



Госкорпорация «Роскосмос»

Акционерное общество



«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР имени М.В. ХРУНИЧЕВА»  
(АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»)

«Конструкторское бюро химического машиностроения  
имени А.М. Исаева» –  
филиал АО «ГКНПЦ имени М.В. Хруничева»

Богомолова ул., д. 12, Московская область, г. Королёв, 141070, тел.: (499) 429-03-00,  
факс: (499) 429-03-02, (499) 429-03-03, e-mail: [kbhimmash@khrunichev.ru](mailto:kbhimmash@khrunichev.ru), <http://www.khrunichev.ru>  
ОГРН 5177746220361, ИНН/КПП 7730239877/501843001

29.08.18 № 1166

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю диссертационного совета  
Д 212.125.08 при ФГБОУ ВО «Московский  
авиационный институт (национальный  
исследовательский университет)»  
доктору техн. наук, профессору Ю.В. Зуеву  
ул. Волоколамское шоссе, д. 4, г. Москва, 125993

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель генерального директора –  
генеральный конструктор  
кандидат физико-математических наук  
И.А. Смирнов  
2018 г.



### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Галеева Антона Валерьевича «Разработка технологии испытаний криогенных ракетных двигателей с имитацией воздействующих факторов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

№ 0008668

В современных и перспективных ракетно-космических системах (РКС) применяемые ракетные двигатели (РД) отличаются повышенной конструктивной сложностью, энергонапряженностью процессов, работой узлов и агрегатов на режимах предельных параметров и с использованием в конструкции новых материалов.

В связи с этим исследования, проводимые в диссертационной работе Галеева А.В., направлены на формирование оптимальной программы отработки РД и его систем, повышению эффективности и безопасности испытаний и содержат разработки по совершенствованию:

- технологии испытаний криогенных РД с сопловыми насадками большого расширения, выполненными из композиционных материалов, и их систем;

- систем имитации воздействующих факторов, соответствующих условиям эксплуатации по высотности, тепло- и гидродинамике процессов в системах подачи (СП) с определением режимов настройки испытательного оборудования (ИО) и их оптимизации, программных комплексов (ПК) систем диагностики и аварийной защиты (СДАЗ) испытаний.

Разработка технологии экспериментальной отработки (ЭО) изделий РКС и программных комплексов СДАЗ и их внедрение в практику испытаний является актуальной и позволит повысить:

- надежность двигателей и двигательных установок (ДУ) и безопасность испытаний за счет увеличения охвата аварийных (нештатных) ситуаций при их функционировании;

- эффективность перспективных РКС для освоения объектов ближнего и дальнего космоса, создаваемых по Федеральной космической программе.

Целью представленной работы является повышение эффективности и безопасности испытаний РД на криогенных компонентах топлива с имитацией воздействующих факторов, соответствующих условиям эксплуатации.

**Научная новизна** работы заключается в решении задач:

- обоснования технологии поэтапной отработки криогенных ЖРД с различными сопловыми насадками с имитацией условий эксплуатации и моделей расчёта истечения продуктов сгорания в системе «сопло РД – диффузор»;

- обоснования и разработки методики захолаживания магистралей, заправки криогенных систем, запуска двигателя с расчетными моделями процессов, оптимизации экспериментальных установок (ЭУ) с вытеснительными и насосными СП компонентов для отработки агрегатов



ЖРД и применения усовершенствованных СДАЗ с дополнительными мерами безопасности испытаний ЖРД и ДУ на водороде;

– разработки методики отработки сложных технических систем (СТС) для подтверждения работоспособности и их характеристик с ограниченным объемом испытаний.

**Практическая значимость** заключается в том, что в диссертации решены задачи разработки технологии поэтапной отработки криогенных РД, рекомендованные для использования в практике экспериментальной отработки РКС, оптимизации схем ЭУ для отработки агрегатов РКС, методик расчета систем испытательного стенда, диагностики параметров объекта испытаний с применением современных средств информационных технологий (ИТ).

Достоверность результатов исследования подтверждается применением аттестованных средств измерений и современных методик и программных комплексов для расчета систем.

По структуре и объему диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка обозначений и списка используемой литературы из 79 наименований, изложена на 126 страницах машинописного текста. Основное содержание работы достаточно полно опубликовано в 13 работах, в том числе в 7 рецензируемых изданиях.

По автореферату можно сделать следующее замечание: в работе не рассмотрены вопросы выбора параметров смесителя-конденсатора в парожеткторной установке в зависимости от параметров и степени расширения сопловых насадков испытуемого РД.

Указанное замечание не влияют на общее положительное заключение диссертационной работы.

В целом рассматриваемая диссертация является законченной научной квалификационной работой, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, и критериям, установленным пунктом 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а её автор, Галеев А.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Главный специалист филиала

В.И. Морозов

Главный конструктор направления

А.Г.Яковлев

Морозов Владимир Иванович – главный специалист филиала, «КБхиммаш им А.М.Исаева» - филиала АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»

Яковлев Алексей Геннадиевич – главный конструктор направления, «КБхиммаш им А.М.Исаева» - филиала АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»

Адрес: ул. Богомолова, д. 2, г. Королев, Московская область, 141070,

т. 8(499)429-03-00; факс (499)429-03-02, (499)429-03-03;

E-mail: kbhimmash@khrunichev.ru.