



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
«КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА,
ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ
КОМПЛЕКСЫ» имени А.Г. ИОСИФЬЯНА»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)



Хорошный тупик, д. 4, стр. 1, Москва, 107078
Тел.: (495) 608-84-67, (495) 365-56-10; Факс: (495) 624-86-65, (495) 366-26-38
e-mail: info@vniem.ru; http://www.vniem.ru
ОКПО 04657139; ОГРН 5117746071097; ИНН/КПП 7701944514/770101001

24.01.10 № ВТ-68/560/В

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 212.125.05
на базе «Московского авиационного
института (национального
исследовательского университета)»

к.ф.-м.н., Г.В. Федотенкову

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

Уважаемый Григорий Валерьевич!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Руслана Владимировича Чухлебова на тему «Экспериментально-теоретический метод оценки вибрационной прочности авиационных изделий при действии полетных нагрузок», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.

Заместитель генерального директора
по научной работе, д.т.н., профессор

В.Я. Геча
В.Я. Геча

Отдел документационного
обеспечения МАИ

Вх. № _____
«28» 01 2010

20683

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Руслана Владимировича ЧУХЛЕБОВА «Экспериментально-теоретический метод оценки вибрационной прочности авиационных изделий при действии полетных нагрузок», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

В условиях эксплуатации большинство конструкций подвержено влиянию различных типов нагрузок. Существенное количество отказов в авиационной технике обуславливается действием вибрационной составляющей комплексного нагружения. Оценка вибропрочности, виброустойчивости и ресурса конструкций авиационных изделий является неотъемлемой частью опытно-конструкторских работ по созданию новых, либо модернизации старых моделей. Данная работа посвящена совершенствованию методов и средств теоретического и экспериментального исследования динамического и напряженно-деформированного состояния изделий, включающих разработку математических моделей, алгоритмов и методов расчета динамических реакций конструкций на случайные внешние воздействия, разработку и апробацию новых режимов лабораторных вибрационных испытаний, оценку долговечности на основе вероятностных подходов и методов теории надежности.

Таким образом, тема диссертационной работы соискателя Чухлебова Руслана Владимировича является актуальной, имеет прикладное значение и соответствует специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.

Рецензируемая работа состоит из введения, трех глав, заключения и библиографического списка из 90 наименований. Текст диссертации изложен на 98 страницах, включая 11 таблиц и 56 рисунков.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

Вх. № 28 от 01 2020

Во введении, в соответствии с требованиями к содержанию и оформлению диссертационных работ, обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи исследования, а также научные результаты, имеющие существенную научную новизну, обоснованы теоретическая и практическая значимость работы, изложены методы исследования, перечислены положения, выносимые автором на защиту, даны сведения об апробации результатов и важнейших публикациях автора.

Помимо этого большая часть данного раздела посвящена обзору литературы близкой к тематике представленных исследований. Автором рассмотрены различные виды вибрационных испытаний, приведены их преимущества и недостатки, а также описаны проблемы и задачи, связанные с воспроизведением условий нагружения близких к эксплуатационным в лабораторных условиях. Существенное внимание уделено исследованиям, связанным с решением задач по определению напряженно-деформированного состояния конструкций, представленных в энергетической, космической, авиационной и других отраслях промышленности, которые подвержены влиянию различных динамических нагрузок. Рассмотрены работы, в которых представлены современные методы и подходы, позволяющие получить корректные оценки долговечности при действии случайного широкополосного нагружения.

В первой главе описан объект исследования, его конструкция и условия эксплуатации. Приведена методика проведения натурных испытаний, включающая процедуру установки, контроля и управления измерительной аппаратурой, этапы типового полета самолета-носителя и результаты измерений напряжений и ускорений в течение всего полета. Сделан вывод, что при совместном полете в конструкции изделия возникают существенные динамические деформации, которые могут вызвать усталостное разрушение. Наибольший уровень деформаций наблюдается на элементах хвостового оперения, при размещении изделия на внешней подвеске самолета-носителя.

На основе данных летных испытаний сформированы режимы, применимость которых должна была обеспечить уровни нагруженности соответствующие эксплуатационным. Для апробации сформированных режимов проведены лабораторные испытания, результаты которых показали невозможность применения такого нагружения и обусловили необходимость разработки метода формирования вибрационных режимов, моделирующих реальное напряженно-деформированное состояние наиболее нагруженных узлов конструкции изделия.

Во второй главе представлена разработка и реализация экспериментально-теоретического метода оценки вибропрочности авиационных изделий при действии полетных нагрузок.

