

Отзыв научного руководителя

о диссертанте Цырендоржиеве Эрдэни Сергеевиче и его диссертации на тему «Моделирование рабочих процессов в камере сгорания термokatалитических ЖРДМТ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Цырендоржиев Эрдэни Сергеевич является выпускником федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)» по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», которое он закончил в 2021 году с отличием. Затем Цырендоржиев Э.С. продолжил своё обучение в очной аспирантуре на кафедре тепловых процессов МФТИ. В ходе работы над диссертацией Цырендоржиев Э.С. продемонстрировал глубокие знания в области механики жидкости и газа, а также отличное владение математическим аппаратом и вычислительной техникой.

Актуальность темы диссертации Цырендоржиева Э.С.

Актуальность исследования обусловлена активным применением термokatалитических жидкостных ракетных двигателей малой тяги (ЖРДМТ) в качестве двигателей ориентации и коррекции космических аппаратов. Несмотря на развитие вычислительных алгоритмов и технологий высокопроизводительных вычислений, исследование фильтрационного горения с учетом протекающих химических реакций ограничено, хотя именно такой подход позволяет анализировать сложные модели двигателей.

Новые результаты, полученные в диссертационной работе:

- Получены фазовые портреты фронта максимальной температуры в камере сгорания термokatалитического ЖРДМТ для различных условий работы двигателя.
- Сформированы карты финальных положений фронта в зависимости от числа Рейнольдса и начальной температуры подачи топлива.
- Получены зависимости влияния параметров работы двигателя на эффективность накопления тепла каталитическим пакетом.
- Получены аппроксимирующие зависимости, описывающие связь между параметрами работы двигателя, такими как массовый расход, циклограмма подачи топлива, начальная температура каталитического пакета, а также конструктивными характеристиками и финальным положением фронта разложения.

– Предложена комплексная методика численного моделирования теплового состояния термokatалитических ЖРДМТ.

Практическая ценность результатов работы Цырендоржиева Э.С. заключается в проведении параметрического исследования процессов фильтрационного горения в камере сгорания термokatалитического ЖРДМТ, результаты которого могут быть использованы при модернизации данного типа двигателей. Представленная компьютерная модель теплового состояния термokatалитического ЖРДМТ может быть использована для прогнозирования аварийных ситуаций.

Достоверность полученных результатов подтверждается сопоставлением результатов расчета по предложенной методике с данными экспериментальных исследований и результатами расчётов, проведённых с использованием других методик. Достоверность экспериментальных результатов обеспечивается тщательным планированием эксперимента и качественным экспериментальным оборудованием.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы в четырех научных работах, в том числе в четырех статьях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ.

Диссертация Цырендоржиева Э.С. является законченной научно-квалификационной работой, в которой проведено исследование процессов в камере сгорания термokatалитического ЖРДМТ. Составной частью работы является методика численного моделирования теплового состояния двигателя. Таким образом, диссертационная работа Цырендоржиева Э.С. соответствует критериям, установленным Положением ВАК о порядке присуждения ученых степеней и званий.

Цырендоржиев Э.С. является квалифицированным специалистом в области механики жидкости и газа и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Научный руководитель:
кандидат физико-математических наук



И.В. Лаптев

18.09.2025

Подпись И.В. Лаптева удостоверяю

Почтовый адрес: 125438, Москва, Онежская ул., д. 8.

Тел.: 8 (495) 456-81-95 доб. 4-61

E-mail: laptev.iv.kerc@gmail.com

Э.С. Цырендоржиев