

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

ДМ003.046.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27 января 2017 г. № 34

О присуждении Идимешеву Семену Васильевичу **ученой степени кандидата физико-математических наук.**

Диссертация «Модифицированный метод коллокаций и наименьших невязок и его приложение в механике многослойных композитных балок и пластин» **по специальности** 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» **принята к защите** 07 ноября 2016 г. протокол № 32 **диссертационным советом** ДМ003.046.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук, 630090, ИВТ СО РАН, пр. Ак. Лаврентьева, 6, Новосибирск, Россия, приказ Минобрнауки России от 09 ноября 2012 г. № 717/нк.

Соискатель Идимешев Семен Васильевич 1987 года рождения, гражданин РФ, в 2010 году окончил магистратуру Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский государственный университет» по направлению «механика», в 2013 году окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук, работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории анализа и оптимизации нелинейных систем отдела вычислительных технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Голушко Сергей Кузьмич, проректор по финансово-экономической и инновационной

деятельности Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет». (До 3 октября 2016 года Голушко С.К. работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Конструкторско-технологическом институте вычислительной техники Сибирского отделения Российской академии наук в должности врио директора.)

Официальные оппоненты

Кургузов Владимир Дмитриевич, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела механики деформируемого твердого тела Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук.

Садовский Владимир Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, директор Института вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук — обособленного подразделения Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук, г.Новосибирск, в своем положительном заключении, подписанном Ильиным Валерием Павловичем, доктором физико-математических наук, профессором, главным научным сотрудником лаборатории вычислительной физики ИВМиМГ СО РАН и Шишлениным Максимом Александровичем, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником лаборатории математических задач геофизики ИВМиМГ СО РАН, указала, что диссертация Идимешева С.В. полностью соответствует паспорту специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а сам соискатель заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 29 опубликованных научных работ (в скобках в числителе указан общий объем этого типа публикаций в печатных листах, в знаменателе — объем принадлежащий лично автору), в том числе 7 статей

(5 п.л./2 п.л.) в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК для представления основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора или кандидата наук, 3 Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, а также 19 работ, опубликованных в материалах всероссийских и международных конференций (2.5 п.л./ 2 п.л.).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Исаев, В.И. Варианты метода коллокаций и наименьших квадратов повышенной точности для численного решения уравнения Пуассона / В.И. Исаев, В.П. Шапеев, **С.В. Идимешев** // Вычислительные технологии. — 2011. — Т. 16, 1. — С. 85–94.

Голушко, С.К. Метод коллокаций и наименьших невязок в приложении к задачам механики изотропных пластин / С.К. Голушко, **С.В. Идимешев**, В.П. Шапеев // Вычислительные технологии. — 2013. — Т. 18, 6. — С. 31–43.

Шапеев, В.П. Метод коллокаций и наименьших невязок для трёхмерных уравнений Навье — Стокса / В.П. Шапеев, Е.В. Ворожцов, В.И. Исаев, **С.В. Идимешев** // Вычислительная математика и программирование. — 2013. — Т. 14, 1. — С. 306–322.

Идимешев, С.В. Расчет напряженно-деформированного состояния изотропных прямоугольных пластин на упругом основании / С.В. Идимешев // Известия АГУ. — 2014. 1/1 (81)— С. 53–56.

Голушко, С.К. Разработка и применение метода коллокаций и наименьших невязок к задачам механики анизотропных слоистых пластин / С.К. Голушко, **С.В. Идимешев**, В.П. Шапеев // Вычислительные технологии. — 2014. — Т. 19, 5. — С. 24–36.

Амелина, Е.В. Анализ и обработка экспериментальных данных при деформировании полимеров и углепластиков / Е.В. Амелина, С.К. Голушко, В.С. Ерасов, **С.В. Идимешев** [и др.] // Омский научный вестник. — 2015. — 3 (143). — С. 339–345.

Амелина, Е.В. О нелинейном деформировании углепластиков: эксперимент, модель, расчёт / Е.В. Амелина, С.К. Голушко, В.С. Ерасов, **С.В. Идимешев** [и др.] // Вычислительные технологии. — 2015. — Т. 20, № 5. — С. 27–52.

Помимо отзывов от оппонентов и ведущей организации на диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов (все отзывы положительные, из них 3 без замечаний). Это отзывы от 1) академика, зав. кафедрой макро и наноконструкций и материалов НГУ Аннина Б.Д. и д.ф.-м.н., профессора кафедры макро и наноконструкций и материалов НГУ Волчкова Ю.М. (г. Новосибирск); 2) проф., д.т.н., зав. кафедрой компьютерного моделирования ИКТ СибГАУ Лопатина А.В. (г. Красноярск); 3) к.ф.-м.н., старшего научного сотрудника ИВМ СО РАН Матвеева А.Д. (г. Красноярск); 4) проф., д.т.н., зам. директора по научной работе ИФПМ СО РАН, заведующего лабораторией механики полимерных композиционных материалов Панина С.В. и проф., д.т.н., ведущего научного сотрудника ИФПМ СО РАН Люкшина Б.А. (г. Томск); 5) к.т.н., старшего научного сотрудника лаборатории №120 ФНПЦ «Прогресс» Полякова С.Н. (г. Омск); б) проф., д.т.н., заместителя начальника ГЦКИ ВИАМ по научной работе Старцева О.В. (г. Геленджик); 7) к.ф.-м.н., доцента ИКТ СФУ Федоровой Н.А. (г. Красноярск).

