

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет: Д 212.125.08

Соискатель: Киктев Сергей Игоревич

Тема диссертации: Метод оценки прочности деформированного корпуса многоканальной сверхзвуковой камеры сгорания прямоточного воздушно-реактивного двигателя

Специальность: 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании 21 декабря 2018 года диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить Киктеву Сергею Игоревичу ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: *председатель диссертационного совета* Равикович Ю.А., *ученый секретарь диссертационного совета* Зуев Ю.В., члены диссертационного совета: Агульник А.Б., Абашев В.М., Демидов А.С., Козлов А.А., Коротеев А.А., Кочетков Ю.М., Краев В.М., Кулешов Н.В., Лесневский Л.Н., Марчуков Е.Ю., Молчанов А.М., Мякочин А.С., Надирадзе А.Б., Назаренко И.П., Ненарокомов А.В., Никитин П.В., Попов Г.А., Силюянова М.В., Тимушев С.Ф., Хартов С.А., Чванов В.К.

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 212.125.08, д.т.н., профессор



Ю.В. Зуев

И.о. начальника отдела УДС МАИ

Т.А. Аникина

Гидиш

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.08,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21.12.2018 г. № 30

О присуждении Киктеву Сергею Игоревичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод оценки прочности деформированного корпуса многоканальной сверхзвуковой камеры сгорания прямого воздушного реактивного двигателя» по специальности 05.07.05 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» принята к защите 18.10.2018г., (протокол заседания № 18) диссертационным советом Д 212.125.08, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, д. 4, приказ о создании диссертационного совета №105/нк от 11.04.2012г.

Соискатель Киктев Сергей Игоревич, 1989 года рождения, работает старшим преподавателем в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский

авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В 2012 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». В 2018 г. окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Диссертация выполнена на кафедре «Конструкция и проектирование двигателей» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Абашев Виктор Михайлович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра «Конструкция и проектирование двигателей», профессор.

Официальные оппоненты:

- Черкасов Сергей Гелиевич, д.ф.м.н., профессор, Государственный научный центр Российской Федерации - федеральное государственное унитарное предприятие «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша», отделение ракетных двигателей твердого топлива, главный научный сотрудник;

- Норенко Александр Юрьевич, к.т.н., доцент, акционерное общество «Машиностроительное конструкторское бюро «Искра» имени Ивана

Ивановича Картукова», отделение главного конструктора, заместитель главного конструктора по НИР.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Открытое акционерное общество «Научно-исследовательское предприятие гиперзвуковых систем» (ОАО «НИПГС»), г. Санкт-Петербург, в своем положительном заключении, подписанном Саваровским А.А., кандидатом технических наук, заместителем генерального директора предприятия по науке, Колосенком С.В., кандидатом физико-математических наук, заместителем начальника НИО-1, Корабельниковым А.В., кандидатом физико-математических наук, ученым секретарём НТС ОАО «НИПГС» и утвержденном Курановым А.Л., доктором технических наук, генеральным директором – главным конструктором ОАО «НИПГС», указала, что в целом диссертация Киктева С.И. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Автором решены важные научные задачи, имеющие существенное значение для ракетного двигателестроения, такие как: уменьшение затрат на проведение экспериментальных исследований, определение направлений совершенствования сверхзвуковых прямоточных воздушно-реактивных двигателей, разработка рекомендаций по проектированию сверхзвуковых многоканальных камер сгорания прямоточного воздушно-реактивного двигателя и др. Работа в целом отвечает требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Киктев Сергей Игоревич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 - Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, все по теме диссертации, общим объемом 2,04 п.л., из них в рецензируемых научных изданиях

