

**СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ
ДИССЕРТАЦИИ**

Диссертационный совет: Д 212.125.05

Соискатель: Рыбаулин Артем Григорьевич

Тема диссертации: Исследование динамического напряженного состояния и долговечности тонкостенных авиационных конструкций с дискретными сварными соединениями при случайном нагружении

Специальность: 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании 05 апреля 2017 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно - квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Рыбаулину Артему Григорьевичу ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: председатель диссертационного совета Тарлаковский Д. В., заместитель председателя диссертационного совета Фирсанов В.В., ученый секретарь диссертационного совета Федотенков Г.В., Бирюков В.И., Гришанина Т.В., Дмитриев В.Г., Дудченко А.А., Зверьев Е.М., Кузнецов Е.Б., Медведский А.Л., Мовчан А.В., Нерубайло Б.В., Рабинский Л.Н., Рыбаков Л.С., Сидоренко А.С., Туркин И.К., Тютюнников Н.П.

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

Федотенков Г.В.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.05
на базе федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)» (МАИ) Министерства обра-
зования и науки Российской Федерации по диссертации
на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «05» апреля 2017 № 6

О присуждении Рыбаулину Артему Григорьевичу, гражданину Россий-
ской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование динамического напряженного состояния и долговечности тонкостенных авиационных конструкций с дискретными сварными соединениями при случайном нагружении» по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» принята к защите 30 января 2017 г., протокол № 5, диссертационным советом Д 212.125.05 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства образования и науки Российской Федерации, 125993, Волоколамское шоссе, д. 4, г. Москва, А-80, ГСП-3, приказ о создании диссертационного совета Д 212.125.05 - № 105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Рыбаулин Артем Григорьевич, 1989 года рождения, в 2012 году окончил федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

Соискатель ученой степени кандидата наук освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ). В 2016 году окончил обучение в аспирантуре ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». В период подготовки диссертации соискатель работал инженером-конструктором в Об-

шестве с ограниченной ответственностью Торговый дом «ОЛМА». В настоящее время соискатель работает инженером в Государственном научном центре Российской Федерации ФГУП «НАМИ».

Диссертация выполнена на кафедре «Машиноведение и детали машин» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Сидоренко Александр Сергеевич**, профессор кафедры «Машиноведение и детали машин» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) Министерства образования и науки Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

1. **Никонов Валерий Васильевич**, доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации» (ГосНИИ ГА), г. Москва;

2. **Хроматов Василий Ефимович**, кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры «Робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Акционерное Общество «Государственное машиностроительное конструкторское бюро «Вымпел» имени И.И. Торопова» (АО «ГосМКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова), г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Гусевым Николаем Анатольевичем, доктором экономических наук, генеральным директором АО «ГосМКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова, указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, полностью удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации и «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Соискатель имеет 11 опубликованных работ по теме диссертации, из них 4 – опубликованных в рекомендованных ВАК научных изданиях, 7 работ опубликованы в других отечественных изданиях.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Рыбаулин А. Г. Напряженное состояние конструкции авиационного изделия с дискретными сварными соединениями при случайном кинематическом нагружении / А. Г. Рыбаулин, А. С. Сидоренко // Вестник МАИ. – 2013. – Т. 20. – № 1. – С. 183-193.
2. Рыбаулин А. Г. Исследование локального напряженного состояния и оценка долговечности конструкции авиационного изделия с дискретными сварными соединениями при случайном нагружении / А. Г. Рыбаулин, А. С. Сидоренко // Труды МАИ. – 2015. – Вып. 79. – 27 с.
3. Рыбаулин, А. Г. Напряженное состояние и ресурс конструкции с дискретными сварными соединениями при стационарных случайных колебаниях / А. Г. Рыбаулин, А. С. Сидоренко // Вестник МАИ. – 2016. – Т. 23. – № 2. – С. 125-137.
4. Рыбаулин А. Г. Моделирование напряженного состояния и оценка долговечности точечного сварного соединения при случайной вибрации / А. Г. Рыбаулин, А. С. Сидоренко // Вестник Машиностроения. – 2016. – № 10. С. 31-36.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

