



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

«Балтийский государственный технический
университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

1-я Красноармейская ул., д. 1, Санкт-Петербург, 190005
Тел./факс: (812) 316-23-94; (812) 490-05-91
e-mail: bgtu@voenmeh.ru; <http://www.voenmeh.ru>
ОКПО 02066374, ОГРН 1027810328721
ИНН/КПП 7809003047/783901001

№ 881/04
На _____ от 19.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновационному развитию
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

В.А. Воронов

«19» 03 2026 г.

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 учёной степени кандидата
технических наук по специальности 2.5.15. «Тепловые, электроракетные
двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Создание эффективных систем контроля и диагностирования
технического состояния жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) является
одним из направлений обеспечения их надежности и безопасности и решает
задачи своевременного обнаружения отказов и выдачи сигнала системе
управления для выключения двигателя или смены его рабочего режима.
Диссертационная работа Гемрановой Е.А. посвящена разработке методики
диагностирования состояния ЖРД и решения задачи обнаружения отказов на
их ранней стадии развития с использованием измерений всех медленно
меняющихся параметров и с учетом их взаимосвязей, представляемых в
математической модели рабочих процессов. Разработка темы в
рассматриваемой постановке задачи является оригинальной, в отрасли
проведена впервые и является весьма актуальной.

Цель работы заявлено обеспечение безопасности огневых испытаний
ЖРД за счёт раннего обнаружения неисправности или отказа с помощью

многоуровневой диагностики состояния двигателя с контуром автомата разгрузки (АР) и стояночного уплотнения (СУ) ТНА.

Научная новизна диссертационной работы Гемрановой Е.А. заключается:

- в разработке объединенной математической модели стационарных процессов ЖРД, включающей контур автомата разгрузки и стояночного уплотнения ТНА, параметры которых функционально связаны с параметрами двигателя;

- введением дополнительных диагностических признаков, контролирующих относительные отклонения измеренных значений параметров от средних и отклонения определённых при модельных испытаниях характеристик агрегатов от реализованных при ОИ, на основании которых определяется момент времени возникновения отказа;

- в разработке методики диагностирования с многоуровневым контролем состояния двигателя и реализации возможности определения недоступных для прямых измерений параметров проточной части и силовых нагрузок в контуре автомата разгрузки и стояночного уплотнения ТНА ЖРД.

Теоретическая значимость заключается том, что верифицированные и подтвержденные результаты работы дополняют существующие теоретические положения в области диагностирования сложных технических систем.

Практическая значимость работы заключается в разработке программного обеспечения и его использования в АО «НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко» и применении разработанной методики диагностирования в опытно-конструкторских работах по созданию системы функциональной диагностики в режиме реального времени.

Достоверность и обоснованность результатов работы основана на их апробации на конференциях, проводимых Университетом ИТМО, МГТУ им. Н.Э.Баумана, международном и научном семинарах, на научно-техническом совете АО «НПО Энергомаш им. Академика В.П.Глушко», 10 публикациями отражающими основные результаты, полученные в диссертационной работе, т.ч. в 6 статьях в изданиях ВАК РФ, свидетельстве о регистрации программ для ЭВМ.

Содержание работы соответствует специальности 2.5.15 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

По автореферату можно сделать следующее замечание. В автореферате не представлена структурная схема общей математической модели ЖРД и модели контура АР и СУ ТНА. Указанные схемы позволили бы получить более полное представление о возможности объединенной математической модели стационарных процессов ЖРД. Тем не менее это замечание не снижает ценности работы

Диссертационная работа Гемрановой Е.А. по уровню и практической значимости отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 - Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Отзыв составил доцент кафедры А8 «Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» факультета «А» Ракетно-космической техники, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» Юнаков Леонид Павлович

190005, г.Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д.1

Официальный сайт: <https://voenmeh.ru>

Тел.: +7 (812) 495-77-70

E-mail: yunakovlp@mail.ru

Я, Юнаков Леонид Павлович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

« 19 » 03 2026  Юнаков Л.П.

Подпись Юнакова Л.П. заверяю:

Ученый секретарь ученого совета
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова


Смирнова
Мария Сергеевна

подпись