В качестве подготовительного этапа описана разработка конструкции специального крепежного приспособления, воспроизводящего реальное соединение отсека с изделием. Рассмотрены различные варианты исполнения и выбран оптимальный, удовлетворяющий предъявленным требованиям. По данному проекту изготовлено приспособление, далее использовавшееся для проведения вибрационных испытаний.

Представлены и описаны этапы предлагаемого метода, такие как проектирование и разработка конечно-элементной (КЭ) модели, численный модальный анализ, корректировка расчётной модели в соответствии с результатами проведенных лабораторных испытаний по определению динамических характеристик конструкции, динамический анализ КЭ модели при действии случайной широкополосной стационарной вибрации – формирование режимов нагружения, апробация сформированных режимов с валидацией уровней вибронагружения в опасных областях элементов конструкции.

По результатам исследований экспериментально подтверждена возможность применения экспериментально-теоретического метода для оценки вибропрочности авиационных изделий.

– разработаны и апробированы новые режимы вибрационных испытаний авиационных изделий, позволяющие наиболее полно смоделировать напряженно-деформируемое состояние конструкции на основных этапах полета;

– даны численные оценки ресурса изделия, достоверность которых подтверждена экспериментальными исследованиями.

Высокая степень обоснованности научных положений и выводов обусловлена следующим:

– автором рассмотрено и проанализировано большое число публикаций отечественных и зарубежных специалистов по теме диссертации;

– для решения задачи определения динамического и напряженно-деформированного состояния конструкции при действии случайного стационарного нагружения выбран известный и широко применяемый метод численного моделирования – метод конечных элементов, с обоснованным выбором параметров применяемых конечных элементов, моделей и параметров интегрирования динамических уравнений.

Достоверность научных положений и полученных результатов подтверждается:

– обеспечением сходимости результатов вычислений с экспериментальными данными, полученными в лабораторных и натуральных условиях;

– соответствием результатов известным закономерностям механики;

– корректностью конечно-элементного моделирования и решения поставленных задач с применением тестированных программных комплексов;

– использованием теории усталостного разрушения, теории случайных функций, расчетов и испытаний в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

Основные выводы диссертационной работы опубликованы в 8 печатных работах, в том числе в 3-х статьях в рецензируемых журналах по списку ВАК РФ, доложены на различных конференциях и научно-технических собраниях.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что разработанный метод экспериментально-теоретической оценки вибрационной прочности авиационных изделий при действии полетных нагрузок может быть использован и используется (акт внедрения) в НИИ и КБ для оценки вибропрочности, вибоустойчивости и усталостной долговечности изделий авиационной техники, транспортируемых на внешней подвеске авиационных носителей.

В работе можно заметить несколько недостатков:

- не описано каким образом получено распределение дисперсии по поддиапазонам частот (таблица 1.3) при формировании режимов вибрационных испытаний на основе данных натуральных испытаний;

- вибрационные испытания проводились только в вертикальном направлении – отказ от учета действий нагружения в других двух направлениях не обоснован;

- не приведены данные, подтверждающие возможность и корректность использования применяемого испытательного и измерительного оборудования;

- при конечно-элементном моделировании не приведён тип контакта, установленный между исследуемым отсеком авиационного изделия и используемым приспособлением;

- при оценке долговечности с использованием скорректированной гипотезы суммирования повреждений не указано, откуда были получены усталостные характеристики материала исполнения.

Отмеченные недостатки не снижают общего положительного впечатления о проделанной соискателем работы. Диссертация Р.В. Чухлебова является самостоятельным и полностью завершенным научным исследованием, направленным на решение актуальной задачи совершенствования методов оценки вибрационной прочности авиационных изделий.

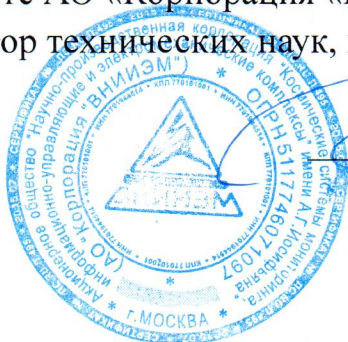
Полученные результаты соответствуют уровню кандидатской диссертации по специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.


Автореферат в полном объеме отражает результаты диссертации.

По научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению представленная диссертация удовлетворяет критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 28.08.2017 г.). Автор работы Руслан Владимирович Чухлебов, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОППОНЕНТ

Заместитель генерального директора по научной работе АО «Корпорация «ВНИИЭМ»,
доктор технических наук, профессор




Владимир Яковлевич Геча
20.01.2020

Акционерное общество «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна», 107078, РФ, г. Москва, Хоромный тупик, дом 4, строение 1
Телефон: (495) 365-26-69
e-mail: vniiem@vniiem.ru