от ведущей организации Акционерное Общество «Государственное машиностроительное конструкторское бюро «Вымпел» имени И.И. Торопова» (АО «ГосМКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова), г. Москва, отзыв положительный;

от официального оппонента, Никонова Валерия Васильевича, отзыв положительный;

от официального оппонента, Хроматова Василия Ефимовича, отзыв положительный;

от Марченкова А.Ю., кандидата технических наук, доцента кафедры технологии металлов ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», отзыв положительный;

от Вышедкевича И.У., кандидата технических наук, доцента, ведущего конструктора АО «МКБ «Искра», отзыв положительный;

от ФГУП ЦНИИмаш, подписанный Комаровым И.С., и.о. начальника Центра прочности, кандидатом технических наук, Фельдштейном В.А., глав-

ным научным сотрудником, доктором технических наук, и утвержденный заместителем генерального директора по прикладным исследованиям, испытаниям и экспериментальной базе, кандидатом физико-математических наук, Титовым В.А., отзыв положительный;

от АО «НПО «БАЗАЛЬТ», подписан Лошкаревым А.Н., Зам. начальника научно-исследовательского и испытательного центра – начальник лаборатории, Меньшиковым Г.П., начальник научно-исследовательского и испытательного центра, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, и утвержденный заместителем генерального директора – директором по науке, кандидатом технических наук Середой Н.В., отзыв положительный;

от ФГУП «ГосНИИАС», подписанный Соколовым О.В., Начальником подразделения, и утвержденный заместителем генерального директора Самойловым В.П., отзыв положительный;

В поступивших отзывах отмечена актуальность темы диссертационной работы, дан краткий обзор работы, отмечены новизна и достоверность полученных результатов, а также их практическая значимость.

Основные критические замечания, содержащиеся в отзывах:

1. В разработанной методике не учитывается влияние аэродинамических нагрузок, поэтому она применима только для изделий, размещаемых на внутренних узлах подвески. Это ограничение не отмечено в работе.
2. Методика реализована только для одного режима полета, что сужает круг задач, которые охватывает диссертация.
3. Не приведено достаточного обоснования применения выбранных гипотез суммирования усталостных повреждений.
4. Все расчеты проводились в предположении упругих деформаций. В реальных условиях нагружения возможно появление остаточных упругопластических деформаций, на что также необходимо обратить внимание при оценке несущей способности конструкции.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высокопрофессиональными специалистами в данной области, а ведущая организация – одной из передовых

организаций, проводящих разработки и исследования в области вибрационной прочности и ресурса авиационных конструкций.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны: новый метод определения локального неравномерного напряженного состояния в зоне сварной точки, позволяющий учитывать существенное изменение свойств основного материала на основе новых конечно-элементных моделей сварной точки и эмпирических зависимостей предела текучести от микротвердости в зоне сварной точки; комплексная структура расчета динамического напряженного состояния и оценки характеристик усталостной долговечности авиационных конструкций, имеющих дискретные (точечные) сварные соединения, при действии случайной эксплуатационной вибрации, включающая определение вероятностных характеристик локального напряженного состояния на основе конечно-элементного моделирования, формирование реализаций и схематизацию случайных процессов напряжений, суммирование усталостных повреждений; оригинальный подход, основанный на численном моделировании динамического напряженного состояния авиационных конструкций при действии стационарных случайных нагрузок, учитывающая особенности реальных конструкций и их деформации при высокочастотных колебаниях;

предложен комплексный подход к решению задачи оценки вибрационной прочности и долговечности несущих авиационных конструкций, содержащих точечные сварные соединения, при действии случайных вибрационных нагрузок;

доказана применимость разработанной методики для проведения исследований напряженного состояния и оценки долговечности на ранних стадиях разработки реальных авиационных конструкций;