опубликовано 3 работы. Из 8 научных работ 4 – статьи, 4 – тезисы докладов на научных конференциях. В эти работах рассматриваются вопросы взаимного влияния деформации стенок корпуса сверхзвуковых камер сгорания и сверхзвукового газового потока; анализ прочности многоканальных сверхзвуковых камер сгорания перспективной конструкции; методам оценки прочности сверхзвуковых камер сгорания. Все работы опубликованы в соавторстве. Личный вклад соискателя в данных работах заключается в: разработке экспериментальных моделей, проведении численных расчетов сверхзвуковых камер сгорания, участие в экспериментальных работах.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые работы:

1. Киктев С.И., Абашев В.М. Оценка влияния деформации стенки канала на структуру газового потока в камере сгорания // Труды МАИ. 2018. №101. URL: <http://trudymai.ru/published.php?ID=96689> (дата обращения 16.09.2018).
2. Киктев С.И. Влияние деформации стенки канала камеры на структуру течения потока // Двигатель. Выпуск №4. 2018. с. 24-25.
3. Киктев С.И. Матушкин А.А. Расчётно-теоретические исследования влияния деформации конструкции сверхзвуковой многоканальной камеры сгорания на структуру течения высокоскоростного высокотемпературного потока // Насосы. Турбины. Системы. 2018. №27. с. 22-26.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (все отзывы положительные):

Отзыв на диссертацию ведущей организации - ОАО «НИПГС».

В качестве замечаний отмечается:

1. Большинство расчетов, проведённых автором не оптимизировано. Не исследована возможность дополнительного сокращения компьютерного времени за счет огрубления расчетных сеток в областях, существенно не влияющих на результаты численных расчетов в рамках поставленных задач. Рекомендуется также провести более тщательные параметрические исследования влияния степени сгущения сетки в области пограничных слоев.

2. В работе явным образом не выделены выводы, полученные автором в каждой главе.

3. Автором не определено минимально допустимое число Маха, на котором осуществляется работка камеры сгорания.

Отзыв на диссертацию официального оппонента доктора физико-математических наук, профессора Черкасова Сергея Гелиевича. Замечания по диссертационной работе:

1. В диссертации предлагается следующим образом учитывать взаимное влияние нагрузок на стенку со стороны потока, содержащего скачки уплотнения, и деформаций стенки, вызванных данными нагрузками. Сначала определяются нагрузки для случая обтекания плоской стенки, затем по этим нагрузкам определяются деформации формы поверхности и далее нагрузки уточняются, исходя из того, что поток обтекает уже деформированную стенку. Согласно такой логике, далее следует, с учетом уточненных нагрузок, уточнить деформации, потом, с учетом уточненных деформаций еще раз уточнить нагрузки и т.д. Это означает, что решение задачи надо искать в ходе некоторого итерационного процесса. Однако предложенный в диссертации подход предполагает, что достаточно только одной итерации, хотя это далеко не очевидно.

2. В диссертации не рассматривается случай, когда стенка представляет собой перегородку между каналами многоканальной камеры сгорания и эффекты, обусловленные скачками уплотнения, действуют с обеих сторон стенки.

3. В диссертации показано, что наличие скачков уплотнения может приводить к заметному снижению запаса прочности из-за дополнительных силовых и тепловых нагрузок на стенку. Однако не ясно, силовые или тепловые дополнительные нагрузки вносят в это снижение основной вклад.

Отзыв на диссертацию официального оппонента кандидата технических наук, доцента Норенко Александра Юрьевича. Замечания по диссертационной работе:

1. В диссертации не приводится подробный сравнительный анализ существующих вариантов конструктивно-компоновочных схем перспективных СПВРД.

2. В диссертации не показана область применимости полученного метода оценки НДС корпуса КС СПВРД с точки зрения использования жидкого или твердого ракетного топлива.

3. В работе в должной степени не рассмотрено влияния турбулентности потока продуктов сгорания на результаты численного моделирования.

4. В диссертации и автореферате присутствуют орфографические и стилистические ошибки.

