

**СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ  
ДИССЕРТАЦИИ**

**Диссертационный совет:** Д 212.125.05

**Соискатель:** Маслова Екатерина Игоревна

**Тема диссертации:** Масштабозависимые модели стержней и пластин

**Специальность:** 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела

**Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:**

На заседании 28 декабря 2016 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертационная работа Масловой Е.И. является законченным научно-квалификационным исследованием. Имеет важное прикладное и фундаментальное значение для развития механики деформируемого твердого тела. Содержит элементы научной новизны, а также новые обоснованные результаты.

Диссертация соответствует требованиям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842. На заседании 28 декабря 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Масловой Е.И. ученую степень кандидата физико-математических наук.

**Присутствовали:** заместитель председателя диссертационного совета Фирсанов В.В., ученый секретарь диссертационного совета Федотенков Г.В.

**Члены диссертационного совета:** Антуфьев Б.А., Бирюков В.И., Гришанина Т.В., Дудченко А.А., Зверьяев Е.М., Кузнецов Е.Б., Лурье С.А., Медведский А.Л., Мовчан А.А., Рабинский Л.Н., Рыбаков Л.С., Сибиряков А.В., Сидоренко А.С., Туркин И.К., Тютюнников Н.П., Шклярчук Ф.Н.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
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)»,  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от «28» декабря 2016 г. № 36

О присуждении Масловой Екатерине Игоревне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Масштабозависимые модели стержней и пластин» по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела» принята к защите «24» октября 2016 г., протокол № 35 диссертационным советом Д212.125.05 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 Д212.125.05 – № 105/нк от «11» апреля 2012 г.

Соискатель Маслова Екатерина Игоревна 1988 года рождения, в 2012 году окончила федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

В 2015 году соискатель окончила обучение в аспирантуре ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», работает инженером-конструктором в ООО «Мир-Дизайн».

Диссертация выполнена на кафедре «Прочность авиационных и ракетно-космических конструкций» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство образования и науки РФ.

Научный руководитель – **Лурье Сергей Альбертович**, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ИПРИМ РАН, профессор кафедры «Прочность авиационных и ракетно-космических конструкций» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Официальные оппоненты:

**Шоркин Владимир Сергеевич**, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного общеобразовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел,

**Белов Петр Анатольевич**, доктор физико-математических наук, начальник отдела фундаментальных исследований ООО НИЦ «ИРТ» Научно-инновационный центр «Институт развития исследований, разработок и трансфера технологий» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация **Институт проблем машиностроения РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»** в своем положительном заключении, подписанном доктором физико-математических наук, заместителем директора по научной работе ИПМ РАН Павловым Игорем Сергеевичем, утвержденном директором ИПМ РАН, доктором физико-математических наук, профессором Ерофеевым В.И., указала, что результаты диссертационной работы получены соискателем самостоятельно, являются новыми, обладают как теоретической, так и практической значимостью, опубликованы в достаточном количестве в периодических изданиях, включенных в Перечень ВАК РФ, обсуждены на международных и российских научных конференциях, симпозиумах и семинарах с участием ведущих специалистов в области исследования. Область исследования и основные результаты диссертационной работы полностью соответствуют паспорту специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела». В целом, работу следует оценить положительно. Диссертация отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Маслова Екатерина Игоревна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Соискатель имеет 9 опубликованных работ по теме диссертации, из которых 3 опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Лурье С. А., Кузнецова Е. Л., Рябинский Л. Н., Попова Е. И. Уточненная градиентная теория масштабо-зависимых (scale-depend) сверхтонких стержней // МТТ. 2015. №2. С. 30-43.

Строится вариант уточненной неклассической теории тонких стержней, толщина

которых соизмерима с масштабной характеристикой структуры материала. Предлагается вариант корректной градиентной теории деформаций, удовлетворяющей условию симметрии. В дальнейшем корректная градиентная теория деформаций используется при реализации метода кинематических гипотез для построения уточненной теории масштабозависимых стержней. Получены уравнения равновесия уточненной теории масштабозависимых стержней Тимошенко и стержней Бернулли.

2. E.I. Popova, E. D. Lyksova. On the influence of adhesive scale effects on seperthin micro- and nanosystem deformation // Nanomechanics Science and Technology: An International Journal. 2014. 5(2). pp. 129-140.

Приводится вариационная постановка градиентной теории адгезионного взаимодействия. Дана трактовка адгезионных модулей. Представлен вывод уравнений изгиба пластин с учетом эффектов адгезии.