новые понятия и термины не вводились.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:
доказана и подтверждена эффективность применения разработанной методики численного моделирования, расширяющей область исследований характери-

стик случайной вибрации авиационных конструкций;

применительно к проблематике диссертации результативно, с получением обладающих новизной результатов, использован комплекс существующих базовых положений механики деформируемого твердого тела и теории усталостного разрушения;

изложены доказательства адекватности определения уровней и характеристик случайных процессов вибронапряжений в локальных нерегулярных зонах точечных сварных соединений авиационных конструкций;

раскрыты особенности применения алгоритмов статистического моделирования и различных теорий накопления усталостных повреждений для формирования случайных процессов вибронапряжений и оценки усталостной долговечности;

изучено влияние особенностей конструкции и условий нагружения на прочность точечного сварного соединения на основе проведения испытаний лабораторных образцов и проведения численного моделирования;

проведена модернизация численных моделей точечного сварного соединения, обеспечивающих получение новых результатов по уровням и распределению дисперсии напряжений в сварной точке при случайной вибрации в широком диапазоне частот.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждены тем, что

разработанная методика и результаты расчетных и экспериментальных исследований **внедрены** на предприятии при проведении работ по приоритетным направлениям, проводимым в АО «Машиностроительное конструкторское бюро «Искра» имени Ивана Ивановича Картукова» г. Москва, 2017 г.

определены направления практического использования результатов исследований, состоящие в оценке характеристик вибрационной прочности и долговечности авиационных конструкций на ранних стадиях разработки и подтверждении заданной долговечности авиационных конструкций на этапах опытной отработки и модернизации для уменьшения объема испытаний;

создана полная процедура оценки долговечности тонкостенных авиационных

конструкций с точечными сварными соединениями, от определения характеристик резко изменяющихся по сечению сварной точки случайных процессов напряжений до вычисления медианного ресурса конструкций на основе апробированных теорий накопления усталостных повреждений.

представлены методические рекомендации, определяющие процедуру проведения расчетных исследований напряженного состояния и долговечности авиационных конструкций, содержащих точечные сварные соединения при действии случайной вибрации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на известных законах механики деформируемого твердого тела, соотношениях метода конечных элементов, апробированных теориях суммирования усталостных повреждений;

идея базируется на анализе известных расчетных и экспериментальных исследований динамического состояния и долговечности авиационных конструкций;

использовано сравнение авторских результатов расчетного и экспериментального определения характеристик прочности точечного сварного соединения для лабораторных образцов при растяжении и сдвиге; сопоставление расчетных значений вероятностных характеристик вибрационного ускорения в различных точках конструкции с известными данными лабораторных вибрационных испытаний реальной авиационной конструкции;

установлено качественное и количественное соответствие результатов расчетных оценок уровней вибрационного ускорения для реальной авиационной конструкции с аналогичными данными лабораторных вибрационных испытаний;

использованы современные методы обработки информации с использованием алгоритмов статистического моделирования и метода «дождя» для формирования приведенных регулярных циклов напряжений.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в анализе конструкций и условий нагружения, формировании исходных данных, разработке численных моделей, проведении всего комплекса численного моделирования напряженного состояния, анализе и обработке результатов вычислений, в проведении и обработке результатов испытаний образцов с точечными

сварными соединениями, подготовке всех публикаций и личных выступлениях с докладами по выполненной работе.

Диссертация Рыбаулина А.Г. является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и численные методы для оценки характеристик усталостной долговечности конструкций авиационных изделий, содержащих дискретные (точечные) сварные соединения, при случайном пространственном возбуждении, имеющие существенное значение для развития страны.

На заседании 05 апреля 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Рыбаулину А.Г. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов технических наук по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры», участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 17, против присуждения учёной степени 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного

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

Д.В. Тарлаковский

Ученый секретарь диссертационного

совета Д 212.125.05 к.ф.-м.н., доцент

Г.В. Федотенков

05 апреля 2017 г.

И.о.начальника отдела УДС МАИ

Т.А. Аникина

