



**Открытое акционерное общество
«Конструкторское бюро химавтоматики»
(ОАО КБХА)**

Россия, 394006, г. Воронеж, ул. Ворошилова, 20
тел.: (473) 234-65-65, 263-36-80, факс: (473) 276-84-40
e-mail: cadb@comch.ru, http://www.kbkha.ru

ОКПО 29691226, ОГРН 1043600062725
ИНН/КПП 3665046177/366501001

28.11.2014 № К-06/6603

на № _____ от _____

ФГБОУ ВПО "Московский
авиационный институт (национальный
исследовательский университет)"
Ученому секретарю диссертационного
совета Д212.125.08 Зуеву Ю.В.

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, 4

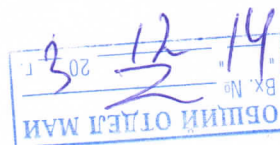
Направляем Вам отзыв на автореферат диссертации Богачевой Дарьи Юрьевны " Моделирование внутреннего (завесного) охлаждения жидкостного ракетного двигателя малой тяги на экологически чистых газообразных компонентах топлива ", представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 - " Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов ".

Приложение: отзыв на автореферат диссертации, 2 экз.

Заместитель генерального
конструктора ОАО КБХА

А.В. Шостак

Исп.: ведущий конструктор ОАО КБХА Ефремов Ю.А.
Отд-106, т. (473) 2-346-433



"УТВЕРЖДАЮ"

Заместитель генерального конструктора-
директор НТК и программ ЖРД, к.т.н.

А.В. Шостак

2014 г

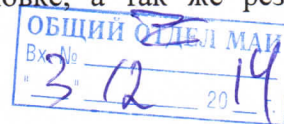


ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Богачевой Дарьи Юрьевны
"Моделирование внутреннего (завесного) охлаждения
жидкостного ракетного двигателя малой тяги на экологически
чистых газообразных компонентах топлива", представленной
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.07.05 - "Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки
летательных аппаратов"

Диссертационная работа Д.Ю. Богачевой посвящена анализу влияния параметров системы охлаждения на тепловое состояние камеры сгорания ракетных двигателей малой тяги на экологически чистых газообразных компонентах топлива, а также уточнению математической модели турбулентного перемешивания завесы с продуктами сгорания основного потока с учетом особенностей двигателей малых тяг..

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Во введении обоснована актуальность темы, определены цели, научная новизна, практическая ценность результатов и положения, выносимые на защиту. Первая глава посвящена обзору литературных источников, посвященных исследованиям завесного охлаждения применительно к камерам сгорания жидкостных ракетных двигателей. Показана возможность использования пакетов прикладных программ для расчета совместного течения завесы и основного потока, а также поставлена задача создания такой методики на основе численного моделирования внутрикамерных процессов в ракетных двигателях малой тяги с учетом завесного охлаждения. Вторая глава посвящена объекту исследования и описанию используемой математической модели внутрикамерных процессов в ракетных двигателях малой тяги с учетом внутреннего завесного охлаждения. В третьей главе приводится реализация численного эксперимента в ANSYS CFX на секторной расчетной области и на полноразмерной камере сгорания с учетом распределения компонентов топлива по смесительной головке, а так же результаты



расчетно-теоретического исследования. В четвертой главе описан огневой экспериментальный стенд, дается описание последовательности проведения эксперимента, а так же представлены основные результаты огневых запусков разработанного двигателя. Приводятся рекомендации и предложения по организации газозавесного охлаждения и расчету ракетных двигателей малой тяги на ранних этапах проектирования.

Автором получен ряд результатов, среди которых хотелось выделить следующие:

1) на основании анализа литературных источников даны рекомендации по организации завесного охлаждения в ракетных двигателях малой тяги.

2) предложена математическая модель рабочего процесса ракетного двигателя малой тяги с завесным охлаждением, основанная на уравнениях Навье-Стокса.

3) даны рекомендации, относящиеся к методикам построения сеток, заданию граничных условий и проведению компьютерного эксперимента для расчета двигателей малой тяги, работающих на газообразном кислородно-метановом топливе.

4) разработан и создан экспериментальный ракетный двигатель малой тяги, работающий на газообразных метане и кислороде, а также проведены его огневые испытания с выходом на стационарный режим.

5) на основе экспериментальных данных уточнены значения эмпирических коэффициентов (интенсивность турбулентности и коэффициент диффузии), входящих в уравнения модели турбулентности и горения.

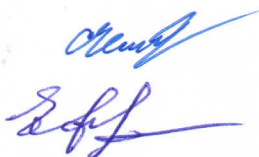
К недостаткам автореферата следует отнести то, что некоторые рисунки, приведенные в автореферате в черно-белом формате, являются неинформативными из-за их низкого качества. На рисунке 15 отсутствует подпись оси абсцисс.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку представленной диссертационной работы, которая представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу на актуальную тему.

В целом следует отметить, что работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Богачева Дарья Юрьевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 - "Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов".

Начальник отдела 106.

Ведущий конструктор, к.т.н.



С.В. Чембарцев

Ю.А. Ефремов