Отзыв на автореферат диссертации публичного акционерного общества «Тураевское машиностроительное конструкторское бюро «Союз», составленный ведущим научным сотрудником экспериментально-исследовательского отдела, кандидатом технических наук Петренко В.М. и утвержденный первым заместителем генерального директора-главным конструктором Костенко И.И.

Отзыв содержит одно замечание по содержанию работы:

При рассмотрении аспектов, связанных с моделированием пограничного слоя в камере сгорания недостаточно изучены вопросы влияния его толщины на деформацию стенок камеры сгорания. Проблема является весьма значимой, так как в зависимости от вышеперечисленных характеристик может измениться структура течения, приводящая к изменению сил, действующих на стенки камеры сгорания.

Отзыв на автореферат диссертации Кривошеева А.И., доктора технических наук, профессора кафедры авиационных двигателей федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»

Отзыв содержит три замечания по содержанию работы:

1. В автореферате не показано, появляются ли из-за деформации корпуса скачки значений статического давления вдоль проточного тракта и как это влияет на общую картину новой системы нагрузок;
2. В автореферате не показаны графики распределения давления вдоль стенки экспериментальных моделей;
3. На стр. 3,11 присутствуют орфографические ошибки.

Отзыв на автореферат диссертации Крупкина В.Г., доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника федерального бюджетного учреждения науки «Институт химической физики им. Н.Н. Семенова Российской Академии Наук»

Отзыв содержит два замечания по содержанию работы:

1. Из автореферата не понятно в каком диапазоне изменялось давление, приведенный диапазон изменения коэффициента запаса прочности

для одной модели или это максимальное усиление в зависимости от относительного параметра.

2. Какие из относительных величин являются значимыми, а какие нет?

Отзыв на автореферат диссертации Тупикина А.В., кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника НИС лаборатории №4 федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской Академии Наук»

Отзыв содержит четыре замечания по содержанию работы:

1. Что такое СПВРД? В чем его отличие от ПВРД?

2. Стр. 7 «Результаты исследований, проведенных автором, внедрены в учебный процесс МАИ и в ИТПМ СО РАН». ИТПМ СО РАН не является учебным заведением, это академический институт, на базе которого НГУ и НГТУ разместили свои кафедры, куда было проведено внедрение?

3. Что такое относительный расход (стр.15, таблица 1)?

4. В работе идет речь о КС для ПВРД. Какая кинетика применялась для расчета процессов горения? Насколько хорошо при наличии горения совпадают области реакций в расчете и эксперименте? Если такого сравнения не было, то, как определялось влияние на горение?

Отзыв на автореферат диссертации Варсегова В.Л., кандидата технических наук, доцента кафедры реактивных двигателей и энергетический установок федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ».

Отзыв содержит три замечания по содержанию работы:

1. В работе не дано конкретных рекомендаций о конструкции предполагаемой перспективной многоканальной сверхзвуковой камеры сгорания;

2. Не приведены графики изменения давления по тракту многоканальной сверхзвуковой камеры сгорания;

3. Не отражено появление максимумов и минимумов значений давления по тракту камеры сгорания;

Отзыв на автореферат диссертации Арефьева К.Ю., кандидата технических наук, начальника отдела «Аэрокосмические двигатели» Государственного научного центра федерального государственного унитарного предприятия «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова».

Отзыв содержит одно замечание по содержанию работы:

1. Недостаточное внимание уделено экспериментальным методам определения деформаций, возникающих вследствие действия двухфазного газового потока на стенку модельной камеры сгорания.

Отзыв на автореферат диссертации Сона Э.Е., доктора физико-математических наук, профессора, академика РАН, заведующего кафедрой физической механики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (государственного университета)» (МФТИ).

Отзыв содержит три замечания по содержанию работы:

1. Не приведены графики зависимостей относительных толщин к новой системе нагрузок, какие из величин являются значимыми, а какие нет;

2. В автореферате не приводятся детальные объяснения полученных результатов, которые, возможно, присутствуют в тексте диссертации;

3. Имеются небольшие неточности и опечатки по тексту автореферата, а также некоторые отступления от правил его оформления.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в отрасли науки, к которой относится диссертационная работа Киктева С.И., что подтверждается их научными публикациями в данной области.

