

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.173.13, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕ-
ДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАН-
ДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18.06.2020 г. № 1

О присуждении Маринину Дмитрию Александровичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка методик и средств модальных испытаний крупногабаритных трансформируемых космических конструкций» по специальности 05.07.03 — «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов» принята к защите 07 апреля 2020 г. (протокол заседания № 3) диссертационным советом Д 212.173.13, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ), Минобрнауки России, 630073, г. Новосибирск, пр-кт. К. Маркса, 20, Приказ 717/НК от 09 ноября 2012 г.

Соискатель Маринин Дмитрий Александрович 1962 года рождения. В 1985 году окончил Новосибирский электротехнический институт (сейчас федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет»). В июне 2018 г. окончил очную аспирантуру НГТУ. В настоящее время является начальником отдела отработки статико-динамической прочности АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева

Диссертация выполнена на кафедре прочности летательных аппаратов НГТУ, Минобрнауки России.

Научный руководитель — доктор технических наук, профессор Бернс Владимир Андреевич, гражданин РФ, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», профессор кафедры прочности летательных аппаратов;

федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С. А. Чаплыгина», начальник отделения.

Официальные оппоненты:

Бужинский Валерий Алексеевич, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения», отдел «Динамика ракетно-космической техники», начальник отдела;

Иголкин Александр Алексеевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», кафедра «Автоматические системы энергетических установок», профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), г. Москва, **в своем положительном отзыве**, утверждённом первым проректором — проректором по научной работе д-ром техн. наук, профессором Зиминим В. Н. и подписанном зам. зав. каф. «Космические аппараты и ракеты-носители» кандидатом техн. наук, Крыловым А.В., указала, что диссертационная работа Маринина Д. А. является законченной научно-квалификационной работой, имеющей научную ценность и практическую значимость. Содержание диссертационной работы Маринина Д.А. соответствует паспорту научной специальности 05.07.03 — «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов» и требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях — 7 работ. Другие публикации по теме диссертационной работы представлены в виде монографии, патентов, трудов и материалов международных и всероссийских научных конференций. Общий объем опубликованных работ — 44,19 п.л., авторский вклад — 6,93 п.л. Недостоверные сведе-

ния об опубликованных работах отсутствуют. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Экспериментальный модальный анализ летательных аппаратов : учебник [Текст] / В.А. Бернс, А.В. Долгополов, Е.П. Жуков, В.Н. Лушин, Д.А. Маринин. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. — 160 с.

2. Бернс В.А., Долгополов А.В., Маринин Д.А. Модальный анализ конструкций по результатам испытаний их составных частей [Текст] // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. — 2014. № 1(22). — С. 33 – 41.

3. Исследования влияния воздушной среды на динамические характеристики элемента солнечной батареи [Текст] / В.А. Бернс, В.Н. Лушин, Д.А. Маринин, О.Д. Морозов, А.В. Долгополов // Научный вестник НГТУ. — 2014. № 1(54). — С. 159–164.

4. Разработка расчетно-экспериментального метода модального анализа крупногабаритных трансформируемых космических конструкций [Текст] / В.А. Бернс, В.Е. Левин, Д.А. Красноручкий, Д.А. Маринин, Е.П. Жуков, В.В. Маленкова, П.А. Лакиза // Космические аппараты и технологии. — 2018. — Т. 2, № 3. — С. 125-133.

На диссертацию и автореферат поступило 12 отзывов, все они положительные:

1) отзыв Акционерного общества «Красноярский машиностроительный завод», подписанный главным конструктором Пекарским Александром Валерьевичем, кандидатом технических наук (без замечаний);

2) отзыв Федерального государственного бюджетного учреждения науки Конструкторско-технологического института научного приборостроения Сибирского отделения Российской академии наук, подписанный заместителем директора по научной работе Куропятником Игорем Николаевичем, кандидатом физико-математических наук (без замечаний);

3) отзыв Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», кафедра Автоматических систем энергетических установок, подписанный доцентом Сафиным Артуром Ильгизаровичем, кандидатом технических наук (замечания: в автореферате не описан прин-

цип разделения крупногабаритной конструкции на составные части; после разделения конструкции на составные части рассеяние энергии в узлах сочленения исчезает. Как восполнить этот пробел? в тексте автореферата присутствуют орфографические ошибки);

4) отзыв Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», подписанный проректором по исследованиям и разработкам Власовым Антоном Юрьевичем, кандидатом физико-математических наук (замечания: на с.10 приведены результаты оценки погрешностей определения модальных параметров разработанным в диссертации способом, но сравнение этих результатов с погрешностями известных методов не представлено; из автореферата неясно, как производится учёт влияния воздушной среды на расчётную модель полной конструкции);

5) отзыв ФГУП «ЦАГИ», подписанный заместителем начальника по сертификации авиационной техники Мамедовым Октай Саил оглы, кандидатом технических наук (замечания: коррекция расчетных моделей составных частей крупногабаритных конструкций производится по экспериментальным собственным частотам. При этом расчетные формы колебаний коррекции не подвергаются; в диссертации предложен способ оценки влияния воздушной среды на демпфирование колебаний конструкций по результатам испытаний их масштабных моделей. Отмечено, что таким способом не удастся отследить влияние воздуха на собственные частоты конструкций, но не сказано, как решать обе задачи одновременно);

6) отзыв Федерального государственного унитарного предприятия «Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина, подписанный заместителем начальника отдела Жигановым Петром Геннадьевичем, кандидатом технических наук (замечание в автореферате не указано, какое программное обеспечение использовалось для реализации расчетных моделей);

