

УТВЕРЖДАЮ

Зам. генерального директора –
технический директор
ОАО «НПО «Молния»



К.Г. Коровин

« 19 » 12 . 2017 г.

ОТЗЫВ

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

Мягкая посадка на Луну была одной из труднейших технических проблем космонавтики и возобновление Лунной программы России выдвигает на передний план решение задач по данной проблематике.

Трудностями при мягкой посадке является неоднородность грунта, неровность рельефа и угол наклона места посадки – факторы, которые увеличивают вероятность неудачного завершения посадки, и как вследствие – опрокидывание или, что еще хуже разрушение спускаемого аппарата.

Автор предлагает решение актуальной на сегодняшний день проблемы путем проведения полунатурных испытаний, вследствие недостаточной адекватности моделей аналитических исследований. Оценить конструктивные особенности посадочного модуля космического аппарата позволяет совместное использование натурального и математического моделирования в рамках единого стенда полунатурного моделирования мягкой посадки на поверхность Луны. Методика разработки формирования облика стенда бросковых испытаний и полномассового макета спускаемого аппарата для полунатурной имитации посадки на Луну в земных условиях, является актуальной и своевременной.

В работе получены следующие результаты, обладающие новизной и научной значимостью:

1. Обоснована целесообразность использования полномассового макета посадочного модуля и проведение испытаний с использованием броскового наклонного стенда;

2. Определены основные параметры стенда бросковых испытаний с учетом необходимости отработки всего спектра линейных скоростей и углов подхода СА к поверхности Луны;

3. Сформированы 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;

4. Показано соответствие динамики макета СА на предложенном стенде бросковых испытаний и динамики поведения ПУ в момент прилунения

5. Определены критические для СА линейные скорости подхода и пространственная ориентация.

Практическая значимость работы заключается в том, что все полученные в диссертационной работе результаты, могут найти дальнейшее применение в планируемой Лунной программе, а именно:

1. Разработанная методика может быть использована для отработки посадки ПУ с различными массово-инерционными характеристикам.

2. Все предложенные в работе модели реализованы в виде программно-математического обеспечения позволяющего более эффективно по сравнению с существующими аналогами решать задачи отработки поведения макета СА на стенде бросковых испытаний и посадки ПУ на поверхность Луны.

К недостаткам автореферата можно отнести отсутствие учета особенностей возможных грунтов в месте предполагаемой посадки, в частности можно было бы дополнить параметрами модели амортизационных характеристик грунтов. Однако указанный недостаток не снижает актуальности и практической значимости, и общей положительной оценки работы.

Основные результаты диссертационной работы Титкова М.А. в достаточном объеме представлены в научных трудах, опубликованных в изданиях, рекомендуемых ВАК при Министерстве образования и науки РФ.

Автореферат дает достаточное представление о существе работы и основных полученных автором результатах, свидетельствует о цельном и глубоком подходе к решению поставленной научной задачи.

Таким образом, в результате ознакомления с авторефератом можно сделать вывод о том, что диссертация Титкова Михаила Алексеевича «Формирование облика стенда бросковых испытаний и полномассового макета спускаемого аппарата для полунатурной имитации посадки на Луну в земных условиях» является завершённой научно-квалификационной работой на актуальную тему и соответствует ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Начальник Центра наземных испытаний
и экспериментальных исследований
ОАО «НПО «Молния», д.т.н.



В.П. Тимошенко

Адрес: 125459, г. Москва, Новопоселковая ул., 6.
Телефон: 495 589 7186, доб. 20-30
Электронная почта: timoshenko@nptomolniya.ru