



Государственный научный центр Российской Федерации
Федеральное автономное учреждение

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени профессора Н.Е.Жуковского
ФАУ «ЦАГИ»**

Жуковского ул., д. 1, г. Жуковский, Московская область, 140180
тел.: +7 495 556-4303, факс: +7 495 777-6332, www.tsagi.ru
ОГРН 1225000018803, ИНН 5040177331, КПП 504001001, ОКПО 50205960

16.01.2024 № ВР 71-10-266

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета 24.2.327.03
А.В. Старкову

125993, г. Москва, Волоколамское
шоссе, д.4, МАИ, отдел Ученого и
диссертационных советов

Уважаемый Александр Владимирович!

Высылаю Вам отзыв на автореферат диссертации Защиринского Сергея Александровича «Разработка методики отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс», предоставленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. - «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» (технические науки).

Приложение: Отзыв в 2-х экз., на 2-х листах.

с уважением,

Заместитель генерального директора
по вооружению, военной и специальной технике –
начальник комплекса безопасности полетов

В.Ю. Гранич

Отдел документационного
обеспечения МАИ

22 01 2024

009421

Исп. Е.М. Козырева
Тел. (495)556-39-17

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Защирина Сергея Александровича «Разработка методики отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс», предоставленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. - «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» (технические науки)

Актуальность работы обусловлена требованиями Федеральной космической программы РФ на 2016-2025 годы, предусматривающей запуск космического аппарата для исследования планеты Марса. Одной из важных задач наземной экспериментальной отработки являются исследование динамики посадки посадочного модуля. Отработочные испытания динамики посадки представляют собой серию сбросов макета модуля космического аппарата (КА) с расчетной высоты, обеспечивающей заданную скорость посадки на поверхность, имитирующую уклоны в зоне предполагаемой посадки.

Целью диссертационной работы и задачей исследования является:

- разработка методики отработки динамики посадки КА на планету Марс в земных условиях;
- проведение подготовки и выполнение бросковых (ударных) испытаний с посадочной платформой КА «ЭкзоМарс»;
- выполнение верификации математической модели на основе данных испытаний посадочной платформы;
- проведение расчетов посадки посадочного модуля на планету Марс.

В результате исследований, проведенных в диссертационной работе, получены следующие результаты:

1. проведены испытания на бросковом стенде для отработки динамики посадки с обезвешиванием;
2. предложены и реализованы новые средства измерения параметров движения с использованием скоростных камер;
3. проведена доработка и совершенствование существующих математических моделей, используемых для описания движения КА при его посадке на поверхность Марса;
4. на основе проведенных исследований подтверждена высокая вероятность мягкой посадки космического аппарата на поверхность Марса;
5. разработана методика математического, полунатурного и физического моделирования процесса посадки КА на поверхность Марса;
6. созданы и использованы стенды полунатурного моделирования, обеспечивших адекватность наземных экспериментов.

В качестве замечаний необходимо отметить:

1. При выборе разброса параметров подхода (угол подхода аппарата к поверхности планеты, вертикальная и горизонтальная составляющие вектора

скорости) необходимо указать документы или обоснования, на основании которых выбраны эти значения. Кроме того, следует добавить разброс угловой скорости.

2. Необходимо также указать ссылку на документы при описании грунтовых моделей поверхности (первой, второй и третьей).

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты.

Судя по автореферату, диссертация Защирина С.А. представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу, в которой содержится новое решение научной задачи разработки высокоточных алгоритмов управления на заключительном этапе посадки КА на поверхность планеты. Решение этой задачи имеет существенное значение для науки и практики. Работа отвечает паспорту специальности и требованиям п. 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ, № 74, от 31.01.2002 г. по специальности 2.5.16. «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» (технические науки), а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заместитель генерального директора
ФАУ «Центральный аэрогидродинамический институт
имени профессора Н.Е. Жуковского»,
кандидат технических наук

Сведения о лице, представившем отзыв:

Гранич Владислав Юрьевич, e-mail: vladislav.granich@tsagi.ru

Гранич В.Ю.

Ведущий научный сотрудник НИО-15 НИК БП,
кандидат технических наук

Сведения о лице, представившем отзыв:

Бобылёв Анатолий Владимирович, e-mail: flight15@tsagi.ru

Бобылёв А.В.

Полное название организации: Федеральное автономное учреждение «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФАУ «ЦАГИ»).

Почтовый адрес: 140180, РФ, г. Жуковский, Московская обл., ул. Жуковского, д. 1

Телефон: +7 (495) 556 43 03

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://www.tsagi.ru/>

Адрес электронной почты: info@tsagi.ru