

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет: Д 212.125.05

Соискатель: Федотенков Григорий Валерьевич

Тема диссертации: Нестационарное контактное взаимодействие упругих оболочек и сплошных тел

Специальность: 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании «27» октября 2021 года диссертационный совет принял решение, за разработку нового направления развития механики контактного взаимодействия, теоретические и практические положения которого можно квалифицировать как научное достижение в области механики деформируемого твёрдого тела, присудить Федотенкову Г.В. ученой степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 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.

Присутствовали: председатель диссертационного совета, д.ф.-м.н. Тарлаковский Д.В.; заместитель председателя диссертационного совета, д.т.н. Фирсанов В.В.; ученый секретарь диссертационного совета, д.ф.-м.н. Гришанина Т.В.; д.т.н. Бирюков В.И.; д.ф.-м.н. Вестяк В.А.; д.т.н. Дмитриев В.Г.; д.ф.-м.н. Кузнецов Е.Б.; д.т.н. Лурье С.А.; д.ф.-м.н. Медведский А.Л.; д.т.н. Меркурьев И.В.; д.ф.-м.н. Мовчан А.А.; д.т.н. Нерубайло Б.В.; д.ф.-м.н. Рабинский Л.Н.; д.ф.-м.н. Рыбаков Л.С.; д.т.н. Сидоренко А.С.; д.ф.-м.н. Солдатенков И.А.; д.т.н. Туркин И.К.; д.т.н. Тютюнников Н.П.

Заместитель председателя
диссертационного совета Д 212.125.05

Фирсанов В.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.125.05

Гришанина Т.В.

27 октября 2021 г.

Начальник отдела УДО МАИ
Т.А. Аникина



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.05, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «27» октября 2021 г. № 15

О присуждении Федотенкову Григорию Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Нестационарное контактное взаимодействие упругих оболочек и сплошных тел» по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела» принята к защите «02» июля 2021 г. (протокол заседания № 14) диссертационным советом Д 212.125.05, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4, приказ о создании диссертационного совета Д 212.125.05 – № 105/нк от «11» апреля 2012 г.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Удар цилиндрической оболочки по упругой полуплоскости» защитил в 2001 г. в диссертационном совете Д 212.125.05, созданном на базе Московского государственного авиационного института (технического университета). Работает доцентом на кафедре 902 «Сопротивление материалов, динамика и прочность машин» ФГБОУ ВО «Московский

авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования РФ.

Диссертация выполнена на кафедре 902 «Сопротивление материалов, динамика и прочность машин» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования РФ.

Научный консультант – доктор физико-математических наук, профессор, **Тарлаковский Дмитрий Валентинович**, заведующий лабораторией динамических испытаний НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Бабешко Владимир Андреевич, академик РАН, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой математического моделирования ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,

Ерофеев Владимир Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, директор Института проблем машиностроения РАН – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»,

Торская Елена Владимировна, доктор физико-математических наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник лаборатории трибологии Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук (ИПМех РАН),
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки **Институт прикладной механики Российской академии наук (ИПРИМ РАН)**, г. Москва в своем положительном отзыве, подписанном **Власовым Александром Николаевичем**, доктором технических наук, директором ФГБУН Института прикладной механики РАН, указала, что представленная к защите диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013г., а её автор, Федотенков

Григорий Валерьевич, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Соискатель имеет 327 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 114 научных работ, в том числе 40 научных статей в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, из них 27 в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования WoS и SCOPUS, а также получено 2 Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Михайлова Е.Ю., Федотенков Г.В. Нестационарная осесимметричная задача об ударе сферической оболочки по упругому полупространству (начальный этап взаимодействия) // Изв. РАН. МТТ. – 2011. – № 2. – С. 98–108. = Mikhailova E.Yu., Fedotenkov G.V. Nonstationary Axisymmetric Problem of the Impact of a Spherical Shell on an Elastic Half-Space (Initial Stage of Interaction) // Mechanics of Solids. – 2011. – Vol. 46. – No. 2. – Pp. 239–247. DOI: 10.3103/S0025654411020129.
2. Тарлаковский Д.В., Федотенков Г.В. Двумерный нестационарный контакт упругих цилиндрических или сферических оболочек // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2014. – №2. – С 69–76. = Tarlakovskii D.V., Fedotenkov G.V. Two-Dimensional Nonstationary Contact of Elastic Cylindrical or Spherical Shells // Journal of Machinery Manufacture and Reliability. – 2014. – Vol. 43. – No 2. – Pp. 145–152. DOI: 10.3103/S1052618814010178.
3. Тарлаковский Д.В., Федотенков Г.В. Пространственное нестационарное движение упругой сферической оболочки // Изв. РАН. МТТ. – 2015. – № 2. – С. 118–128. = Tarlakovskii D.V., Fedotenkov G.V. Nonstationary 3D Motion of an elastic Spherical Shell // Mechanics of Solids. – 2015. – Vol. 50. – No 2. – Pp. 208–217. DOI: 10.3103/S0025654415020107.
4. Тарлаковский Д.В., Федотенков Г.В. Воздействие нестационарного давления на цилиндрическую оболочку с упругим наполнителем // Ученые

