



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

Рассматриваемая диссертация посвящена математическому моделированию вязких, турбулентных течений в соплах и струях, взаимодействующих с поверхностью при условиях среды Марса.

Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью разработки средств доставки полезной нагрузки на поверхность планет. Они, с одной стороны, должны обеспечить требуемое торможение космических аппаратов для осуществления «мягкой» посадки, а с другой стороны учитывать комплекс конструктивных требований по компоновке, возможной эрозии грунта и т.д.

Для этих целей прорабатываются космические аппараты с тормозными двигателями, обеспечивающими посадку с использованием сверхзвуковых многоблочных струй. Теоретическому изучению газодинамических особенностей многоблочных струй посвящено много работ, но большинство исследований выполнено не для условий посадки на поверхность Марса и в качестве преграды используются плоские поверхности.

А.М. Кагеновым решена задача истечения четырех струй, натекающих на неровную поверхность, на основе осредненных по Фавру уравнений Навье-Стокса и двухпараметрической модели турбулентности.

Рассмотрены два варианта компоновок посадочного модуля с различным

расположением сопел и углов их ориентации к поверхности планеты. Для решения задачи был разработан вычислительный комплекс, обеспечивающий второй порядок точности, с привлечением средств САПР и суперкомпьютера ТГУ СКИФ Cyberia.

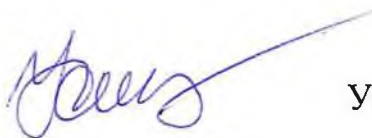
Значительный интерес для практических приложений представляют исследование эффекта «lift loss» в условиях атмосферы Марса и силовых нагрузок на поверхность планеты. Все приведенные в автореферате результаты являются новыми и имеют большое практическое применение.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

- отсутствует информация о выборе шага интегрирования по времени и по пространству;

- из рисунка 4 не ясно, что означает n .

Диссертационная работа А.М. Кагенова отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Кагенов Ануар Магжанович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.



Усманов Давид Бисенович

Кандидат физико-математических наук, главный специалист Отраслевого центра крупногабаритных трансформируемых механических систем АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева»

Дата: 22.11.2017 г.

Телефон: +7(913) 038 74 50

E-mail: usmanov@iss-reshetnev.ru

Подпись Усманова Д. Б. удостоверяю

Директор ОЦ КТМС
АО «Информационные
спутниковые системы»
имени академика М.Ф. Решетнева»



В.И. Халиманович