

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.243.10 НА БАЗЕ
ФГБОУ ВО «САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28.06.2017 № 79

О присуждении Фан Тхань Чунг, гражданину Социалистической республики Вьетнам, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Анализ ударного воздействия на вязкоупругие пластинки при помощи моделей с дробными производными» по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела принята к защите 25 апреля 2018 г., протокол № 75, диссертационным советом Д 212.243.10 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» Минобрнауки РФ, 410012, Россия, г. Саратов, ул. Астраханская, 83, утвержден приказом Минобрнауки РФ № 75/нк от 15 февраля 2013 г., приказ о внесении изменений № 1342/нк от 25 октября 2016 г.

Соискатель Фан Тхань Чунг, 1983 года рождения, аспирант очной формы обучения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВГТУ»), по специальности «механика деформируемого твердого тела» по направлению Министерства образования и науки РФ в рамках межправительственного соглашения между РФ и Социалистической Республикой Вьетнам. В 2011 году окончил магистратуру Вьетнамского национального университета в Хошимине, Вьетнам, с присвоением степени магистра технических наук.

Диссертация выполнена в международном научном центре по фундаментальным исследованиям в области естественных и строительных наук при кафедре информационных технологий и автоматизированного проектирования в строительстве в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный технический университет», Министерство образования и науки РФ.

Научный руководитель - доктор физико-математических наук, профессор Шитикова Марина Вячеславовна, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Воронежский государственный технический университет», профессор кафедры информационных технологий и автоматизированного проектирования в строительстве, руководитель международного научного центра по фундаментальным исследованиям в области естественных и строительных наук ФГБОУ ВО «ВГТУ».

Официальные оппоненты:

1. Радченко Владимир Павлович – доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой «Прикладная математика и информатика», ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»,

2. Босьяков Сергей Михайлович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной механики Белорусского государственного университета,

- дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Тулский государственный университет» - в своем положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой «Строительство, строительные материалы и конструкции», доктором технических наук, профессором Трещевым Александром Анатольевичем, и утвержденном проректором, доктором технических наук, профессором Кухарь В.Д., указала, что диссертационная работа обладает научной новизной, полученные результаты имеют теоретическую и практическую ценность, а работа полностью отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.13, N.842 (ред. от 21.04.2016), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 3 в международных научных периодических рецензируемых изданиях, проиндексированных в международных базах данных Web of Science и Scopus, рекомендованных ВАК РФ для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук. Все работы по теме диссертации посвящены исследованию процессов ударного взаимодействия вязкоупругих пластинок с упругими и вязкоупругими ударниками при помощи моделей с дробными операторами. Авторский вклад составляет 83.6 %.

Наиболее значимые научные работы:

1. Trung P.T. Impact of a viscoelastic sphere against an elastic Kirchhoff-Love plate embedded into a fractional derivative Kelvin-Voigt medium/ Rossikhin Yu.A., Shitikova M.V., Trung P.T. // International Journal of Mechanics. – 2017. - Vol. 11. - P. 58-63.

2. Trung P.T. Analysis of the viscoelastic sphere impact against a viscoelastic Uflyand-Mindlin plate considering the extension of its middle surface/ Rossikhin Y., Shitikova M., Trung P.T. // Shock and Vibration. – 2017. - Vol. 2017, Article ID 5652023, 12 p.

3. Trung P.T. Low-velocity impact response of a pre-stressed isotropic Uflyand-Mindlin plate/ Rossikhin Y., Shitikova M., Trung P.T. // ITM Web of Conferences, 2017, Vol. 9, Article ID 03005, 5 p.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов. Все отзывы **положительные**:

1. Д.ф.-м.н., профессора, заведующего кафедрой теоретической механики Белорусского национального технического университета Чигарева А.В. Отзыв замечаний не содержит.

2. Д.ф.-м.н., профессора кафедры робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин Национального исследовательского университета «МЭИ» Кирсанова М.Н. В отзыве отмечается:

«Существенных замечаний по работе нет. К спорным моментам можно только отнести использование линейной теории вязкости в таких задачах, как удар».

3. Д.ф.-м.н., члена-корреспондента РАН, профессора, главного научного сотрудника лаборатории механики деформирования ФГБУН Института машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения РАН Буренина А.А. В отзыве отмечается:

1. Низкоскоростной удар? Что это такое? Уровнем каких скоростей он определяется? И как используется автором? Ведь уже при скоростях чуть более 20 м/с ударник пробивает пластину, а такая скорость значительно меньше скорости звука в деформируемых материалах (стр. 16).

2. На стр. 12 $\Sigma^{(1)}$ и $\Sigma^{(2)}$ ($\alpha=1,2$) – поверхности (линии) разрыва, $G^{(\alpha)}$ – их скорости движения. Но на стр. 13 в формуле (39) α исчезает. На какой поверхности разрывов записаны соотношения (39)? Это разные скорости в двух равенствах (39)?

4. Д.ф.-м.н., профессора РАН, зав. лабораторией механики необратимого деформирования ФГБУН Института автоматизации и процессов управления ДВО РАН, Ковтанюк Л.В. В отзыве отмечается:

1. Стр. 16 «Записывая уравнения (54) и (55) внутри ударного слоя ... ». Эти уравнения записываются внутри разных ударных слоев?

2. Не следовало бы использовать z в записи (67), все-таки z в цилиндрической системе координат это нормальная к пластине координата.

3. Стр. 13. В двух формулах (39) G одно и то же?