7) отзыв Федерального государственного унитарного предприятия «Сибирский научно-исследовательский институт авиации имени С. А. Чаплыгина», подписанный научным руководителем института Серьёзовым Алексеем Николаевичем, доктором технических наук, профессором (замечания: в автореферате недо-

статочное внимание уделено описанию методики обработки результатов испытаний по оценке влияния воздушной среды на динамические характеристики конструкций; Из автореферата неясно как учитывалось рассеяние энергии в узлах стыковки составных частей конструкций);

8) отзыв Акционерного общества Центральное конструкторское бюро “Геофизика”, подписанный заместителем главного инженера по технике Васильевым Павлом Геннадьевичем, кандидатом технических наук (без замечаний);

9) отзыв Акционерного общества «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна», подписанное заместителем генерального директора по научной работе Гечей Владимиром Яковлевичем, доктором технических наук, профессором и начальником лаборатории динамики и прочности космических аппаратов Канунниковой Еленой Александровной, кандидатом технических наук; Савченко Кириллом Андреевичем (замечание о недостаточно подробно сформулированной научной новизне результатов работы, хотя сам факт новизны сомнения, безусловно, не вызывает);

10) отзыв Акционерного общества «Опытное конструкторское бюро «Факел», подписанное генеральным конструктором Космодемьянским Евгением Владимировичем, кандидатом технических наук и заместителем генерального конструктора по испытаниям (без замечаний);

11) отзыв Акционерного Общества «Ракетно-космический центр «Прогрес», подписанный Зам. главного инженера, начальником испытательного центра 0608 Жуковым В. В.(без замечаний);

12) отзыв профессора каф. 602 «Проектирование и прочность авиационно-ракетных и космических изделий» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» д-ра техн. наук, профессора Шклярчука Ф. Н. (без замечаний);

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близостью решаемых ими научных задач к тематике диссертационной работы Маринина Д.А., компетентностью специалистов в области экспериментального модального анализа космических конструкций, наличием публикаций в указанных областях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая расчетно-экспериментальная методика определения характеристик собственных тонов колебаний крупногабаритных трансформируемых космических конструкций по результатам испытаний их составных частей, позволившая повысить точность модального анализа космических аппаратов;

предложен оригинальный способ оценки влияния воздушной среды на демпфирование колебаний крупногабаритных конструкций по результатам испытаний их масштабных моделей;

доказана перспективность использования технических решений в практике модальных испытаний и наземной экспериментальной отработки космических аппаратов.

введены: новые понятия и термины не введены.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

разработана методика выявления диссипативных свойств динамических систем по соотношениям между вынужденными монофазными и собственными колебаниями и **способ** оценки влияния упругой подвески на динамические характеристики объекта испытаний;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы оборудование и методики экспериментального модального анализа, а также математические методы обработки и представления результатов испытаний;

изложены возможности определения параметров собственных тонов колебаний крупногабаритных конструкций по результатам испытаний их составных частей;

раскрыта необходимость редуцирования и коррекции расчетных динамических моделей конструкций;

изучена возможность исследования влияния воздушной среды на динамические характеристики космических конструкций по результатам испытаний их масштабных моделей, установлена связь соотношений между собственными и монофазными колебаниями со свойствами динамических систем, исследована возможность создания комплексной системы модальных испытаний космических конструкций на основе активных устройств компенсации веса;

проведена модернизация существующих методов и средств модальных испытаний космических конструкций.

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

разработанная методика модального анализа крупногабаритных конструкций позволяет устранить технические и организационные проблемы модальных испытаний этих конструкций в собранном виде; результаты исследований **использованы** в испытаниях трансформируемых антенн диаметром 5 м и в разработках других космических изделий;

определены перспективы практического применения разработанных методик в испытаниях крупногабаритных конструкций космических аппаратов;

создана система практических рекомендаций по определению параметров собственных тонов колебаний крупногабаритных космических конструкций с целью коррекции их расчетных динамических моделей;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию методик и средств модальных испытаний.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

экспериментальные исследования выполнены с использованием современного сертифицированного испытательного оборудования и апробированных методик, достоверность подтверждена в исследованиях на моделях конструкций и результатами испытаний натуральных изделий;

теория построена на проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея расчетно-экспериментального определения характеристик собственных тонов колебаний крупногабаритных конструкций **базируется** на анализе практики и обобщении передового отечественного и зарубежного опыта;

использованы известные методики модальной идентификации динамических систем и данные по оценке погрешностей экспериментального модального анализа.

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов, полученных в модальных испытаниях конструкций, с результатами, представленными в независимых литературных источниках по проблеме экспериментального модального анализа;

экспериментальные исследования выполнены с использованием специализированных комплексов сертифицированного оборудования для модальных испытаний *PSV 400-3D* фирмы *Polytec*, Германия и *SIEMENS-LMS SCADAS Lab*, Бельгия с программным обеспечением *Test.Lab*. Вторичная обработка и представление результатов выполнены в программах, реализованных на языках *Visual Basic for Application* и *MATLAB*.

Личный вклад соискателя состоит в: разработке методологии расчетно-экспериментального модального анализа крупногабаритных конструкций и оценки влияния воздушной среды на результаты модальных испытаний, участии в разработке комплексной системы модальных испытаний космических конструкций, проведении расчетных и экспериментальных исследований и анализе их результатов, формулировке выводов.

На заседании 18 июня 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Маринину Д.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета

Н.В. Пустовой

Ученый секретарь диссертационного совета

А.Г. Тюрин

«18» июня 2020 г.