

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное
автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский государственный университет»

Обособленное структурное подразделение
Научно-исследовательский институт
прикладной математики и механики
Томского государственного университета
(НИИ ПММ ТГУ)

Ленина пр., 36, стр. 27, г. Томск, 634050

Тел./факс (3822) 52-95-47

E-mail: niipmm@niipmm.tsu.ru

15.11.2017 № 348

на № _____ от _____

Ученом секретарю диссертационного
совета Д212.079.02

при Федеральном государственном
бюджетном образовательном учреждении
высшего образования «Казанский
национальный исследовательский
технический университет им.
А.Н.Туполева-КАИ»
д.т.н. В.А. Алтунину

420111, г. Казань, ул. Карла Маркса, 10.

ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»

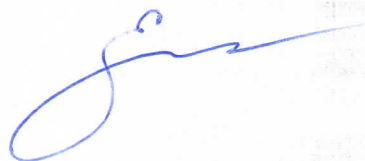
О направлении отзыва на автореферат
диссертационной работы

Направляю отзыв на автореферат диссертации Высоцкой Светланы
Абдулмянафовны «Численное исследование вихревых структур и автоколебаний
давления в ракетном двигателе твердого топлива с утолщенным соплом»,
выполненную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические
установки летательных аппаратов.

Приложение:

1. Отзыв официального оппонента на диссертацию – 2 экз. на 3 л. каждый.

Ученый секретарь



И.В. Еремин

15.11.2017

О Т З Ы В

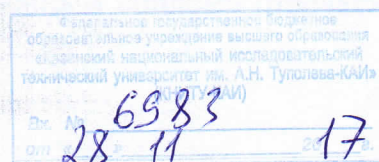
на автореферат диссертации Высоцкой Светланы Абдулмянафовны «Численное исследование вихревых структур и автоколебаний давления в ракетном двигателе твердого топлива с утопленным соплом», выполненную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов

В диссертационной работе С.А. Высоцкой представлены результаты теоретического исследования вихревых структур в камере твердотопливного ракетного двигателя и влияния этих структур на колебания давления. Это одна из первых работ, в которой рассмотрен теоретический подход к анализу двух совместных физических взаимодействующих процессов – наличие в камере сгорания акустических волн давления и возникающих крупномасштабных вихрей. Этот аспект является фундаментальным, сложным для методической реализации и несомненно актуальным. Разработанный метод анализа этого взаимодействия в процессе работы двигательной установки может быть полезен на стадии проектирования, стендовой отработки изделия и практически значим.

Новыми являются результаты расчетов, направленные на определение местоположения возникающих вихревых структур, на возможность возникновения пульсирующих режимов горения и на обоснование технических решений для подавления колебаний давления. Таким решениями могут быть геометрические проектные решения, например не допускать в канале внезапных расширений, применить многоцелевые заряды, снизить показатель степени в законе горения и т.д.

Особый интерес представляют результаты многопараметрического анализа обтекания отсекаателя высокоэнергетического тороидального вихря в области перед утопленным соплом – конфузорного насадка. Ценным является личный вклад автора в разработке алгоритма и основных особенностей численного моделирования автоколебаний давления в камере сгорания ракетного двигателя твердого топлива в рамках программного комплекса ANSYS Fluent.

Результаты исследований С.А. Высоцкой и защищаемые положения обсуждены на научных конференциях различного уровня и опубликованы в 7



научных работах: из них 2 статьи опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций.

Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

По содержанию автореферата диссертации есть вопросы и замечания.

1. На стр. 6 автореферата диссертации пишется, что делается попытка решить обратную задачу, а именно по заданному априори распределению акустической продольной волны определить наличие вихревых структур в проточном тракте двигателя. Вопрос: из каких соображений задается эта волна и все остальные исходные параметры для расчетов?

2. В тексте автореферата диссертации ничего не сказано о проведении верификации методического (расчетного) разработанного в работе программного обеспечения.

3. Как понимается физический смысл термина «пучность скорости» при средней скорости потока около нуля, приведенного на стр. 8 в тексте автореферата диссертации?

4. При изложении материала автор использует разные системы измерений физических величин. Так, например значение стационарного давления в камере сгорания принимается в СИ (в паскалях), при представлении результатов расчетов давление указано в атмосферах (глава 2, рис. 14), при анализе результатов расчетов (см. Таблица 1) давление указано кгс/см².

Сделанные замечания, возникли из-за краткости автореферата и не влияют на положительную оценку работы в целом.

Работа С.А. Высоцкой представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком квалификационном уровне. Основные выводы автора достаточно полно отражают полученные научные результаты. Автор диссертации решил новую научную задачу по совместному расчету вихревых структур и акустических колебаний в проточном тракте ракетного двигателя, имеющее существенное значение для области исследований по п.1. Паспорта специальности 05.07.05. Работа «Численное исследование вихревых структур и автоколебаний давления в ракетном двигателе твердого топлива с утопленным соплом» отвечает

всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Высоцкая Светлана Абдулмянафовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов.

Главный научный сотрудник
Научно-исследовательского института
прикладной математики и механики
Томского государственного университета,
доктор технических наук,
член корреспондент РАН

Козлов Евгений Александрович

15 ноября 2017 г.

8 (3822) 529-522

zharova@niipmm.tsu.ru

01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы



Старший научный сотрудник
Научно-исследовательского института
прикладной математики и механики
Томского государственного университета,
кандидат физико-математических наук,

Маслов Евгений Анатольевич

15 ноября 2017 г.

+7 913 851 73 60

maslov_eugene@mail.ru

01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы



Научно-исследовательский институт прикладной математики и механики Томского государственного университета, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, стр.