3. Лурье С.А., Попова Е.И., Лыкосова Е.Д. О теории масштабо-зависимых стержней и пластин//МКМК. 2015. 21(4). С. 611-620.

Получен вариант модели пластин Тимошенко с учётом идеальной адгезии. В качестве примера рассмотрен цилиндрический изгиб пластин. Проводится анализ влияния масштабных параметров на свойства стержней.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

от ведущей организации **Институт проблем машиностроения РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»**, г. Нижний Новгород, отзыв положительный;

от официального оппонента, **Шоркина Владимира Сергеевича**, отзыв положительный;

от официального оппонента, **Белова Петра Анатольевича**, отзыв положительный;

от доктора физико-математических наук, заслуженного деятеля науки РФ, заведующего кафедрой математического моделирования систем и процессов Пермского национального исследовательского политехнического университета **Трусова Петра Валентиновича**, отзыв положительный;

от доктора физико-математических наук, профессора, главного научного сотрудника Института физики прочности и материаловедения Сибирское отделение РАН **Князевой Анны Георгиевны**, отзыв положительный;

от доктора физико-математических наук, доцента, Dr. Hab., Prof. PRz, Politechnika Rzeszowska, Rzeszow, Poland, **Еремеева Виктора Анатольевича**, отзыв положительный;

от доктора физико-математических наук, профессора кафедры механики композитов МГУ им. Ломоносова **Горбачева Владимира Ивановича**, отзыв положительный.

В поступивших отзывах отмечена актуальность темы диссертационного исследования, отмечены, новизна, достоверность полученных автором результатов и их практическая значимость.

В поступивших отзывах имеются замечания.

В отзыве ведущей организации **Институт проблем машиностроения РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»** имеются замечания:

- диссертация содержит п. 1.1.9 называющийся “заключение” и содержащий, по сути, выводы по **параграфу** 1.1. Начинается п.1.1.9 со слов “В данной **главе** приведен метод...”. С другой стороны, в п.1.3, также называющемся “Заключение” и содержащем, по сути, выводы по **главе** 1, говорится о том, что сделано в данном **разделе**, а не главе. Считаем, чтобы избежать путаницы, надо было называть параграфы, содержащие выводы по главам, “выводы по главе № ...”, а выводы по всей диссертации надо было разместить в разделе “Заключение” – единственном с таким названием для всей диссертации;

- последнее равенство в граничных условиях (4.39), (4.41) и (4.42) имеет вид:  $-z(L) = 0$ . Возникает вопрос: “Зачем нужен минус в таком равенстве?” ;

- отсутствует единый стиль оформления рисунков. Так, например, обозначения на рисунке 11 огромные, а на рисунках 15-17 – напротив, чрезвычайно мелкие.

**По автореферату диссертационной работы имеются следующие замечания:**

- на стр. 9 автореферата излагается критика недавно опубликованных градиентных моделей прикладной теории стержней, из которых следует, что формальное использование градиентной теории деформаций вместо классической теории упругости приводит к тому, что изгибная жесткость классической теории стержней модифицируется за счет масштабного параметра  $(l/h)^2$ . Эта критика основана на примере получения полуобратным методом, без привлечения вариационного подхода, аналитического решения задачи о чистом изгибе балки с использованием частного варианта градиентной теории, в которой градиентные эффекты связаны с изменением объемной деформации. К сожалению, рассмотрение этого примера на стр. 10 заканчивается **не выводом**, который бы подтверждал обоснованность критики результатов, полученных другими авторами, а всего лишь формулами для соответствующих напряжений и жесткости;

- на стр. 17 автореферата при описании результатов, полученных в п. 4.7, говорится о “разных краевых” условиях, но в то же время указываются одни и те же краевые условия при  $x=0$ :  $w(0) = 0$ ,  $w'(0) = 0$ ,  $w''(0) = 0$  как для жесткой “жесткой” заделки, так и для жесткой “мягкой” заделки, причем отсутствует пояснение этих двух терминов;

- на этой же странице из-за недостатка пояснений очень странной выглядит фраза “Отмечается, что это нужно учитывать при сравнении решений с экспериментальными данными и, вообще говоря, требует **пересмотра экспериментов** для тонких стержней” – создается впечатление, что для обоснования справедливости теории “разрешается” проводить лишь какие-то особые эксперименты.