5. Д.т.н., доцента, заведующего кафедрой «Строительная механика и сопротивление материалов» Самарского государственного технического университета Шляхина Д.А. В отзыве отмечается:

1. Во второй главе диссертации рассматривается центральный удар по шарнирно опертой прямоугольной пластинке. Однако данную задачу можно решить в случае шарнирного закрепления двух противоположных граней и любых граничных условиях на двух других поверхностях. Кроме того, точка приложения удара может быть произвольной. Решение задачи в такой постановке существенно расширяет область практического использования полученных результатов.

2. В случае соударения упругих тел увеличение «жесткости» преграды приводит к росту максимальных значений контактной силы и уменьшению время взаимодействия. Однако в представленных результатах при исследовании упругой прямоугольной пластины увеличение ее толщины (повышение жесткости) приводит к росту максимальных значений силы и время соударения. Возникает вопрос об удовлетворении теоремы импульсов, справедливой при исследовании задач ударного взаимодействия.

6. Д.т.н., профессора кафедры «Теоретической механики и сопротивления материалов» Белгородского государственного технологического университета, профессора Юрьева А.Г. В отзыве отмечается:

1. Не обсуждался вопрос о возможной взаимосвязи операторов сдвига, Юнга и Пуассона, присутствующих в формулах (31) – (36).

2. В 3-м абзаце на с.11 слово «времена» лучше заменить словами «значения времени».

7. Д.т.н., заведующего кафедрой «Строительная механика» Волгоградского государственного технического университета, Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, профессора Игнатъева В.А. В отзыве отмечается:

«Из текста автореферата нельзя понять (из-за краткости изложения), есть ли в диссертации обзор литературы и знаком ли автор, в частности, с работами Н.Г. Бандурина, связанных с решением интегро-дифференциальных уравнений с использованием дробных производных».

На все замечания соискателем даны содержательные ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области механики деформируемого твердого тела и в области исследований по теме диссертации, наличием публикаций по тематике, близкой к теме диссертации, за последние 5 лет.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- решена задача об ударе вязкоупругого шара по упругой шарнирно опертой пластинке в рамках модели Кирхгоффа-Лява, находящейся в вязкой среде, в случае, когда вязкоупругие свойства ударника описываются моделью стандартного линейного тела с дробной производной, а демпфирующие свойства среды – моделью Кельвина-Фойгта с дробной производной;
- решена задача об ударе шара по вязкоупругой пластинке типа Уфлянда-Миндлина, вязкоупругие свойства которой вне области контакта описываются классической моделью стандартного линейного тела, а в зоне контакта - моделью стандартного линейного тела с дробными производными, при этом в процессе удара учитывается растяжение срединной поверхности пластинки;
- решена задача об ударе жесткого шара по предварительно напряженной вязкоупругой пластинке типа Уфлянда-Миндлина, исследовано ее динамическое поведение при действии критической сжимающей силы, когда скорость распространения нестационарной волны сдвига стремится к нулю;
- проведены численные исследования, которые показывают, что при изменении параметра дробности от нуля до единицы, что соответствует увеличению вязкости ударника, максимум контактной силы уменьшается, а время контакта ударника и мишени увеличивается.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что

- предложено обобщение волновой теории удара на случай растяжения срединной поверхности вязкоупругой мишени в виде пластинки;
- впервые получены интегро-дифференциальные уравнения, описывающие процессы ударного взаимодействия вязкоупругих пластинок с ударником в виде шара с различными реологическими свойствами при помощи моделей, содержащих дробные операторы, и построены их приближенные аналитические решения;
- проведен сравнительный анализ результатов ударного взаимодействия шара с вязкоупругой пластинкой типа Уфлянда-Миндлина с учетом и без учета растяжения ее срединной поверхности при помощи введения в рассмотрение нового структурного параметра для описания демпфирующих свойств за счет использования производной дробного порядка.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что

- получены временные зависимости контактной силы, смятия материала ударника и мишени от времени для различных значений параметра дробности ударника и демпфирующей среды, которые могут быть использованы для инженерных расчетов;
- представлены графики, позволяющие исследователю-прикладнику оценить влияние массы ударника, его начальной скорости и размеров поперечного сечения мишени на основные характеристики ударного взаимодействия шара и пластинки.

Полученные в диссертационной работе результаты могут быть использованы проектными и научно-исследовательскими организациями в процессе проектирования конструкций, которые в процессе эксплуатации могут подвергаться различным ударным воздействиям, приводящим к изменению свойств соударяемых тел в зоне контакта.

Данные научные исследования выполнялись в соответствии с планом научно-исследовательских работ международного научного центра по фундаментальным исследованиям в области естественных и строительных наук ФГБОУ ВО «ВГТУ» в рамках проекта РФФИ «Анализ ударного взаимодействия вязкоупругих балок, пластин и оболочек с учетом сдвиговой и объемной релаксации на основе дробных операторов Ю.Н. Работнова» (проект № 17-01-00490).

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что изложенные в диссертации идеи базируются на корректной математической постановке задач. Полученные в работе результаты согласуются с общими физическими представлениями. Правильность полученных результатов определяется корректностью математических выкладок и сопоставлением с известными результатами других авторов. При стремлении параметра дробности к нулю и к единице полученные решения переходят в известные решения для упругих задач и для производных целого порядка соответственно.

Личный вклад соискателя состоит в проведении математических выкладок при решении поставленных задач, численном исследовании полученного решения, научном анализе, обсуждении и обобщении результатов исследований, а также подготовке публикаций по теме диссертации.

Диссертация Фан Тхань Чунг является научно-квалификационной работой, соответствующей критериям п. 9-11, 13, 14 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

На заседании 28 июня 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Фан Тхань Чунг ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 7 докторов наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за 14, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета

Коссович Леонид Юрьевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Сафонов Роман Анатольевич

29.06.2018