

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора-

Главный конструктор АО КБХА,

доктор технических наук, профессор

В.Д. Горохов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гемрановой Екатерины*Анатольевны «Методика диагностирования жидкостных ракетных двигателей с автоматом разгрузки и стояночным уплотнением турбонасосного агрегата», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Гемрановой Е.А. посвящена решению важной научно-технической проблемы — повышению надежности и безопасности жидкостных ракетных двигателей за счет совершенствования методов функциональной диагностики. Своевременное обнаружение неисправностей, в режиме реального времени, позволяет предотвратить аварийные ситуации и разрушение материальной части как самого двигателя, так и стендового или стартового оборудования. Особую значимость работа приобретает в контексте диагностики сложных и высоконагруженных узлов ТНА, так как неисправности именно в ТНА зачастую приводят к тяжелым последствиям. Разработка методов их раннего выявления является актуальной задачей.

Научная новизна работы

Можно выделить следующие новые научные результаты:

1. **Разработана и верифицирована объединенная математическая модель ЖРД замкнутой схемы**, которая впервые интегрирует модель гидравлических процессов и силового нагружения контура АР и СУ ТНА в общую модель рабочих процессов двигателя.

2. **Предложена методика диагностирования**, основанная на контроле: отклонений измеряемых параметров, отклонений характеристик агрегатов и локализации неисправности методом структурного исключения.

3. **Получены новые диагностические признаки**, позволяющие определять момент возникновения, локализацию и степень развития неисправности в ТНА, определение осевых сил, зазоров в уплотнениях.

Практическая значимость

Результаты диссертации имеют высокую практическую ценность:

- Разработанное программно-математическое обеспечение внедрено в практику АО «НПО Энергомаш» для анализа состояния двигателей после огневых испытаний.

- Методика позволяет не только констатировать факт неисправности, но и выявлять «слабые места» конструкции на этапе доводки.

Входящий № 205-3025
Дата 06 АПР 2026
Самарский университет

Достоверность результатов

Достоверность подтверждается:

- Верификацией модели путем сравнения расчетных данных с результатами реальных огневых испытаний.
- Подтверждением диагностических выводов фактическим состоянием двигателей после огневых испытаний.

Апробация работы и публикации

Основные положения работы докладывались на научно-технических конференциях. По теме диссертации опубликовано достаточное количество работ в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК.

Замечания по автореферату

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие вопросы и замечания:

1. В работе не рассмотрена возможность комбинирования классического модельного подхода с элементами ИИ. Проводилось ли использование нейронных сетей для диагностики? Современные методы машинного обучения позволяют обучать модели и на симулированных данных.
2. Из автореферата не ясно, учитывает ли разработанная модель нестационарные процессы или ограничивается только диагностикой на установившихся режимах.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей высокой оценки диссертационной работы.

Заключение

Диссертация Гемрановой Екатерины Анатольевны является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение важной задачи для ракетно-космической техники — повышение эффективности диагностирования ЖРД с контуром авторазгрузки ТНА. Работа соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, **Гемранова Екатерина Анатольевна**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Заместитель начальника конструкторского расчетного отдела, кандидат технических наук по специальности 05.07.05. – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.



Гарбера Станислав Николаевич

АО «Конструкторское бюро химавтоматики»
394006, Россия, г. Воронеж, ул. Ворошилова, 20
Тел. +7 (473) 234-65-65, +7 (473) 263-36-80
Факс +7 (473) 263-41-00
E-mail: info_kb@kikhavn.ru; <http://kikhavn.ru>

3/2



**АО КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
ХИМАВТОМАТИКИ**
ИНТЕГРИРОВАННАЯ СТРУКТУРА НПО ЭНЕРГОМАШ

Госкорпорация «Роскосмос»
Акционерное общество
«Конструкторское бюро химавтоматики»
(АО КБХА)

Ворошилова 20, Воронеж, Россия, 394006
Тел.: +7 (473) 234-65-65, +7 (473) 263-36-80
Факс: +7 (473) 263-41-00
E-mail: info_kb@kbkhavr.ru; http://kbkha.ru

ОКПО 29691226, ОГРН 1043600062725
ИНН/КПП 3665046177/366501001

от 27.03.2026 № 5135-44/106
На № _____ от _____

Ученому секретарю диссертационного
совета 24.2.379.10 Виноградову А.С.

443086, г. Самара, ул. Московское
шоссе, д. 34, Самарский
национальный исследовательский
университет имени академика
С.П. Королева

Тема Отзыв на автореферат
диссертации

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Гемрановой Екатерины
Анатольевны на тему «Методика диагностирования жидкостных ракетных двигателей с
автоматом разгрузки и стояночным уплотнением турбонасосного агрегата»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.5.15 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки
летательных аппаратов.

Приложение: 1 Отзыв на автореферат диссертации в 2 экз. на 2 листах каждый.

Заместитель директора-
главный конструктор АО КБХА

В.Д. Горохов

Гарбера Станислав Николаевич, отдел 106
+7(473) 234-64-89

Входящий № 105-3025
Дата 06 АПР 2026
Самарский университет