.2026 г.

Я, Хазов Павел Алексеевич, автор отзыва, согласен на внесение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета:



Хазов Павел Алексеевич

Подпись руки, должность, ученую степень, ученое звание Хазова Павла Алексеевича заверяю:

Заместитель начальника отдела по работе с персоналом ФГБОУ ВО «ННГАСУ»:



Редькина Ирина Вячеславовна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». 603950, г.Нижний Новгород, ул.Ильинская, 65, Кафедра «Теория сооружений и техническая механика», [tstm@nngasu.ru](mailto:tstm@nngasu.ru), тел. 8 (831) 430-54-96.