

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.05
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)», МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «11» декабря 2015 г. № 24

О присуждении Агамирову Владимиру Леоновичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка оптимальных методов статистического оценивания характеристик усталостных свойств материалов и элементов авиационных конструкций» по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность, машин, приборов и аппаратуры» принята к защите «09» октября 2015 г., протокол № 23 диссертационным советом Д 212.125.05 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство образования и науки РФ, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4, А-80, ГСП-3, приказ о создании диссертационного совета Д 212.125.05 – № 105/нк от «11» апреля 2012 г.

Соискатель Агамиров Владимир Леонович 1979 года рождения, в 1996 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Соискатель ученой степени кандидата наук освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в очной аспирантуре ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский уни-

верситет)). Год окончания обучения – 2015г. В настоящее время соискатель является аналитиком ООО «Мальш».

Диссертация выполнена на кафедре «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство образования и науки РФ.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент **Вестяк Владимир Анатольевич**, заведующий кафедрой «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство образования и науки РФ.

Официальные оппоненты:

Кузнецов Александр Павлович, доктор технических наук, советник генерального директора АО «Станкопром» Госкорпорации «Ростех»,

Аксенов Сергей Алексеевич, кандидат технических наук, доцент департамента «Прикладная математика» Московского института электроники и математики НИУ «Высшая школа экономики»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГУП Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации (ГосНИИГА), г. Москва в своем положительном заключении, подписанным доктором технических наук, профессором, Генеральным директором ФГУП ГосНИИГА В.С. Шапкиным, указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные технические решения и разработки, направленные на повышение эффективности, надежности и безопасности машин и элементов конструкций путем разработки оптимальных методов статистического обоснования характеристик усталостных свойств в условиях незавершенных и ограниченных объемов экспериментальных данных, результаты имеют существенное значение для развития авиационной и космической техники, и их внедрение вносит значительный вклад в развитие отечественного авиационного и космического ком-

плекса. Диссертация удовлетворяет критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук в соответствии с п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 года № 842 и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» (технические науки).

Соискатель имеет 9 опубликованных работ, в том числе 6 работ по теме диссертации, из которых 6 опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Содержание опубликованных работ полностью отражает основные результаты диссертации. В них исследованы методы оптимального решения уравнений максимального правдоподобия и наименьших квадратов при прямых и косвенных испытаниях, преобразования характеристик долговечности и пределов выносливости, позволяющие повысить точность оценивания расчетных характеристик выносливости, точного расчёта доверительных интервалов для квантилей характеристик механических свойств, расчета распределений ранговых статистических критериев, позволяющих осуществлять надежный выбор материалов, полуфабрикатов, параметров технологических процессов в условиях малых выборок.

Основные результаты диссертационной работы доложены на научных конференциях в России.

Наиболее значимые работы:

1. Агамиров Л.В., Агамиров В.Л. О едином подходе к оценке характеристик механических свойств при статических и циклических испытаниях // Технология машиностроения. – 2007. – № 9. – С. 53-57.
2. Агамиров В.Л., Агамиров Л.В., Вестяк В.А. Метод расчета квантилей распределения характеристик усталостных свойств элементов конструкций // Вестник Московского Авиационного института. – 2011. – Т.18, № 4. – С. 71-76.

3. Агамиров В.Л., Агамиров Л.В., Вестяк В.А. Стабилизация рассеяния характеристик усталостных свойств конструкционных материалов при статистическом анализе результатов усталостных испытаний // Вестник Московского Авиационного института. – 2011. – Т.18, № 5. – С. 62-72.
4. Агамиров Л.В., Агамиров В.Л., Вестяк В.А. Численные методы и алгоритмы расчета точных распределений непараметрических критериев проверки статистических гипотез. // Вестник Московского Авиационного института. – 2013. – Т. 20, № 4.– С. 212-217.
5. Агамиров Л.В., Агамиров В.Л., Вестяк В.А., Алгоритмы планирования усталостных испытаний // Программные продукты и системы. – 2014. – № 4. – С. 205-210.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

от ведущей организации ФГУП Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации (ГосНИИГА) (заключение составлено доктором технических наук, профессором, Главным научным сотрудником Отдела Ученый секретариат ФГУП ГосНИИГА Н.Н. Сиротиним), г. Москва, отзыв положительный;

от официального оппонента, **Кузнецова Александра Павловича**, доктора технических наук, советника генерального директора АО «Станкопром» Госкорпорации «Ростех», г. Москва, отзыв положительный;

от официального оппонента, **Аксенова Сергея Алексеевича**, кандидата технических наук, доцента департамента «Прикладная математика» Московского института электроники и математики НИУ «Высшая школа экономики», отзыв положительный;

