



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования**

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

Санкт-Петербург, 190005, 1-я Красноармейская ул., д. 1  
Тел.: (812) 316-2394, Факс: (812) 316-2409  
E-mail: komdep@bstu.spb.su. www.voenmeh.ru  
ИНН 7809003047

04.12.14 № А8/116

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Проректор по научной работе  
и инновационно-  
коммуникационным  
технологиям  
ФГБОУ ВПО «Балтийского  
государственного технического  
университета «ВОЕНМЕХ»  
им. Д.Ф. Устинова

Матвеев С.А.



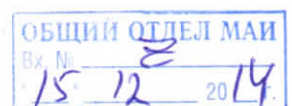
**Отзыв**

**на автореферат диссертационной работы Богачевой Д. Ю.**

**«Моделирование внутреннего (завесного) охлаждения 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»**

Диссертация выполнена на актуальную тему, поскольку обеспечение надежного охлаждения конструкции ракетных двигателей малых тяг (РДМТ), работающих на высокоэффективных компонентах топлива, является весьма сложной задачей, которая до настоящего времени полностью не решена.

Научная новизна работы заключается в разработанной автором математической модели рабочего процесса в РДМТ на газообразных КТ: метан-кислород с учетом внутреннего завесного охлаждения, а также в выработанных рекомендациях по организации газового завесного охлаждения и расчету внутрикамерных процессов. Приводятся результаты тестирования используемых в рамках ANSYSCFX моделей горения: The



Eddy Dissipation Model и Flamelet Model. Для верификации математической модели разработан РДМТ тягой 200Н, работающий на метано-кислородной топливной паре, проведены его огневые испытания. Стоит также отметить применение современных технологий изготовления смесительной головки.

Достоверность полученных результатов представленной диссертационной работы обеспечивается использованием фундаментальных законов сохранения, подтверждением результатов численного моделирования экспериментальными данными, применения аттестованных средств измерений и регистрации параметров, а также апробацией основных результатов работы на ряде научно-технических конференций.

Представленная методика моделирования внутрикамерных процессов в РДМТ с учетом завесного охлаждения позволяет провести предварительную оценку основных характеристик двигателя с учетом особенностей конструкции и выбрать режим работы для обеспечения удовлетворительного теплового состояния конструкции.

По изложенному в автореферате материалу можно сделать следующие замечания:

1. Для используемых моделей турбулентного горения не приводится сравнение температур конструкции КС, полученных расчетным и экспериментальным путем (стр. 16).
2. Из содержания автореферата не ясно, при каком значении безразмерного расстояния от стенки ( $y^+$ ) проводились численные расчеты для оценки теплового состояния конструкции.
3. Из содержания автореферата не ясно, учтены ли погрешности измерений при расчете расходного комплекса камеры РДМТ.

Указанные замечания не снижают ценности основных научных результатов, полученных автором. Работа представляет собой законченный научный труд, включающий в себя все необходимые элементы и полностью удовлетворяющий требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертационным работам, а диссертант Богачева Дарья Юрьевна

заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Отзыв составил Кузьмин А.М. к.т.н., доцент кафедры «Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Отзыв заслушали и утвердили на заседании кафедры «Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» протокол заседания №А8/02 от 27.11.2014 г.

Заведующий кафедрой  
«Двигатели и энергоустановки ЛА»  
Филимонов Юрий Николаевич

Секретарь заседания  
«Двигатели и энергоустановки ЛА»  
Савченко Григорий Борисович



190005, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1  
Тел.: (812) 495 - 77 - 33  
E-mail: bgtua@rambler.ru