

АО « КОНЦЕРН ВКО « АЛМАЗ – АНТЕЙ »



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
« ДОЛГОПРУДНЕНСКОЕ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ »
(ПАО «ДНПП»)

пл. Собина, д.1, г. Долгопрудный, Московская обл., 141701
Тел.: (495) 408-34-22, 408-35-66; тел./факс: (495) 408-44-59
E-mail: mail@dnpp.ru, Сайт: www.dnpp.ru

22.12.2025 № 03/240/20/22279 В диссертационный совет 24.2.327.06
ФГБОУ ВО «МАИ»

на № _____ от _____

[_____]

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Шайдуллина Рината Айратовича
«Влияние взаимодействия продуктов сгорания безметалльного твёрдого топлива с
продуктами разложения теплозащитного материала на характеристики РДТТ»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по
специальности 2.5.15 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки
летательных аппаратов»

Актуальность темы диссертации

В современных условиях развития ракетной техники особую значимость приобретает исследование процессов взаимодействия продуктов сгорания с продуктами разложения теплозащитного покрытия в ракетных двигателях твёрдого топлива (РДТТ). Это обусловлено необходимостью повышения эффективности работы двигателей и оптимизации их конструктивных параметров.

Развитие ракетной техники требует постоянного совершенствования существующих конструкций РДТТ. Особое внимание уделяется изучению процессов, происходящих при взаимодействии продуктов сгорания с теплозащитными материалами. Актуальность работы определяется необходимостью исследования сложных термодинамических процессов в современных РДТТ, прогнозирования поведения реагирующих веществ в различных режимах работы, учёта взаимодействия продуктов сгорания с продуктами разложения ТЗП и оптимизации параметров

ОТДЕЛ МОДЕЛИРОВАНИЯ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«22» 12 2025 г.

дозвукового контура сопла.

Научная новизна исследования

В ходе исследования автором получены существенные научные результаты. Разработан редуцированный кинетический механизм для пламени перхлората аммония. Определены новые границы изменения коэффициентов сопла и расхода при абляции ТЗП. Установлены оптимальные параметры дозвукового контура сопла. Получены новые данные по изменению коэффициента удельного импульса.

Степень обоснованности и достоверности научных положений

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются корректностью постановок задач исследования, строгостью применяемых математических моделей, сопоставимостью полученных результатов с экспериментальными данными, положительными результатами апробации на научных конференциях и публикациями основных результатов в рецензируемых изданиях.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость определяется развитием методологии моделирования газодинамических процессов в РДТТ. Практическая значимость заключается в возможности использования результатов при проектировании РДТТ, разработке рекомендаций по моделированию процесса горения и определении оптимальных параметров конструкции РДТТ.

Структура и содержание работы

Диссертация имеет четкую структуру и состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа содержит 125 страниц, 66 рисунков и 7 таблиц.

Первая глава посвящена исследованию горения твердого ракетного топлива, его моделированию и верификации. В ней рассматриваются кинетические механизмы горения, модели течения реагирующей среды и особенности горения в составе гипотетического РДТТ.

Вторая глава посвящена горению перхлората аммония, его моделированию, редуцированию и верификации.

Третья глава исследует влияние взаимодействия продуктов сгорания с продуктами разложения теплозащитного материала в дозвуковой части соплового блока на коэффициент расхода и коэффициент сопла.

Четвертая глава посвящена исследованию влияния взаимодействия продуктов сгорания с продуктами разложения резиноподобного теплозащитного материала в объеме камеры сгорания на коэффициент расхода и коэффициент сопла.

Пятая глава рассматривает влияние взаимодействия продуктов разложения теплозащитного покрытия с продуктами сгорания безметалльного твердого топлива на коэффициент удельного импульса.

Замечания по диссертационной работе

В работе присутствуют незначительные орфографические и оформительские ошибки. Отсутствует детальный анализ возможных ограничений при практическом применении результатов. Недостаточно проработаны вопросы масштабирования результатов на реальные двигатели. В целом данные замечания не сказываются на общем уровне исследования и не влияют на его научную ценность.

Заключение

Представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием, в котором решены важные задачи по совершенствованию методов проектирования РДТТ. Результаты работы имеют существенное значение для развития ракетной техники.

Результаты диссертационной работы прошли апробацию на международных научных конференциях, опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Диссертационная работа по актуальности избранной темы, содержанию, объёму и глубине проведённых исследований, ценности полученных научных и практических результатов, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, полученных лично автором, их достоверности удовлетворяет критериям, предъявляемым «Положением о порядке присуждения учёных степеней».

Автор диссертационной работы, Шайдуллин Ринат Айратович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Заместитель главного конструктора
ПАО «ДНПП»



Handwritten signature

А.С. Фокин