Замечания в отзыве официального оппонента **Шоркина Владимира Сергеевича**:

- во введении сформулирована цель диссертации. Однако не сформулированы задачи, при решении которых эта цель достигается;

- не очень понятно, относится ли раздел «Обзор работ по проблеме моделирования масштабных и адгезионных эффектов» к введению или является самостоятельным разделом, независимым ни от введения, ни от главы 1;

- делая обзор работ по проблеме моделирования адгезионных эффектов, проводя собственные исследования в этом направлении было бы уместно упомянуть результаты Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица по построению термодинамики поверхности. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. Часть 1. (т. 5). М.: Наука, 1976, 584 с. (Глава XV – Поверхности. § 154 Поверхностное натяжение.);

- говоря об отсутствии противоречия с принципом материальной объективности автор диссертации, расшифровывая его, говорит «т. е. независимости определяющих соотношений от выбора системы координат - независимость от трансляций и поворотов как твердого тела. Правильнее вместо фразы «...от выбора системы координат» сказать «от выбора инерциальной системы отсчета» (страница 21 диссертации);

- при описании стержня для неклассической теории стержней естественнее сказать не «длиной  $L$ , толщиной  $2h$ , толщиной  $b$ », а длиной  $L$  и размерами прямоугольного поперечного сечения  $2h$  и  $b$ » (страница 63 диссертации);

- в первом из выражений совокупности (2.14) вероятно надо вместо « $z$ » поставить « $y$ »;

- уместны более подробные, чем это представлено в диссертации, описание и анализ переопределенной системы уравнений при использовании экспериментальных данных для определения параметра, который может описывать эффект увеличения изгибной жесткости. В частности, переопределенную систему можно рассматривать как совокупность корректных систем, для которых решение существует и единственно.

Возникает вопрос о том, случаен ли разброс решения таких систем вокруг среднего, которое можно считать решением переопределенной системы;

- в разделе 4.5 в первом и нескольких последующих математических выражениях непонятен смысл использования интегрирования по времени. Говорится о кинетической энергии, а используется действие. Об этом свидетельствует и размерность составляющих математических выражений;

- объем автореферата Е.И. Масловой значительно меньше допустимого. Поэтому его можно было увеличить путем более подробного изложения основных положений и результатов диссертации;

- для выражения (4.12) желательно пояснение физического смысла коэффициентов  $Q$ .

Перечисленные замечания носят рекомендательный характер, не подвергают сомнению результаты диссертации и не влияют на ее оценку.

Замечания в отзыве официального оппонента **Белова Петра Анатольевича**:

- первая глава называется «Обобщенные модели сред, градиентные теории упругости и модели адгезионных взаимодействий». По названию главы складывается впечатление, что в ней будет изложено обобщение градиентной теории тел с адгезионно активной поверхностью. А уже из этой, обобщенной, теории как частые случаи будут получены различные варианты градиентных теорий без адгезионных свойств поверхности и теории классических сред с различными вариантами моделей адгезии поверхности;

- в диссертации отсутствует формальный вывод градиентной теории Тупина, удовлетворяющей новым, сформулированным в диссертации, критериям корректности, с адгезионным тензором адгезионных модулей, содержащих максимально возможное количество адгезионных модулей – восемь. Это тот случай, когда все шесть статических граничных условия модифицируются адгезионными силовыми факторами. В диссертации же рассмотрены краевые задачи градиентных теорий только для случая, когда лишь классические статические условия модифицированы адгезионными силовыми факторами, а неклассические граничные условия – нет;

- в первой главе, раздел 1.2 называется «Градиентные теории упругости с учетом адгезии». Однако в нем изложена классическая теория упругости тел с адгезионно активной поверхностью.

Замечания в отзыве **Трусова Петра Валентиновича**:

- в автореферате при обосновании актуальности упоминается о микроструктуре, однако в дальнейшем о ней ничего не говорится. В связи с этим возникает вопрос – о каких материалах идет речь в работе? Существует ли возможность априорного

определения масштабного фактора по данным микрографических исследований? До каких масштабов для конкретных материалов (моно- и поликристаллов, полимеров) применим континуальный подход?

- в МДГТ обычно разделяются проблемы построения определяющих соотношений для материала и решения краевых задач для конструкций, состоящих из данного материала. В рассматриваемой работе это сделать затруднительно (если вообще возможно), особенно – при учете влияния поверхности. Не означает ли это, что для каждого конкретного физического тела потребуется формулировать отдельную конститутивную модель, определять физик-механические характеристики и т.д.?

- есть некоторые замечания по оформлению работы. Например, в тексте везде вместо тире (пунктуационного знака) стоят дефисы (орфографические знаки). В нескольких местах компоненты тензоров названы тензорами, при этом даже не упоминается базис, в котором они определены.

