

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.

Задачи натекания струй на преграды привлекают большое внимание исследователей уже многие годы не только в связи с тем, что такие процессы достаточно часто встречаются в различного рода технических системах и технологиях. Задачи взаимодействия струй с поверхностями чрезвычайно сложны, и их решение требует высокой квалификации исследователя. Особое значение такие задачи имеют в космической отрасли в связи с тем, что проблемы «мягкой» посадки космических аппаратов даже малых размеров на поверхности планет остаются значимыми и в настоящее время, несмотря на большой опыт разработки таких технологий. Экспериментальное исследование процессов взаимодействия струй с преградами в условиях космоса практически невозможно. Поэтому математическое моделирование остается основным инструментом прогноза характеристик таких процессов. В этой связи диссертация А.М. Кагенова, целью которой является математическое моделирование течений при взаимодействии многоблочных сверхзвуковых струй с поверхностью Марса, анализ влияния эффекта «lift loss» для посадочного модуля и оценка возможной эрозии грунта на основе разработанного вычислительного комплекса, актуальна.

По своим цели, задачам, методам исследования и возможным практическим приложениям диссертация А.М. Кагенова соответствует приоритетному направлению развития науки, технологий и техники в Российской Федерации «Транспортные и космические системы» (утвержден указом Президента РФ № 899 от 07 июля 2011 года).

Автором диссертации, если судить по автореферату, получены новые научные результаты, соответствующие критерию новизны. Наиболее значимыми из них, скорее всего, являются следующие.

1. Разработан вычислительный комплекс для расчета трехмерных нестационарных турбулентных течений вязкого газа в соплах и струях и их взаимодействия с поверхностями.

2. По результатам численных исследований установлена сложная несимметричная ударно-волновая структура при взаимодействии струй двух достаточно типичных посадочных модулей между собой и с обтекаемыми поверхностями.

3. Установлены условия влияния поверхности посадки на ударно-волновую структуру струйного течения.

4. По результатам численного моделирования показано, что влияние эффекта «lift loss» на тяговые характеристики двигательной установки приводит к изменению уровня тяги не более чем на шесть процентов.

По результатам анализа содержания автореферата в части установленных при выполнении диссертационного исследования основных закономерностей исследуемых процессов можно сделать вывод, что совокупность результатов, полученных А.М. Кагеновым при работе над диссертацией, можно квалифицировать как новое решение научной задачи, имеющей существенное значение для теории процессов взаимодействия сверхзвуковых струй с преградами.

Научная новизна результатов диссертационного исследования А.М. Кагенова подтверждается публикациями четырех статей в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для публикации материалов кандидатских и докторских диссертаций.

Автореферат диссертации написан правильным русским языком и достаточно хорошо иллюстрирован. Стиль изложения результатов исследований доказательный.

В качестве замечания можно отметить, что рис.1 недостаточно информативен для неподготовленного читателя и трудно его связать со вторым рисунком.

По своим цели, задачам, методам исследования, полученным результатам диссертация А.М. Кагенова соответствует специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

На основании анализа содержания автореферата диссертации А.М. Кагенова «Математическое моделирование взаимодействия сверхзвуковых многоблочных струй посадочного модуля с поверхностями» можно сделать обоснованное заключение, что диссертация А.М. Кагенова соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Заведующий кафедрой теоретической
и промышленной теплотехники
Национального исследовательского
Томского политехнического университета,
доктор физико-математических наук,
профессор

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина,
д. 30, ФГАОУ ВО НИ ТПУ

e-mail: marisha@tpu.ru

тел. 8(3822) 606-248



Кузнецов Гений Владимирович

04 декабря 2017

Подпись Г.В. Кузнецова

удостоверяю

Ученый секретарь Национального
Исследовательского Томского
политехнического университета



Ананьева Ольга Афанасьевна