

Отзыв

на автореферат диссертации Кагенова Ануара Магжановича
**«Математическое моделирование взаимодействия сверхзвуковых
многоблочных струй посадочного модуля с поверхностями»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и
плазмы

Одной из наиболее значимых проблем современной межпланетной космонавтики является проблема обеспечения посадки модуля на поверхность планеты. Использование для торможения и мягкого припланетивания ракетных двигателей выставляет целый комплекс задач струйного взаимодействия и воздействия, характерных для газодинамики. Тема диссертационной работы Кагенова А.М. несомненно актуальна, так как в работе поставлены и решаются с позиций газодинамического моделирования задачи обеспечения процессов посадки.

Основными научными результатами работы Кагенова А.М. являются предложенные математические модели, учитывающие специфику посадочных процессов, созданный автором комплекс вычислительных средств, построенный на базе открытой программной среды и совокупность результатов вычислительного моделирования. Полученные автором результаты обладают несомненными **научной ценностью и новизной.**

Отметим, что разработанные средства моделирования повышают уровень обоснованности выбора проектных параметров разрабатываемых посадочных модулей. Отличие от аналогов состоит том, что самостоятельно разработанные автором математические модели, учитывают специфику посадки модуля на планету с разреженной атмосферой и неоднородностями поверхности.

Полученные **результаты имеют несомненную практическую направленность** и будут использованы при разработке новой ракетно-космической техники для межпланетных перелетов.

Апробация результатов работы выполнена в ходе сравнения с имеющимися расчетными и экспериментальными данными. Автор тщательно проверил выполнение условий сходимости вычислительных процессов. Все это говорит о высокой надежности разработанных им средств моделирования.

Замечаниям по автореферату, а скорее некоторые положения для обсуждения на научной дискуссии, состоят в следующем.

Автор регулярно возвращается к термину «lift loss», больше привязанному к самолетам вертикального взлета и посадки, у которых развитые горизонтальные поверхности способствуют проявлению подсасывающей силы, действующей в направлении оси подъемной силы аппарата. В случае посадочного модуля следует говорить о появлении силового фактора из-за особенностей газодинамической картины, проявляющихся при взаимодействии блочных недорасширенных струй между собой и отбойных потоков при взаимодействии струй с грунтом.

При взаимодействии недорасширенной струи с преградой, расположенной в области Маховского диска свободной струи, на некоторых режимах могут возникать колебания газодинамической структуры. Наблюдались ли эти явления в расчетном исследовании автора?

Допускается ли в разработанных средствах моделирования воспроизводить динамику процесса посадки (совместный учет динамических и газодинамических сторон процесса)?

Анализ автореферата и публикаций автора приводит к выводу, о том, что диссертационная работа соответствует специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы по отрасли науки – физико-математические науки.

Делая общее заключение, отметим, что, судя по автореферату и известным публикациям автора, представленная работа выполнена на актуальную тему, научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации в должной степени обоснованы, их достоверность подтверждена тестовыми исследованиями, сравнительными проработками. Работа имеет высокий уровень новизны.

Работа Кагенова А.М.. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи разработки средств моделирования газодинамических и тепломассообменных процессов, развивающихся при посадке модуля на поверхность планет солнечной системы, , имеющей важное значения для разработки средств реализации программ межпланетных перелетов первой половины 21 века.. На наш взгляд работа Кагенова Ануара Магжановича «Математическое моделирование взаимодействия сверхзвуковых многоблочных струй посадочного модуля с поверхностями» полностью отвечает требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, определяемым пунктом 9 "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24

сентября 2013 г. № 842 и другим критериям, установленным в разделе II этого Положения, а её автор, Кагенов А.М. заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

д.т.н., профессор



07.12.2017

В.Н. Емельянов

Емельянов Владислав Николаевич, доктор технических наук, профессор, диссертация защищена по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Заведующий кафедрой «Плазмогазодинамика и теплотехника» ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова».

Россия, 190005, Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1

служ. тел.: 8 (812) 495 77 08, моб. тел.: 8 (921) 993 90 96, E-mail: ve5303@mail.ru

Подпись и приведенные данные удостоверяю

Ученый секретарь Ученого Совета
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова



М.Н. Охочинский

Я, Емельянов Владислав Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Кагенова Ануара Магжановича, и их дальнейшую обработку



В.Н. Емельянов