от **Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского**, г. Нижний Новгород, подписанный заведующим лабораторией динамических испытаний материалов Научно-исследовательского института механики ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского» профессором, доктором технических наук Браговым

А.М., заверенный ученым секретарем ННГУ Л.Ю. Черноморской, отзыв положительный;

от **Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова**, г. Москва, подписанный кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры механики композитов механико-математического факультета МГУ Киселевым Ф.Б., отзыв положительный;

от **национального исследовательского университета «МЭИ»**, г. Москва подписанный профессором кафедры «Инновационные технологии наукоемких отраслей» НИУ «МЭИ», доктором технических наук, профессором Шевченко И.В., заверенный проректором НИУ «МЭИ» Снегиревым В.Г., отзыв положительный.

В поступивших отзывах отмечена актуальность темы диссертационного исследования, дан краткий обзор работы по главам, отмечены актуальность, новизна, достоверность полученных автором результатов и их практическая значимость.

В поступивших отзывах имеются замечания.

В отзыве ведущей организации ФГУП ГосНИИГА имеются следующие замечания:

1. Предложенное в диссертации преобразование логарифма долговечности в виде степенной функции (3.4) (в автореферате формула (26)) действительно приводит к приближенной независимости дисперсии функции долговечности от среднего значения логарифма долговечности. Однако это проверено только на результатах испытаний образцов титанового сплава ВТ3-1 и алюминиевого сплава В-95 при изгибе с вращением, выполненных автором. Поэтому для обоснования целесообразности этой методики ее необходимо проверить на результатах испытаний различных авторов, в том числе, при различных коэффициентах асимметрии циклов нагружения, при программном и случайном нагружении и т.д.
2. В общих выводах (с. 112, п. 1) не только допущена редакционная ошибка «...методов численного сложных решения задач...», но и указывает-

ся на решение актуальной научной проблемы, хотя в диссертационной работе на соискание ученой степени кандидата технических наук решается актуальная научная задача.

3. Цель работы в автореферате не соответствует цели, определенной в диссертации. В автореферате цель – «повышение эффективности, надежности и безопасности машин и элементов конструкций на всех этапах жизненного цикла путем разработки оптимальных методов статистического обоснования характеристик усталостных свойств в условиях незавершенных и ограниченных объемов экспериментальных данных». В диссертации цель работы определяется как (стр. 7) «...тема диссертационной работы, целью которой является разработка оптимальных методов статистического оценивания характеристик сопротивления усталостному разрушению...». Т.е. имеет место несоответствие автореферата диссертации.

4. В диссертации и автореферате отсутствуют данные по обоснованию соответствия диссертации паспорту научной специальности. Т.е. не указано, что диссертационная работа выполнена в соответствии паспорта по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

5. Название диссертации некорректно, так как определяется словом «Разработка...». Слово «разработка» это процесс, а автор защищает оптимальные методы, то есть представляются результаты законченных исследований.

6. Отсутствуют акты о внедрении, т.е. отсутствуют данные, что научные результаты диссертационной работы использовались и реализованы.

7. В диссертации имеется ряд редакционных ошибок:

- так автор известной формулы для оценки скорости роста усталостных трещин на с. 23 указан как Парис, на с. 51 – Пэрисе, а на с. 121, 124, 125 – Пэрис;
- на с. 92 в четвертой главе дается ссылка на полином (5.3), хотя в 5 –й главе под этим номером помещена формула для относительной ошибки;
- на с. 74 дается ссылка на уравнение (1), но нужно написать (3.1);
- имеются и другие редакционные неточности на с. 20, 33, 37, 43 и др.

Замечания в отзыве официального оппонента Кузнецова А.П.:

1. Большинство решений, представленных в работе, относится лишь к нормальному распределению и распределению Вейбулла-Гнеденко. В то же время существуют и другие распределения, используемые в практических расчетах: гамма, бета распределения, распределения Джонсона, Пирсона разного типа т.д. По-видимому, следует обосновать или указать границы и области применения полученных решений;
2. Проведенный автором анализ экспериментальных данных касался лишь ограниченного количества видов материалов и типоразмеров образцов, что ограничивает возможность и область применения предлагаемых методов.

