

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Овчинникова Вячеслава Александровича
«Математическое моделирование аэродинамических процессов
и тепловой защиты гиперзвуковых летательных аппаратов»,
представленную к защите на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертация В. А. Овчинникова посвящена численному исследованию аэродинамических процессов и нестационарного тепломассообмена при сверх- и гиперзвуковом обтекании вращающихся затупленных тел.

В настоящее время активно ведутся разработки гиперзвуковых летательных аппаратов. При полете с гиперзвуковой скоростью корпус летательного аппарата подвергается сильному тепловому воздействию атмосферы, которое может изменить его форму и оказать влияние на аэродинамические характеристики и длительность полета. В отличие от осесимметричного прогрева при обтекании тела под углом атаки разница в тепловых потоках на подветренной и наветренной сторонах может быть весьма существенной, что приводит к неравномерному прогреву и разрушению теплозащитного покрытия. В целях снижения влияния этого эффекта гиперзвуковым летательным аппаратам придают вращательное движение вокруг продольной оси. При этом возникает асимметрия полей скоростей и температур около тела относительно плоскости угла атаки, приводящая к появлению боковой силы и момента крена. Актуальность изучения влияния вращательного движения на характеристики тепломассообмена объясняется необходимостью понимания аэродинамических, тепловых и динамических процессов, происходящих при полете вращающихся летательных аппаратов с гиперзвуковой скоростью.

Перед В. А. Овчинниковым была поставлена сложная задача: изучение аэродинамических процессов и нестационарного тепломассообмена с учетом осложняющих факторов (вращения тела вокруг продольной оси, термохимического разрушения теплозащитных материалов), исследование систем пористого охлаждения и тепловой защиты композиционных материалов при действии малых энергетических возмущений. Благодаря настойчивой работе, соискателю удалось апробировать модифицированные математические модели некоторых систем пассивной, активной и комбинированной тепловой защиты при наличии осложняющих факторов: массового уноса с поверхности, шероховатости поверхности и воздействия малых энергетических возмущений. Получено качественное и количественное согласование некоторых результатов расчета с известными экспериментальными данными.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне и является самостоятельной, законченной и оригинальной научно-исследовательской работой. Постановка задач по математическому и физическому моделированию осуществлена научным руководителем при активном участии диссертанта. Разработка программного комплекса, при помощи которого было проведено численное исследование влияния вращательного движения тела на характеристики

нестационарного ТМО в рамках сопряженной постановки задачи, сделана соискателем самостоятельно. Результаты численного эксперимента, включенные в диссертацию, получены В. А. Овчинниковым самостоятельно. Соискатель принял активное участие в обсуждении полученных результатов и формулировке выводов и положений, выносимых на защиту.

Основные выводы диссертационного исследования обоснованы и подкреплены эмпирическим материалом. Полученные результаты опубликованы в ведущих рецензируемых журналах и хорошо апробированы на всероссийских и международных конференциях, что подтверждает их научную ценность и новизну.

За время работы над диссертацией В. А. Овчинников зарекомендовал себя как трудолюбивый исследователь и высококлассный специалист, понимающий предмет исследования и способный творчески подходить к решению современных научно-технических проблем.

Диссертация «Математическое моделирование аэродинамических процессов и тепловой защиты гиперзвуковых летательных аппаратов» Овчинникова Вячеслава Александровича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Научный руководитель
профессор кафедры физической
и вычислительной механики
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский государственный университет
(634050, г. Томск, пр. Ленина, 36;
(3822) 529-852; rector@tsu.ru, www.tsu.ru),
доктор технических наук
(05.13.16 – Применение вычислительной техники,
математического моделирования и математических
методов в научных исследованиях,
01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы),
старший научный сотрудник

Якимов

Якимов Анатолий Степанович
e-mail: yakimovas@mail.ru

11.01.2018

Подпись А. С. Якимова удостоверяю

Ученый секретарь Ученого совета ТГУ



SA

Н. А. Сазонтова