Первый оппонент – Черкасов Сергей Гелиевич, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник отделения ракетных двигателей твердого топлива федерального государственного унитарного предприятия «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша». Является специалистом в области ракетных двигателей твердого топлива. Черкасов С.Г. обладает большим опытом в расчётах турбулентных течений и тепловых процессов.

Второй оппонент – Норенко Александр Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, заместитель главного конструктора по НИР акционерного общества «Машиностроительное конструкторское бюро «Искра» имени Ивана Ивановича Картукова». Выбор в качестве основного оппонента обосновывается его широкой компетентностью в области ракетной техники. Норенко А.Ю. имеет достаточное количество публикаций по теме диссертации соискателя

Ведущая организация – открытое акционерное общество «Научно-исследовательское предприятие гиперзвуковых систем» – выбрана на основании того, что является одной из ведущих организаций в области разработки гиперзвуковых технологий. Обладает развитой экспериментальной базой, что обеспечивает возможность определения научной и практической ценности диссертации и объективной оценке всех приведенных в диссертации экспериментальных и теоретических данных, а также приведенных в работе рекомендаций. Специалисты ведущей организации, в том числе составившие отзыв на диссертацию обладают

опытом работы во многих областях, связанных с физикой, химией, аэродинамикой.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложены рекомендации по проектированию на ранних стадиях сверхзвуковых многоканальных камер сгорания для крупногабаритных высокоскоростных летательных аппаратов;

разработан инженерный метод, позволяющий оценить прочность корпуса сверхзвуковой многоканальной камеры сгорания перспективного высокоскоростного летательного аппарата.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность снижения коэффициента запаса прочности корпуса многоканальной камеры сгорания вследствие взаимного влияния сверхзвукового высокотемпературного газового потока и стенки корпуса камеры сгорания.

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых подходов к исследованиям, включающий методики проведения эксперимента, аналитические и графические методы обработки экспериментальных данных, аналитические и численные методы моделирования.

изложены результаты численного моделирования и экспериментального исследования многоканальных сверхзвуковых камер сгорания;

изучено влияние геометрических размеров деформации корпуса сверхзвуковой камеры сгорания на происходящие внутри неё процессы и распределения системы нагрузок на стенку канала.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны модели для проведения экспериментальных исследований рабочего процесса в каналах сверхзвуковых камер сгорания и **выполнена** верификация расчетных и экспериментальных данных;

разработан инженерный метод определения прочности корпуса многоканальной сверхзвуковой камеры сгорания.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – результаты, отраженные в диссертационной работе, получены на сертифицированном оборудовании с применением современных методик сбора и обработки данных;

теория основана на использовании известных уравнений газовой динамики, прочности и теплообмена, физических моделей и законов, значительной детализацией физических процессов в камерах сгорания;

установлено качественное и количественное совпадение расчетных и экспериментальных результатов, полученных автором при выполнении работы.

Личный вклад соискателя состоит в:

1. Разработке моделей и проведение экспериментальных исследований сверхзвуковых камер сгорания.
2. Проведении расчетно-теоретических исследований рабочего процесса в многоканальной сверхзвуковой камере сгорания.
3. Верификации полученных результатов расчетно-теоретического исследования с экспериментальными данными.

4. Исследовании влияния мелкомасштабных пространственных неоднородностей на прочностные характеристики камеры сгорания вследствие возникновения скачков уплотнения.

На заседании 21 декабря 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Киктеву С.И. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 человека, из них 10 докторов наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов», участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 23, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета



Равикович
Юрий Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Зуев
Юрий Владимирович

21 декабря 2018 года

И.о.начальника отдела УДС МАИ
Т.А. Аникина