



Акционерное общество

МИТ «КОРПОРАЦИЯ

«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕПЛОТЕХНИКИ»

Березовая аллея, д.10, Москва, Россия, 127273
Телефон: (499) 907-37-74, Телефакс: (499) 907-37-29;
e-mail: mitemail@umail.ru

от 10.04.17 № 1/584-16

На № _____ от _____

Отзыв на автореферат
диссертации

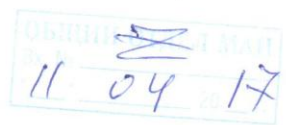
Учёному секретарю
диссертационного совета Д 212.125.08
Ю.В. Зуеву
125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, 4
МАИ, Ученый совет

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Пашкова О.А., выполненной на тему «Тепло-массообмен на поверхности элементов конструкции гиперзвуковых летательных аппаратов самолетных схем при полете в атмосфере», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Приложение:
1. Отзыв на 3 листах в 2-х экз.;

Ученый секретарь
Научно-технического совета
АО «Корпорация «МИТ»

М.Б. Горбунова



001056

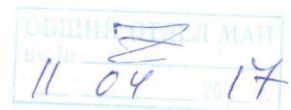
ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пашкова Олега Анатольевича на тему «Тепло-массообмен на поверхности элементов конструкции гиперзвуковых летательных аппаратов самолетных схем при полете в атмосфере», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Вопросы, связанные с термическими нагрузками на летательные аппараты, вызванными воздействием набегающего потока воздуха при полёте с гиперзвуковой скоростью, являются, несомненно, важными и актуальными. В этом направлении необходимо рассматривать и диссертационную работу Пашкова О.А., посвященную разработке математической модели процессов термо-газодинамики и тепло-массообмена при полете гиперзвуковых летательных аппаратов.

Научная новизна работы и её теоретическая значимость главным образом определяются тем, что впервые была предложена математическая модель течения газа, учитывающая процессы термо-газодинамики, тепло-массообмена и химической кинетики, протекающие в пограничном слое при ламинарном и турбулентном режимах.

Значимость результатов работы для практического использования заключается в том, что предложен метод и средства численного решения задачи течения газа вблизи гиперзвуковых летательных аппаратов при полете в атмосфере, что позволяет проводить инженерные расчеты параметров термо-газодинамики и тепло-массообмена на их поверхности.



Как следует из автореферата, в первой главе диссертации соискателем были исследованы основные закономерности физико-химических процессов, происходящих на поверхности гиперзвуковых летательных аппаратов при полете в атмосфере. Проанализированы особенности построения тепловой защиты многоразовых гиперзвуковых летательных аппаратов самолетных схем. Сделаны выводы о возможности применения методов математического моделирования процессов термогазодинамики и тепло-массообмена на поверхности гиперзвуковых летательных аппаратов на стадии проектирования.

Разработке математической модели процессов термогазодинамики и тепло-массообмена на поверхности гиперзвуковых летательных аппаратов посвящена вторая глава диссертации. Сформулирована основная система уравнений обтекания тела многокомпонентной газовой смесью.

Третья глава диссертации посвящена исследованию влияния размера ячеек расчетной сетки на получаемые при численном решении математической модели результаты. Было установлено, что уменьшение размера ячеек по нормали к поверхности обтекаемого тела в области головного скачка уплотнения приводит к уточнению его термодинамических свойств.

Вопросы, связанные с верификацией предложенной математической модели, рассматриваются в четвертой главе работы. Расчетные данные, полученные с использованием представленной в данной работе модели, сравнивались с данными других авторов. Было установлено, что математическая модель не позволяет точно вычислить теплофизические свойства компонентов газовой смеси и недостаточно полно описывает процессы химической кинетики. Сделан вывод о необходимости модификации математической модели в части уточнения термодинамических свойств всех компонентов газовой смеси, дополнения механизма химической кинетики реакциями ионизации и добавления модели турбулентности Transition SST.

Описание модифицированной математической модели представлено в пятой главе диссертации. В данной модели воздух представляет собой смесь одиннадцати компонентов с учетом процесса ионизации. Уточнены характеристики каждого из компонентов газовой смеси. Введена модель турбулентности Transition SST, позволяющая проводить расчеты течения с ламинарно-турбулентным переходом.

В шестой главе работы проводится верификация модифицированной математической модели, основанная на сравнении результатов расчетов с экспериментальными и расчетными данными других авторов. Дается вывод об удовлетворительном согласовании таких параметров как удельный тепловой поток на лобовой и тыльной поверхностях различных аэродинамических моделей, так и координат расположения и формы отошедшей ударной волны. Приведены результаты расчетов обтекания и теплообмена элементов конструкции малоразмерного крылатого возвращаемого аппарата и температуры его поверхности.

Работа, судя по автореферату, характеризуется грамотной постановкой задачи исследования, высоким качеством и достаточным объемом верификационных расчетов. Результаты работы опубликованы в научно-технической литературе.

Рассматриваемая работа не лишена недостатков. Так из автореферата не понятно, является ли программный комплекс, используемый при проведении расчетов, собственной разработкой диссертанта и каковы характеристики этого программного продукта. Также не понятна процедура оценки точности разработанной математической модели.

Высказанные в отзыве замечания не снижают общей положительной оценки диссертации. Работа выполнена на высоком научном уровне, содержит важные практические результаты и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Пашков Олег Анатольевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Я, Головин Николай Николаевич, работающий в АО «Корпорация «Московский институт теплотехники» (АО «Корпорация «МИТ»), Березовая аллея, д.10, Москва, Россия, 127273, телефон (499) 231-46-09, e-mail: mitemail@umail.ru, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Пашкова Олега Анатольевича, и их дальнейшую обработку.

Я, Шустов Александр Алексеевич, работающий в АО «Корпорация «Московский институт теплотехники» (АО «Корпорация «МИТ»), Березовая аллея, д.10, Москва, Россия, 127273, телефон (499) 231-43-78, e-mail: mitemail@umail.ru, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Пашкова Олега Анатольевича, и их дальнейшую обработку.

Зам. начальника отделения – начальник отдела,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

Н.Н. Головин

Начальник сектора

А.А. Шустов

Подписи Н.Н. Головина и А.А. Шустова удостоверяю.

Ученый секретарь
Научно-технического совета
АО «Корпорация «МИТ»



М.Б. Горбунова