В отзывах высказаны следующие критические замечания (приведены наиболее существенные):

1) В качестве замечания отметим некорректность использования термина «теория пластин Тимошенко». Как следует из автореферата, в работе рассматривается так называемая сдвиговая теория пластин (FSDT – first-order shear deformation plate theory), авторами которой являются Рейснер (Reissner) и Миндлин (Mindlin).

2) Очень удачная схема на рис. 5 (с. 14 автореферата), иллюстрируя область применимости различных теорий пластин и теории упругости в зависимости от относительной толщины пластин, значительно выиграла бы, если бы для каждой рекомендованной области показать соответствующие относительные вычислительные затраты. По существу, это могло подтвердить заявленную цель исследования по разработке эффективного метода решения задач, т.к. критерием эффективности и служат вычислительные затраты.

3) На с. 15 автореферата обсуждается введение дополнительной неизвестной функции, определяющей положение нейтральной поверхности пластины в случае, когда ее материал различным образом сопротивляется растяжению или сжатию. Далее, к сожалению, алгоритм определения этой переменной не обсуждается.

4) В автореферате указано, что на защиту выносятся результаты, соответствующие четырем областям исследования паспорта специальности 05.13.18. Так на странице 5 автореферата отмечена «Область исследования 4: п.3 Комплекс программ для ЭВМ» и далее по тексту. Но в самом тексте автореферата о комплексе программ есть только два упоминания: на странице 5 последний абзац «Создан комплекс для ЭВМ для расчета НДС ...» и на странице 19 в списке основных публикаций.

5) В диссертационной работе не приводятся результаты сравнения полученных математических моделей с полученными моделями зарубежных исследователей для аналогичных композитных материалов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близостью тематики исследования оппонентов и ведущей организации к теме диссертации Идимешева С.В., а также тем, что результаты, полученные за последние годы оппонентами и в ведущей организации, публикуются в ведущих мировых журналах по тематике диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан модифицированный метод коллокаций и наименьших невязок, основанный на применении полиномов высоких степеней и реализованный в одномерном, двумерном и трехмерном случаях;

получены разрешающие системы дифференциальных уравнений в кинематических переменных для пространственной теории упругости и трех теорий пластин: Кирхгофа — Лява, Тимошенко и Григолюка — Чулкова;

на основе сравнительного анализа особенностей разрешающих систем дифференциальных уравнений **предложены** области применимости для каждой теории пластин;

разработана математическая модель расчета трехточечного изгиба полимерных и композитных балок, учитывающая физически нелинейное поведение материалов и их разносопротивляемость растяжению и сжатию;

создан и зарегистрирован комплекс, состоящий из трех программ для ЭВМ, для расчета напряженно-деформированного состояния изотропных и многослойных анизотропных прямоугольных пластин и трехточечного изгиба композитных балок

с учетом физически нелинейного поведения материала и его разносопротивляемости растяжению и сжатию.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно (с получением обладающих новизной результатов)

создана математическая модель расчета трехточечного изгиба полимерных и композитных балок, учитывающая физически нелинейное поведение материала и его разносопротивляемость растяжению и сжатию; модель может быть использована для анализа и проектирования композитных конструкций;

получены характерные значения малых параметров при старших производных разрешающих систем дифференциальных уравнений теорий пластин: Кирхгофа-Лява, Тимошенко и Григолюка-Чулкова;

предложен способ аппроксимации полиномами высоких степеней в численном методе коллокаций и наименьших невязок.

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

разработан комплекс программ для ЭВМ для расчета напряженно-деформированного состояния изотропных и многослойных анизотропных прямоугольных пластин и трехточечного изгиба полимерных и композитных балок; комплекс использован в рамках совместного проекта с Всероссийским институтом авиационных материалов ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ «Разработка и совершенствование технологий проектирования и создания новых перспективных композиционных материалов (углепластиков) и конструкций из них для авиационной и других отраслей промышленности», поддержанного грантом РФФИ № 13-01-12032-офи_м.

разработана модификация метода коллокаций и наименьших невязок для решения краевых задач, которая может быть использована для численного решения более широкого класса задач;

разработан алгоритм численного решения уравнений созданной математической модели трехточечного изгиба полимерных и композитных балок, учитывающей физически нелинейное поведение материала и его разносопротивляемость растяжению и сжатию;

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается:

использованием **фундаментальных** законов механики деформируемого твердого тела;

строгостью математических методов;

подтверждается качественным и количественным совпадением полученных результатов с расчетами других исследователей и экспериментальными данными.

Личный вклад соискателя состоит в следующем. Во всех опубликованных работах автор принимал непосредственное участие в постановке задач, разработке и реализации вычислительных алгоритмов, обсуждении и критическом анализе полученных результатов, в подготовке и представлении статей и докладов по теме исследований.

На заседании 27 января 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Идимешеву С.В. ученою степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (физико-математические науки), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета
академик



Шокин Юрий Иванович

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.ф.-м.н.

Лебедев Александр Степанович

«31» января 2017 г.