



Государственная корпорация
по космической деятельности «Роскосмос»



Акционерное общество
«Центральный научно-исследовательский институт
машиностроения» (АО «ЦНИИмаш»)

ул. Пионерская, д. 4, корп. 22
г.о. Королёв,
Московская область, 141070

Тел.: +7 (495) 513 5951
Факс: +7 (495) 512 2100

e-mail: corp@tsniimash.ru
http://www.tsniimash.ru

ОГРН 1195081054310
ИНН/КПП 5018200994/501801001

22.01.2024 исх. № 09001-570
№4 исх. № 604-10-492 от 18.12.2023

Председателю
диссертационного совета
24.2.327.03,
созданного на базе
Московского авиационного
института (национального
исследовательского
университета)

д.т.н., проф. В.В. Малышеву

Волоколамское шоссе, д. 4, г.
Москва, 125993

Уважаемый Вениамин Васильевич!

Высылаю в Ваш адрес отзыв на автореферат диссертации Заширинского Сергея Александровича «Разработка методики отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс», представленной 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 экземплярах, на 4-х листах каждый.

Главный ученый секретарь
д.т.н., ст. научн. сотр.

С уважением,

В.Ю.Клюшников

Отдел документационного
обеспечения МАИ

25.01.2024



Государственная корпорация
по космической деятельности «Роскосмос»



Акционерное общество
«Центральный научно-исследовательский институт
машиностроения» (АО «ЦНИИмаш»)

ул. Пионерская, д. 4, корп. 22
г.О. Королёв,
Московская область, 141070

Тел.: +7 (495) 513 5951
Факс: +7 (495) 512 2100

e-mail: corp@tsnimash.ru
http://www.tsnimash.ru

ОГРН 1195081054310
ИНН / КПП 5018200994 / 501801

22.01.2024 исх. № 09001-570

исх. № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Защиринского Сергея Александровича на тему:

«Разработка методики отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки)

В настоящее время ведущие космические державы расширяют исследования в области исследования планет Солнечной системы, в частности Марса. Особенности Марса являются меньшая, по сравнению с Землей, сила тяжести – 0,378g и чрезвычайно разреженная атмосфера – $4 \cdot 10^{-3}$ – $8,7 \cdot 10^{-3}$ атм. В этой связи при подготовке марсианских экспедиций встает задача корректной отработки динамики посадки космического аппарата на планету в земных условиях.

Таким образом, **актуальность** диссертационной работы Защиринского С.А. не вызывает сомнений.

В представленной диссертации решается научная задача разработки методики отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс. Для выполнения поставленной задачи автором предложены новые подходы по средствам измерений, уточнены взаимодействия посадочного устройства с грунтом, верифицирована модель посадки космического аппарата на планету Марс.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«26» 01 2024.

В диссертационной работе получены следующие **новые научные результаты**:

1. Впервые проведена доработка и совершенствование существующих математических моделей, используемых для описания движения посадки космического аппарата на поверхность Марса;

2. Представлены методики и результаты исследования законов движения посадочных аппаратов в условиях разнообразных неопределенностей, порожденных неполным и неточным знанием свойств объекта и условий, в которых он функционирует;

3. Внедрение новых и совершенствование традиционных способов измерений в процессе испытаний с учетом специфики объекта испытаний;

4. Разработка методики математического, полунатурного и физического моделирования процесса посадки космического аппарата на поверхность Марса. Создание и использование стендов полунатурного моделирования, обеспечивающие адекватность наземных экспериментов.

Теоретическая значимость диссертации заключается в развитии теоретических положений отработки динамики посадки космического аппарата в земных условиях на планету Марс.

Практическая значимость диссертации состоит в использовании полученных результатов в опытно-конструкторской работе «ЭкзоМарс». Результаты, полученные в диссертационной работе, могут найти также применение в других программах исследования планет и других небесных тел Солнечной системы.

Достоверность полученных научных результатов обоснована использованием апробированных математических методов, а также удовлетворительным совпадением расчетных характеристик посадочного аппарата с результатами проведения испытаний.

По материалам диссертации опубликовано 8 печатных работ, из них 3: публикации - в изданиях, входящих в Перечень ВАК Минобрнауки РФ или в

международные базы данных (МБД). Получен патент на модель. Имеются также публикации в сборниках тезисов докладов конференций.

В плане замечаний следует отметить следующее:

1. Цель представленной диссертации совпадает с названием работы: разработка методики отработки динамики посадки в земных условиях космического аппарата на планету Марс. При таком подходе цель работы формально будет достигнута безусловно, вне зависимости от фактически полученных результатов и качества диссертации. Корректнее было бы сформулировать цель работы, к примеру, как снижение риска посадки космического аппарата на планету Марс на основе предварительной отработки процесса посадки в земных условиях.

2. В автореферате отсутствуют четкая постановка задачи и методическая схема проведения исследований, вследствие чего не сразу становится ясной логика построения диссертации.

3. В работе не обоснован учет аэродинамического сопротивления посадочного модуля при полете в атмосфере Марса.

Тем не менее, перечисленные недостатки не снижают теоретической ценности и практической значимости полученных результатов.

Автореферат обладает внутренним единством, написан лаконичным и грамотным языком, дает достаточно полное представление о диссертационной работе. Тема исследования актуальна, представленные на защиту положения обладают научной новизной, достоверность результатов не вызывает сомнения, работа обладает практической ценностью. Основные результаты работы опубликованы и докладывались на научно-технических конференциях и семинарах в достаточном объеме.

Выводы:

Диссертация Заширинского С.А. является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи, имеющей важное значение для развития теории и практики отработки

динамики посадки космического аппарата в земных условиях на Марс и другие планеты.

Представленная работа соответствует паспорту специальности 2.5.16 - Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки) и требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013г., а её автор, *Защиринский Сергей Александрович*, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 - Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

Заместитель начальника Центра
доктор технических наук, профессор

Ю.Н.Смагин

Главный научный сотрудник АО «ЦНИИмаш»
кандидат технических наук, доцент

Р.В.Шаповалов

141070, Московская обл., г. Королёв, ул. Пионерская, д. 4,
Тел. (495)513-59-51, Факс (495)512-21-99
e-mail: corp@tsniimash.ru

Подписи Смагина Юрия Николаевича и Шаповалова Руслана Васильевича
удостоверяю

Главный ученый секретарь АО «ЦНИИмаш»
доктор технических наук, ст. научн. сотр.

В.Ю. Ключников

22.01.2024

