



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ»  
(ФГУП «НИИМаш»)

Строителей ул., д.72, г. Нижняя Салда,  
Свердловской области, 624740  
Факс: (34345) 3-06-54, 3-17-03  
E-mail: mail@niimashspace.ru  
ОКПО 39927894, ОГРН 1026600786574,  
ИНН/КПП 6622000374/662201001

24 09 2017 № 100/6377

на Ваш от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Ученому секретарю  
диссертационного Совета Д212.125.08  
д.т.н. профессору Ю.В. Зуеву

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НИУ)

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

Факс: 8-499-158-29-77

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по НИР –  
Главный конструктор



С.А. Булдашев

«27» 09 2017 г.

### ОТЗЫВ

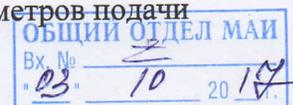
на автореферат диссертации Строкача Евгения Александровича  
«Численное моделирование рабочего процесса в камере сгорания ракетного двигателя малой тяги с  
центробежными форсунками», представленной на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки  
летательных аппаратов

**Актуальность работы** обусловлена необходимостью поиска способов уменьшения  
финансовых и временных затрат при разработке новых РДМТ.

Целью работы является построение методики моделирования рабочего процесса в камере  
сгорания (КС) РДМТ.

**Новыми результатами**, полученными автором, являются:

- установленное влияние основных параметров ввода топлива форсунками (размер капель, распределение капель по диаметрам, компоненты скорости ввода) на полноту сгорания в КС РДМТ;
- методика моделирования завесного жидкого охлаждения с помощью подхода Лагранжа-Эйлера;
- установленное влияние параметров подачи завесного охлаждения на параметры рабочего процесса КС РДМТ;
- рекомендации по увеличению полноты сгорания путем оптимизации параметров подачи топлива применительно к исследуемому РДМТ;



- «сквозная» методика оценки параметров рабочего процесса в КС с последующей оптимизацией.

**Практическая ценность** результатов работы заключается в том, что они позволяют существенно усовершенствовать процесс разработки двигателя.

По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, 4 из которых – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Основные положения диссертационной работы докладывались на конференциях всероссийского и международного уровня.

**Обоснованность** правильности решения и **достоверность** результатов обеспечивается применением сертифицированного программного комплекса, использованием общеизвестных научных положений и методов исследования, удовлетворительным согласованием результатов численного моделирования с экспериментальными данными.

#### **Замечания:**

1. Помимо ЮУрГУ, «Центра Келдыша» и МАИ, как организаций, занимающихся моделированием процессов в РДМТ на компонентах «газ-жидкость», следовало бы также указать МГТУ им. Н.Э. Баумана (например, работа [Ягодников Д.А., Антонов Ю.В., Новиков А.В. Расчетные исследования по оптимизации схемы и параметров подачи компонентов топлива в камере сгорания РДМТ на топливе кислород-керосин //Наука и образование (МГТУ им. Н.Э. Баумана): электронный журнал – 2011, №12] и др.)

2. Математическая модель не учитывает различие скоростей испарения составляющих керосин фракций, что может оказывать существенное влияние на рабочий процесс в камере сгорания, например, приводить к сажеобразованию.

3. В автореферате желательным было бы привести распределения параметров рабочего процесса по объему камеры, полученные по результатам численного моделирования.

Отмеченные недостатки не снижают качество исследования, не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации и общую положительную оценку диссертационной работы.

#### **Заключение**

Из содержания автореферата можно сделать вывод, что диссертация Строкача Е.А. представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Работа выполнена на высоком научном уровне.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа соответствует кандидатскому уровню по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов, а ее автор Строкач Евгений Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Ведущий научный сотрудник, к.т.н.



В.Л. Салич

Салич Василий Леонидович, к.т.н., ведущий научный сотрудник научно исследовательского отдела перспективных разработок ФГУП «НИИМаш». Тел. (34345) 36-246, e-mail: salich\_vas@mail.ru, mail@niimashspace.ru