



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
ПО КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "РОСКОСМОС"

Федеральное государственное унитарное предприятие
"ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ" (ФГУП ЦНИИмаш)



ул. Пионерская, д.4, городской округ
Королев, Московская область, 141070

Тел. (495) 513-59-51
Факс (495) 512-21-00

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

ОКПО 07553682, ОГРН 1025002032791
ИНН/КПП 5018034218/501801001

04.12.2017 исх. № 9001-7684


На исх. № _____ от _____

Председателю диссертационного
совета Д 212.125.12
ФГБОУ ВО «Московский авиационный
институт (национальный
исследовательский университет)»
В.В. Малышеву
г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское
шоссе, д. 4, 125993
Ученый совет МАИ

Уважаемый Вениамин Васильевич!

Высылаю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Титкова Михаила Алексеевича на тему «Формирование облика стенда бросковых испытаний и полномассового макета спускаемого аппарата для полунатурной имитации посадки на Луну в земных условиях», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Приложение: отзыв на автореферат – на 2-х листах, 2 экз.

С уважением,
Заместитель генерального директора 
по управлению полетами – начальник ЦУП

М.М. Матюшин

О.К. Жигастова
(495) 513-51-15

019208 ✻



к исх. № 9001-7684
На исх. № _____ от 04.12.2014

О Т З Ы В

от ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» на автореферат диссертационной работы Титкова Михаила Алексеевича, выполненной на тему «Формирование облика стенда бросковых испытаний и полномасштабового макета спускаемого аппарата для полунатурной имитации посадки на Луну в земных условиях», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Изучение и освоение человечеством космического пространства и небесных тел с помощью автоматических космических аппаратов (КА) и стационарных научных станций в настоящее время снова становится актуальной задачей, поставленной в федеральной космической программе РФ на 2016-2025 годы. В ней предусмотрено создание и запуск четырех КА для исследования Луны, отработки технологии полета и мягкой посадки на ее поверхность.

Жесткие требования, предъявляемые к массово-инерционным характеристикам спускаемого аппарата (СА), формируют ряд ограничений к посадочному устройству при определении диапазона критических скоростей и углов подхода. Дополнительные трудности создает неоднородность структурного состава грунта, неровности рельефа и угол наклона места посадки. Данные факторы увеличивают вероятность неудачного завершения посадки вследствие возможного опрокидывания и разрушения посадочного модуля. Сложность процессов, происходящих при отработке средств безопасной посадки КА, недостаточная точность аналитических моделей, ошибки в исходных данных требуют проведения полунатурных испытаний в земных условиях с отработкой технологии посадки на испытательном стенде.

В процессе работы автором на основе анализа причин возникновения нештатных ситуаций при мягкой посадке была предложена методика разработки стенда полунатурного моделирования мягкой посадки на поверхность Луны, которая позволяет оценить конструктивные особенности посадочного модуля КА и совместно использовать натурное и математическое моделирование в рамках единого стенда.

В диссертации Титкова М.А. были получены результаты, обладающие новизной, теоретической и практической значимостью. Автором определены основные параметры наклонного стенда бросковых испытаний, сформулированы требования к средствам наземной отработки посадки на поверхность Луны,

разработаны математические модели движения СА и посадочного устройства в момент прилунения, выбраны критерии оценки моделей движения. Созданное автором на основе предложенных моделей программное обеспечение позволяет решать задачи отработки поведения макета СА на наклонном стенде бросковых испытаний и посадки посадочного устройства на поверхность Луны.

Представленная в автореферате методика построения стенда полунатурного моделирования для отработки динамики посадки СА на поверхность Луны в земных условиях была применена в учебном процессе кафедры № 604 «Системный анализ и управление» МАИ для постановки лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования. Полученные в диссертационной работе Титкова М.А. результаты также могут быть использованы в перспективных программах, связанных с освоением Луны.

Основные результаты работы были представлены в трех научных статьях, опубликованных в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и двух докладах на международных научно-технических конференциях. Поэтому апробация результатов работы может считаться достаточной.

К содержащимся в автореферате материалам можно предъявить следующие замечания:

- 1) в постановке задачи недостаточно отражена баллистическая составляющая работы;
- 2) не рассмотрены случаи неоднородности грунта и возможные особенности рельефа в месте посадки.

На основании приведенного в автореферате материала можно отметить, что в диссертационной работе получено решение актуальной научно-технической задачи разработки методики построения стенда полунатурного моделирования для отработки динамики мягкой посадки КА на поверхность Луны в земных условиях, которое позволит снизить расходы на проектирование прототипа СА. Диссертационная работа Титкова Михаила Алексеевича удовлетворяет требованиям ВАК при Минобрнауки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и заслуживает положительной оценки.

Заместитель генерального директора
по управлению полетами – начальник ЦУП,
доктор технических наук



М.М. Матюшин

Главный специалист,
кандидат технических наук

О.К. Жигастова