Замечания в отзыве официального оппонента Аксенова С.А.:

1. Термин «оптимальный» используется автором более 40 раз в различных контекстах без введения критерия оптимальности, что, на мой взгляд, не всегда правомерно и порождает терминологическую путаницу;
2. В главе 5 говорится о методике, позволяющей избежать применения итерационных процедур, при этом, сама эта методика (проиллюстрированная блок-схемой на рис. 5.2) представляет собой итерационную процедуру;
3. При первом упоминании метода Нелдера-Мида даются ссылки на работы [10-11], при втором упоминании в аналогичном контексте – на работы [94-98];
4. Метод Нелдера-Мида рассчитан на поиск локального экстремума функции. Предложенный способ выбора начального приближения по умолчанию не гарантирует сходимости к глобальному экстремуму. Данный вопрос в работе не исследуется. Кроме того, учитывая характер рассматриваемой функции, было бы целесообразно сравнить предложенный подход с методами поиска глобального экстремума такими как генетические алгоритмы и методы Монте-Карло.
5. В работе встречаются синтаксические и пунктуационные ошибки.

В отзыве **Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова** имеется одно замечание: к недостаткам работы, судя по авторе-

ферату, можно отнести недостаточную четкость формулировки основных научных результатов в практических задачах эксплуатационной нагруженности, прочности и надежности деталей машин и конструкций.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высокопрофессиональным специалистами в данной области, а ведущая организация проводит исследования в области прочности, долговечности и надежности авиационных конструкций, в том числе с использованием вероятностно-статистических методов и моделей.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны рациональные методы и алгоритмы решения сложных задач статистического анализа в условиях незавершенных и ограниченных по объему выборочных совокупностей при оценке усталостных свойств материалов и элементов конструкций;

предложены новые подходы к решению уравнений максимального правдоподобия и наименьших квадратов, уравнений для определения доверительных границ квантилей, преобразований долговечности, позволяющие существенно уточнить методики планирования усталостных испытаний, оценивания расчетных характеристик долговечности и выносливости;

доказана перспективность и эффективность использования разработанных методов и алгоритмов для решения задач статистического обоснования показателей надежности и долговечности материалов и элементов конструкций авиационной техники в условиях неполных и малых выборок;

введены новые понятия: нижняя и верхняя доверительные границы для квантиля долговечности и предела выносливости.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны и обоснованы новые рациональные методики и алгоритмы, вносящие вклад в расширение представлений о методах обоснования коэффициен-

тов запаса статической и циклической прочности, назначения периодов регламентных работ элементов конструкций авиационной техники;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использован комплекс методов, в том числе метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод деформируемого многогранника для исследования закономерностей рассеяния, точечного и доверительного оценивания характеристик сопротивления усталостному разрушению;

изложены и развиты основы методов максимального правдоподобия, наименьших квадратов, планирования усталостных испытаний материалов и элементов конструкций;

раскрыты существенные преимущества предлагаемого подхода к решению задач статистического анализа в условиях неполных и малых выборочных совокупностей;

изучены факторы, определяющие критерии оптимизации при решении уравнений максимального правдоподобия и наименьших квадратов, факторы планирования усталостных испытаний, критерии стабилизации рассеяния долговечности в связи с вариацией уровня нагрузки, а также факторы, определяющие выбор оптимальных и рациональных критериев проверки статистических гипотез;

проведена модернизация методов решения задач статистического анализа путем разработки оптимальных и рациональных алгоритмов и программ для расчета на ЭВМ.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в учебный процесс методы решения нестандартных задач статистической обработки наблюдений;

определены пределы и перспективы практического использования результатов в задачах вероятностно-статистического анализа механических испытаний;

создана система практических рекомендаций, алгоритмов и программ для решения задач статистической обработки наблюдений и принятия решений в условиях цензурирования и малых выборок;

представлены рекомендации и предложения по дальнейшему усовершенствованию методов планирования усталостных испытаний, обоснованию расчетных характеристик долговечности и выносливости.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена с использованием математически строгих методов и известных физических законов;

идея базируется на обобщении методов решения вероятностно-статистических задач, возникающих при анализе результатов усталостных испытаний;

использованы сведения, содержащиеся в литературе по рассматриваемой тематике;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в других источниках;

использованы современные методики сбора и анализа исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в разработке рациональных методов статистического оценивания усталостных свойств материалов и элементов конструкций, в том числе, в построении точных решений, алгоритмов и программ для решения ряда задач статистического анализа результатов усталостных испытаний.

На заседании 11 декабря 2015 года диссертационный совет принял решение присудить Агамирову Владимиру Леоновичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 5 докторов физико-математических наук по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность, машин, приборов и аппаратуры», участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, допол-

нительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 17, против 2, недействительных бюллетеней 1.

Председатель диссертационного
совета Д 212.125.05 д.ф.-м.н., профессор

Тарлаковский Д.В.

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 212.125.05 к.ф.-м.н., доцент

Федотенков Г.В.

Ученый секретарь МАИ (НИУ)

к.т.н., доцент

«11» декабря 2015 г.



Ульяшина А.И.