

ОТЗЫВ

кандидата технических наук, доцента Цынаевой Анны Александровны
на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Овчинникова Вячеслава Александровича «Математическое моделирование аэродинамических процессов и тепловой защиты гиперзвуковых летательных аппаратов» по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Развитие гиперзвуковых летательных аппаратов (ЛА) требует в настоящее время разработки эффективных комбинированных систем защиты от аэродинамического нагрева, сочетающих пассивную и активную тепловую защиту. При этом для снижения затрат на проектирование и разработку таких систем становится целесообразным применение программного обеспечения. Кроме того, при проведении численного исследования в математической модели необходимо учитывать наличие взаимосвязи теплообменных процессов при наличии вдува охладителя с термохимическим разрушением теплозащитного материала.

В этой связи, работа Овчинникова Вячеслава Александровича «Математическое моделирование аэродинамических процессов и тепловой защиты гиперзвуковых летательных аппаратов», посвященная исследованию характеристик сопряженного теплообмена при сверх- и гиперзвуковом пространственном обтекании сферически затупленных конусов с учетом вдува газа с поверхности тела, термохимического разрушения, вращательного движения тела и изучению систем тепловой защиты ЛА безусловно, оказывается актуальной, имеющей важное научно-практическое значение.

В диссертационной работе Овчинникова Вячеслава Александровича получены следующие результаты: с помощью разработанных моделей и алгоритмов получено численное решение задачи сверхзвукового и гиперзвукового обтекания сферически затупленного конуса при наличии вращения и термохимического разрушения теплозащитного покрытия (графита В-1 и углепластика); в результате численного исследования выявлена зависимость величины тепловой асимметрии от скорости вращения; численно изучено в рамках двухтемпературной модели влияние пористости и теплопроводности теплозащитного материала на расход охладителя, поступающего на вдув в охлаждающую пленку; исследовано влияние природы теплозащитного материала интенсивность термохимического разложения и скорость массового уноса компонентов разложения; исследовано влияние пульсаций охладителя на характеристики теплообмена.

Материал изложен в автореферате достаточно грамотно.

По автореферату имеются следующие замечания: 1) в автореферате используются сокращения, не описанные автором (аббревиатура ТЗП встречается в 7 строчке на 4 странице автореферата, ее расшифровка приведена на последней строчке 4 страницы автореферата);

2) вызывает вопросы отсутствие в работе сравнения результатов численных исследований автора с результатами численных исследований, проведенных с помощью коммерческого (Ansys, Catia и т. д.) или свободного (OpenFoam и др.) программного обеспечения, или облачных сервисов (Simscale); наличие такого сравнения сняло бы вопрос о необходимости разработки автором своих программных средств для решения задач тепловой защиты гиперзвуковых ЛА;

3) из автореферата не ясно для каких сеток (по количеству ячеек) проводился анализ сеточной сходимости, не приведены результаты такого анализа (ни в графическом, ни в числовом эквиваленте);

4) из автореферата не ясно, на основании чего сделан вывод об адекватности разработанных программных средств, так как в автореферате не представлены

результаты графического сравнения результатов численного исследования с экспериментами [G.F. Widhopf, 1971; R. Hall, 1972; R. Feldhuhn, 1976] для задачи пространственного и осесимметричного обтекания сферическызатупленных конусов, не приведена оценка коэффициента детерминации или критерия Фишера, либо каких-либо других параметров.

Диссертационная работа Овчинникова Вячеслава Александровича «Математическое моделирование аэродинамических процессов и тепловой защиты гиперзвуковых летательных аппаратов» является завершенной работой, содержащей новые результаты и удовлетворяет критериям, которым должны соответствовать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», и паспорту специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Соискатель достоин присуждения искомой ученой степени.

Отзыв составлен:

К.т.н., доц., доцент кафедры

«Теплогасоснабжение и вентиляция»

Самарского государственного

технического университета

Шифр специальности – 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника;

05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

А.А. Цынаева

Даю согласие на передачу и обработку персональных данных, содержащихся в отзыве на автореферат диссертационной работы, предоставляемого в диссертационный совет для размещения в федеральной информационной системе государственной научной аттестации, а также на сайте ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (ТГУ, НИ ТГУ)

Подпись к.т.н., доц. Цынаевой А.А. заверяю

Ученый секретарь ФГБОУ ВО СамГТУ

Ю. А. Малиновская

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» 443013, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д.224
rector@samgtu.ru
8 (846) 278-43-00



10.12.2018