

ОТЗЫВ

доктора физико-математических наук Владимира Петровича Бушланова
на автореферат диссертации Ануара Магжановича Кагенова
«Математическое моделирование взаимодействия сверхзвуковых
многоблочных струй посадочного модуля с поверхностями», представленную
на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Актуальность избранной темы. Надежность технологии посадки космических аппаратов связана с изучением взаимодействия струй газов из сопел многоблочных ракетных двигателей с поверхностями. Из расчетов трехмерных истечений струй автор диссертации определил **важные** параметры для успешной посадки, такие как напряжения оказываемые газом струй на поверхность и на сам аппарат.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Научные результаты диссертационной работы основаны на известных, широко апробированных при расчетах струйных течений осредненных уравнениях Навье-Стокса, уравнениях модели турбулентности SST $k-\varepsilon$, численном методе контрольных объемов и разностных схемах 2 порядка точности. Все указанное позволяет утверждать об обоснованности положений и выводов диссертации.

Научная новизна положений, выводов и рекомендаций.

Автором диссертации получены новые результаты по физике взаимодействия многоблочных сверхзвуковых струй с Махом равным 5, оценке возможной эрозии различных типов грунтов поверхности.

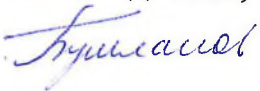
Замечания.

1. В уравнениях модели (1) (2) не учтены сила тяжести и ее работа, а в граничном условии к уравнению (2) на границе Г4 не учтен поток излучения.

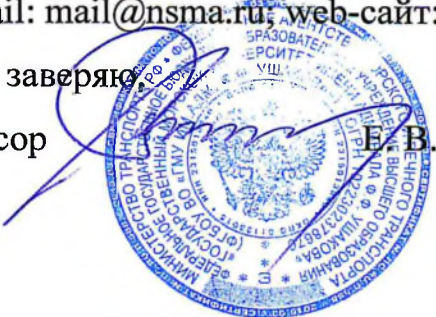
2. Для меньших высот аппарата над поверхностью в качестве начальных условий можно было использовать результаты расчета на большей высоте.

Заключение.

Диссертационная работа А. М. Кагенова является законченной научной квалификационной работой, в которой содержатся важные теоретические результаты для решения проблемы «мягкой» посадки космических аппаратов. По уровню решаемых задач, теоретической значимости, актуальности, важности и новизне полученных результатов, работа удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы, а ее автор Ануар Магжанович Кагенов заслуживает присуждения искомой степени.

Профессор кафедры «Ремонт судовых машин и механизмов»
Федерального государственного образовательного учреждения высшего
образования «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф.
Ушакова», доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник по специальности
01.02.05 – механика жидкости,
газа и плазмы  Владимир Петрович Бушланов

Сведения об организации: почтовый адрес:
353918, г. Новороссийск, пр-т Ленина, 93;
тел. (8617) 71-75-25; e-mail: mail@nsma.ru; web-сайт: <http://www.aumsu.ru>.

Подпись Бушланова В.П. заверяю  Е. В. Хекерт
проректор, д.т.н., профессор
4 декабря 2017 г.