



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»
(АО «РКЦ «ПРОГРЕСС»)


ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009, тел. (846) 955-13-61, факс (846) 992-65-18, E-mail: mail@samspace.ru
ОКПО 43892776, ИНН 6312139922, КПП 997850001.

от 22.04.16г. № 177/2834
На № _____ от _____

В диссертационный совет Д 212.125.05 при
ФГБОУ ВО "Московский авиационный институт
(национальный исследовательский универси-
тет)" МАИ

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское
шоссе, д. 4

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
Генерального директора –
Главный инженер
АО «РКЦ «Прогресс», к.т.н.
С.В. Тюлевин
2016 г.



ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Комарова Ильи Сергеевича "Численное моделиро-
вание виброударного нагружения конструкций на стендах взрывного действия
при имитации нагрузок от срабатывания пиротехнических средств разделения",
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
01.02.06 – "Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры"**

Определение виброударной прочности оборудования изделий ракетно-космической техники, особенно радиоэлектронных компонентов, чувствительных к виброударным процессам, приводит к необходимости постоянной наземной отработки на указанные в нормативных документах виброударные нагрузки. Способность целевой аппаратуры безотказно функционировать под воздействием виброударных нагрузок необходимое условие её работоспособности и в конечном итоге может повлиять на конструктивный облик изделия в целом.

Проведению виброударных испытаний сопутствуют несколько сложных вопросов. Во-первых, необходимость воспроизведения режимов нагружения в широком диапазоне частот от 0,1 до 10 кГц и с большими виброперегрузками от 100 до 5000 g. Во-вторых, виброударное нагружение является быстродействующим процессом, для ко-

того невозможно контролировать в момент испытаний и сложно спрогнозировать до испытаний режим нагружения.

Если первый вопрос на сегодняшний день проработан в достаточной мере, то вопрос прогнозирования режимов практически не рассматривался. В представленном автореферате, в том числе, описывается методика численного моделирования виброударных нагрузок на конструкции и бортовое оборудование РН и КА при их воспроизведении с помощью виброударных стендов.

Автором предложено использовать численный аппарат – расчетные математические пакеты для прогнозирования предельных значений. Это обусловлено необходимостью разработки методик численного моделирования, что является сложной научно-технической задачей, включающей в себя: определение исходных данных, построение конечно-элементных моделей объекта испытаний и процесса формирования нагрузки в испытательном стенде, численное моделирование, анализ сходимости и аппроксимации решения, проведение экспериментальных работ для подтверждения правильности получаемых расчетных значений.

Проведенная диссертантом работа показала, что с использованием современных расчетных пакетов возможно моделировать сложные динамические процессы отклика конструкции не только в части аппроксимации и сходимости решения, но и в части достоверности получаемых результатов в сравнении с экспериментальными данными и аналитическими формулами. Практика показывает, что отработка режимов нагружения на взрывных стендах занимает значительную часть времени, отведенного на виброударные испытания, и сокращение этого времени возможно при использовании предложенной методики. Выполненная работа представляет особую важность и для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ как в части исследования процессов распространения волн деформации, так и в части проектирования взрывных стендов соответственно. Использование данной методики на предприятиях РКК позволит повысить качество проводимых виброударных испытаний и повысит точность воспроизводимых режимов.

Имеется следующее замечание:

1. Не представлены способы снижения расхождений результатов численного моделирования с результатами, полученными при эксперименте.

В целом, диссертация Комарова И.С. выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Комаров И.С. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – "Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры".

Заместитель главного инженера –
Начальник испытательного центра



Е.Б. Лукин

Ведущий научный сотрудник,
д.т.н.



С.И. Ткаченко