**Замечания в отзыве Князевой Анны Георгиевны:**

- не ясно обозначение  $R_{m,nl}$  в формулах 1 и 2;
- по сравнению с чем градиентные теории типа Ма, Гао, Редди (стр. 15) дают завышенные значения изгибной жёсткости? Что здесь является критерием?
- из каких соображений выбирается адгезионный параметр  $\delta f$ ?
- выводы сформулированы в виде констатации проделанной работы и не содержат практических рекомендаций;
- имеет некорректность в положениях, выносимых на защиту: защищать стоило бы не сам анализ (процесс), а его результат.

**Замечания в отзыве Еремеева Виктора Анатольевича:**

- трудно согласится с утверждением «Показано, что для описания модели среды достаточно записать выражения для потенциальной энергии». Действительно, следовало бы уточнить, что речь идет об упругих телах в статике. В случае динамики требуется задание еще и плотности кинетической энергии, что представляет собой отдельную задачу;
- в автореферате следовало бы приводить фамилии, написание которых в русской литературе не устоялось, на языке оригинала, чтобы избежать неясностей о ком идет речь. Например, автор использует написание «Альтенбах» немецкой фамилии «Altenbach», именно так, как она произносится, и в то же время «Лиоболд» (Liebold) вместо «Либолд». То есть к разным фамилиям применяется и танслитерация, и танскрибирование.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высокопрофессиональными специалистами в**



данной области, имеют публикации в соответствующей сфере исследования, а ведущая организация проводит исследования в области механики деформируемых твердых тел.

**Шоркин Владимир Сергеевич** имеет степень доктора физико-математических наук по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела». Его научная деятельность связана с исследованиями в области механики деформируемого твердого тела, физики конденсированного состояния, термомеханические свойства поверхностных слоев твердых тел. За предыдущие 5 лет имеет 7 публикаций в журналах, входящих в Перечень РФ рецензируемых научных изданий, 2 доклада на международных конференциях. В основном тематика публикаций связана с направлением исследований диссертации:

1. И. В. Витковский, Л. Ю. Фроленкова, В. С. Шоркин. Адгезионно-диффузионное формирование многослойной стенки жидкометаллического проточного тракта blankets термоядерного реактора // Журнал технической физики. 2012. Т.82. Вып. 7. С. 117 – 122.

2. Л. Ю. Фроленкова, В. С. Шоркин, С. И. Якушина, А. Н. Конев. Дисперсионный закон с точки зрения механики сплошной среды // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2012. №4 (294). С. 6 – 13.

3. Л. Ю. Фроленкова, В. С. Шоркин. Теоретическая оценка адгезионных свойств покрытий режущего инструмента // Упрочняющие технологии и покрытия. 2012. №8. С. 22 – 25.

4. И. В. Витковский, Н. А. Долгов, Л. Ю. Фроленкова, В. С. Шоркин, С. И. Якушина. Модель разрушения тонкопленочных покрытий на деформируемой основе [Текст] // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2012. № 6 2 (296). С. 3 – 10.

**Белов Петр Анатольевич** имеет степень доктора физико-математических наук по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела». Его научная деятельность связана с исследованиями в области механики деформируемого твердого тела, механики дефектных сред. За предыдущие 5 лет имеет 5 научных публикации в журналах, входящих в Перечень РФ рецензируемых научных изданий, 3 доклада на международных конференциях. В основном тематика публикаций связана с направлением исследований диссертации:

1. Нелюб В.А., Гуськов А.М., Белов П.А. К проектированию углепластиков на растяжение с учетом адгезии волокна к матрице // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. №12. Часть 1. С. 62-66.

2. Белов П.А. Пространство моделей градиентных теорий упругости Подпространство Тупина // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. №4. Часть 1. С. 11-15.

3. Белов П.А. Построение общего решения в теории Миндлина // Композиты и наноструктуры. 2015. №1. С. 2-12.

4. Белов П.А., Нелюб В.А. Теория пластин Тимошенко с адгезионными свойствами лицевых поверхностей // Клеи. Герметики. Технологии. 2015. №5. С. 41-44.

Вышеизложенное позволяет считать, что выбор диссертационным советом этих ученых в качестве официальных оппонентов является обоснованным, соответствует Постановлению ВАК о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24 сентября 2013 г. и Положению ВАК о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденному приказом Министерства образования и науки РФ № 7 от 13 января 2014 г.

