В диссертационный совет 24.2.327.13
при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Катаева Андрея Владимировича «Динамика торможения ракетных кареток при высокоскоростных трековых испытаниях опытных изделий авиационной и ракетной техники», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.17. «Теоретическая механика, динамика машин»

В диссертации Катаева Андрея Владимировича рассматривается решение одной из важных научно-технических проблем, связанной с многоразовыми испытаниями опытных изделий авиационной и ракетной техники, а именно, создание требуемого процесса торможения подвижного испытательного трекового оборудования в рамках динамических испытаний изделий с высокими скоростями при ограниченной протяженностью ракетного трека с целью сохранения этого оборудования (ракетные каретки, комплекс средств автоматики и регистрации, прочее оборудование). **Актуальность** данной работы обусловлена высокими требованиями к созданию высокоскоростных изделий, и вследствие этого, их постоянного тестирования для подтверждения заданных разрабатываемых характеристик как с помощью аэродинамических труб, так и с помощью ракетных треков.

Для сохранения трекового оборудования используют разные методы торможения. Автор исследует применение гидродинамического метода с новой формой профиля его рабочей части для повышения эффективности торможения, что отражает **научную новизну** его работы. Также новизна работы отражается в авторском подходе к моделированию фрикционного торможения в условиях ракетного трека с учётом теплового износа фрикционных элементов тормозных устройств и изменения свойств материала в зависимости от температуры.

Работа автора **содержит** четыре главы. В первой главе диссертации представлен краткий аналитический обзор основных методов торможения, применяемых на ракетном треке, указаны их достоинства и недостатки, определены диапазоны скоростей их эффективного и безопасного применения. Во второй главе диссертации описана математическая модель движения экспериментальной установки по ракетному треку, в том

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ
«17» 12 2025 г.

числе на участке торможения. Предложена комбинированная схема торможения, предусматривающая применение ряда тормозных устройств разных типов, задействованных в приемлемых для них скоростных диапазона, а также рассмотрены критерии для оценки торможения. Третья глава диссертации посвящена численному исследованию гидродинамического метода торможения, а также экспериментальному исследованию вибрационного воздействия на конструкцию ракетных кареток в процессе гидродинамического торможения. Четвертая глава диссертации посвящена исследованию фрикционного метода торможения на ракетном треке. Проведено моделирование режима фрикционного торможения с учётом нагрева и износа фрикционных элементов, в условиях переменного значения коэффициента трения и зависящих от температуры свойств материала.

Практическую значимость подтверждает то, что полученные результаты диссертационной работы используются при подготовке и проведении испытаний изделий авиационной и ракетной техники на ракетном треке ФКП «ГкНИПАС имени Л.К. Сафронова» (получен акт о внедрении).

Наряду с определенными положительными результатами диссертационной работы можно выделить **некоторые замечания**, а именно:

- в автореферате отсутствует подробное сопоставление расчетных и экспериментальных значений развиваемой тормозной силы ГДТУ и параметров тормозного импульса при варьировании внешних факторов (начальной скорости объекта испытаний, температуры окружающей среды и др.);

- судя по представленным материалам, математическая модель не дает возможности прогнозировать вибрационные ускорения ракетной каретки, создаваемые в результате ее торможения посредством ГДТУ;

- полезным представляется более подробно описать математическую модель для детального расчета гидродинамического течения с применением численных методов (модель турбулентности, схема решения и др.);

- по тексту автореферата присутствуют опечатки, не даны расшифровки некоторых аббревиатур, отсутствуют единицы измерения многих физических величин, использованы неточные термины.

Сделанные замечания, однако, не снижают качества выполненной соискателем диссертации.

В целом, как можно судить по автореферату, диссертация Катаева Андрея Владимировича представляет собой законченное исследование на актуальную тему, содержащее научно обоснованные решение важной проблемы. Внедрение результатов

исследования вносит значительный вклад в развитие ракетно-космической отрасли. Вышеперечисленное позволяет сделать вывод о соответствии диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями), предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Считаю, что Катаев А. В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.17. «Теоретическая механика, динамика машин».

Отзыв составили:

Заместитель генерального директора –
директор исследовательского центра
"Аэрокосмические двигатели и химмотология"
федерального автономного учреждения
«Центральный институт авиационного моторостроения
имени П.И. Баранова», доктор технических наук

Арефьев Константин Юрьевич

«08» 12 2025 г.

Заместитель генерального директора по науке
федерального автономного учреждения
«Центральный институт авиационного моторостроения
имени П.И. Баранова», доктор технических наук

М.П.

Луковников Александр Валерьевич

«08» 12 2025 г.

Контактные данные:

Организация: Государственный научный центр, федеральное автономное учреждение «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»

Адрес: 111116 Россия, Москва, ул. Авиамоторная, д. 2

E-mail: info@ciam.ru

Телефон: +7 (499) 763-61-67

Сайт: https://ciam.ru.