

г. Балашиха, Московская обл., 143900

«19» декабря 2017 г. № 19/2/614/1

Инв. № 19/2/614/1
Д212.125.12 при
В диссертационный совет
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4

ОТЗЫВ

На № _____ на автореферат диссертации 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»

Возобновление Лунной программы России планировалось в 2011 году, было выбрано шесть мест для посадки автоматического зонда: по три на северном и южном полюсах. В начале 2013 году количество посадочных мест сократилось до расположенных на южном полюсе, позже, как возможный вариант для посадки Луна-Глоб, рассматривался кратер Богуславского, однако из-за внешнеполитической конъюнктуры сроки миссий были пересмотрены и скорректированы. В настоящее время Российская Лунная программа предполагает запуск пяти космических аппаратов, в период с 2019 по 2025 годы, одним из этапов которой является отработка технологии мягкой посадки спускаемых космических аппаратов. Все это делает диссертационную работу Титкова М.А актуальной и своевременной.

Диссертационная работа направлена на проведение актуального исследования по разработке методики комплексного стенда полунатурного моделирования мягкой посадки на поверхность планеты и определения технических характеристик регистрирующей аппаратуры, установлением возможных схем ее размещения на макете СА.

Научная новизна работы состоит в том, что в результате проведенного исследования была обоснована целесообразность использования полномассового макета посадочного модуля и проведены испытания с использованием броскового наклонного стенда, которые позволили определить основные параметры стенда бросковых испытаний с учетом необходимости отработки всего спектра линейных скоростей и углов подхода СА к поверхности Луны. Автору удалось сформировать адаптированные к требованиям исследования математические модели динамики макета СА на стенде бросковых испытаний и посадочного устройства в момент прилунения, в том числе с учетом особенностей возможных грунтов в месте предполагаемой посадки. Показано соответствие динамики макета СА на предложенном стенде бросковых испытаний и динамики поведения ПУ в момент прилунения и определены критические для СА линейные скорости подхода и пространственная ориентация.

Результаты работы, имеющие практическую значимость:

1. Разработанная методика может быть использована для отработки посадки ПУ с различными массово–инерционными характеристикам.
2. Использованные математические модели, описывающие динамику процесса посадки спускаемого на Луну аппарата и динамику поведения макета посадочного модуля на бросковом наклонном стенде, являются актуальными и объективно отражают процесс посадки.
3. Предложены проектные параметры стенда для отработки динамики посадки и варианты выбора регистрирующей аппаратуры для выполнения требований измеряемых параметров. Дана схема расстановки датчиков на макете посадочного модуля и на экспериментальном стенде для внешнего визуального фиксирования хода эксперимента.

В тоже время к автореферату имеется ряд замечаний:

1. Из автореферата не понятно почему автор при моделировании использует именно такой рельеф грунта (не описан алгоритм выбора места посадки).

2. В автореферате не полностью раскрыты преимущества выбранной схемы стенда бросковых испытаний.

Приведенные замечания к автореферату не ставят под сомнение полученные в диссертационной работе результаты не умаляют научной и практической значимости диссертационной работы в целом.

Разработанный Титковым М.А. облик стенда бросковых испытаний и полномассового макета спускаемого аппарата для полунатурной имитации в земных условиях может быть востребован при отработки всевозможных испытаниях ПУ.

Достоверность полученных результатов подтверждается корректным использованием математических методов, сравнением с результатами, опубликованными другими авторами и подтверждением проведенных расчетов результатами проведенных натуральных экспериментов.

Количество публикаций по теме диссертации и докладов на научных конференциях отвечает требованиям ВАК.

Диссертационная работа «Формирование облика стенда бросковых испытаний и полномассового макета спускаемого аппарата для полунатурной имитации посадки на Луну в земных условиях» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Титков Михаил Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Начальник кафедры «Эксплуатации РВО»
к.т.н., доцент
Профессор кафедры «Эксплуатации РВО»
д.т.н., доцент



М. Фролов

В. Пьянков

143900, Россия, г. Балашиха,
ул. Карбышева, д.8
Тел.:8 (495) 524-02-73
e-mail:varvsn@mail.ru