**Выбор ведущей организации обосновывается тем, что Институт проблем машиностроения РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»** проводит исследования широкого профиля, сочетающий фундаментальные и прикладные исследования в области механики и акустики сред с микро- и наноструктурой, о чем свидетельствуют имеющиеся публикации:

1. Ерофеев В.И., Кажяев В.В., Орехова О.И. Интенсивные изгибные и крутильные волны в упругом стержне // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2012. № 1. С. 11-15.
2. Ерофеев В.И., Мальханов А.О. Нелинейные локализованные продольные магнитоупругие волны в пластине, находящейся в произвольно ориентированном магнитном поле // Вычислительная механика сплошных сред. 2012. Т. 5. № 1. С. 79-84.
3. Ерофеев В.И., Зинченко А.С., Казачек С.В., Орехова О.И. Нелинейное взаимодействие продольных и крутильных квазигармонических волн в стержне // Приволжский научный журнал. 2012. № 3. С. 16-20.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** уточненная корректная градиентная теория масштабозависимых стержней и пластин, позволяющая учесть аномальное изменение механических свойств при уменьшении толщины систем;

**предложены** вариационный метод построения теории масштабозависимых стержней и пластин для нелокальной градиентной теории упругости; условие корректности, которое предлагается использовать в качестве критерия корректности прикладных градиентных теорий упругости; метод редукции функционала Лагранжа при построении уточненной теории масштабозависимых стержней;

**доказана** незначительность влияния градиентных эффектов на эффективную жесткость по сравнению с масштабными эффектами поверхностных взаимодействий;

**новые понятия** не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказаны**, что построенные уточненные уравнения равновесия прикладной теории масштабозависимых стержней Тимошенко на основе вариационного формализма Галеркина, не противоречат общим положениям о структуре решений градиентных теорий упругости;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован** алгоритм построения математических моделей сред на основе «кинематического» вариационного принципа;

**изложены** модель поверхностных эффектов, являющаяся обобщением модели Гуртина-Мурдоха, установлена структура адгезионных модулей, дана их трактовка;

**раскрыты** противоречия в соотношениях для эффективной изгибной жесткости масштабозависимых стержней, полученных ранее Янгом, Редди, Ма и другими;

**изучены** зависимость динамических жесткостей и собственных частот масштабозависимых стержней от градиентных эффектов и от масштабных поверхностных эффектов;

**проведена модернизация** вариационного метода построения прикладных теорий стержней (пластин) путем проведения процедуры редукции функционала Лагранжа с учетом краевых условий для моментных напряжений.

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

**разработаны и внедрены (указать степень внедрения)** методики исследования аномального изменения механических свойств при уменьшении толщины системы;

**определены** перспективы практического использования результатов в прогнозе свойств сверхтонких структур, которыми являются тонкие элементы конструкций, резонаторы,

сенсорные устройства, устройства микроэлектроники и элементы измерительных систем (иглы атомных микроскопов), биологические системы и другие;

**создана** методика прогноза поведения сверхтонких структур, которыми являются тонкие элементы конструкций, резонаторы, сенсорные устройства, устройства микроэлектроники и элементы измерительных систем (иглы атомных микроскопов), биологические системы и другие; полученные в работе результаты позволяют пересмотреть систему экспериментов и правильнее отнестись к исследованию тонких структур и повысить точность измерительных устройств;

**представлены** предложения пересмотра экспериментов для тонких стержней.

Оценка достоверности результатов исследования обеспечивается:

**теория** построена на применении классических, хорошо апробированных математических методов, методов механики сплошных сред, прикладной теории упругости: вариационного метода построения моделей; применения прямых вариационных методов и методов уравнений математической физики при решении тестовых задач;

**идея базируется** на непротиворечивостью полученных результатов физическому смыслу явлений, связанных с деформированием сред;

**использованы** сопоставление полученных в диссертации теоретических результатов с тестовыми аналитическими решениями частных задачи и известными экспериментальными данными;

**установлено** хорошее соответствие теоретических решений уточненной теории стержней экспериментальным данным;

**использованы** результаты, установленными ранее другими учеными, и вносятся существенные поправки в их исследования.

**Личный вклад** соискателя состоит в:

постановке задачи и разработке прикладных градиентных теорий (совместно с научным руководителем), разработке уточненных моделей масштабозависимых структур, проведение вычислений, анализ результатов.


На заседании 28 декабря 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Масловой Е.И. ученую степень кандидата физико-математических наук.

Совокупность выполненных автором исследований и разработанных теоретических положений можно квалифицировать как решение научной задачи, имеющей существенное значение для развития механики деформируемых твердых тел, что соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.


При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов физико-математических наук по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела», участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за - 18, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Заместитель председателя диссертационного  
совета Д 212.125.05 д.т.н., профессор

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



Фирсанов В.В.



Федотенков Г.В.