записки Казанского университета. Серия физико-математические науки. – 2016. – Т. 158. – Кн. 1. – С. 141–151. WOS:000408356100011.

5. Вестяк А.В., Игумнов Л.А., Тарлаковский Д.В., Федотенков Г.В. Воздействие нестационарного давления на тонкую сферическую оболочку с упругим наполнителем // Вычислительная механика сплошных сред. – 2016. – Т. 9. – № 4. – С. 443–452. DOI: 10.7242/1999–6691/2016.9.4.37.

6. Gregory F. Fedotenkov, Elena Yu. Mikhailova, Elena L. Kuznetsova, Lev N. Rabinskiy Modeling the unsteady contact of spherical shell made with applying the additive technologies with the perfectly rigid stamp // International Journal of Pure and Applied Mathematics. – 2016. – Vol. 111. – No. 2. – Pp. 331–342. DOI: 10.12732/ijpam.v111i2.16.

7. Mikhailova E.Yu., Tarlakovskii D.V., Fedotenkov G.V. Transient contact problem for spherical shell and elastic half-space // Shell Structures: Theory and Applications. – 2017. – Vol. 4. – Pp. 301–304. DOI: 10.1201/9781315166605-67.

8. Kalinchuk V.V., Mitin A.Y., Fedotenkov G.V. Three-dimensional non-stationary motion of Timoshenko-type circular cylindrical shell // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2019. – Vol. 40. – No. 3. – Зр. 311–320. <https://doi.org/10.1134/S1995080219030107>.

9. Михайлова Е.Ю., Тарлаковский Д.В., Федотенков Г.В. Обобщенная линейная модель динамики тонких упругих оболочек // Ученые записки Казанского университета. Серия физико-математические науки. – 2018. – Т. 160, кн. 3. – С. 561–577. = Mihajlova E.Yu., Tarlakovskii D.V., Fedotenkov G.V. A Generalized Linear Model of Dynamics of Thin Elastic Shells // Uchenye zapiski kazanskogo universiteta-seriya fiziko-matematicheskie nauki Vol. 160, No. 3, pp. 561-577. WOS:000462447200011.

10. Оконечников А.С., Тарлаковский Д.В., Федотенков Г.В. Пространственная нестационарная контактная задача для цилиндрической оболочки и абсолютно твердого тела // Известия российской академии наук. Механика твердого тела. – 2020. – №3. – С. 80–91. = Okonechnikov A.S., Tarlakovsky D.V., and Fedotenkov G.V. Spatial Non-Stationary Contact Problem for a Cylindrical Shell And Absolutely

В этих и остальных работах изложены и обоснованы основные результаты автора в области механики нестационарного контактного взаимодействия твёрдых деформируемых тел и оболочек. Вклад в публикации, выполненные в соавторстве, состоит в участии в формулировке постановок задач, разработке методов и алгоритмов решения, выполнении расчетов и анализе результатов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

от официальных оппонентов и ведущей организации, отзывы положительные;

от доктора физико-математических наук, профессора кафедры «Робототехника, мехатроника, динамика и прочность машин» ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ» Дуйшеналиева Туратбека Болотбековича и кандидата технических наук, профессора кафедры «Робототехника, мехатроника, динамика и прочность машин» ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ» Хроматова Василия Ефимовича отзыв положительный;

от доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Математические методы в строительстве» Белорусского национального технического университета Босакова Сергея Викторовича и докторанта, кандидата технических наук, доцента кафедры «Математические методы в строительстве» Белорусского национального технического университета Козуновой Оксаны Васильевны; отзыв положительный;

от доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Эксплуатация и сервис транспортно-технологических машин и комплексов в строительстве» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)» Кузнецовой Виктории Николаевны; отзыв положительный;

от член-корреспондента НАН Армении, доктора физико-математических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Армении, заведующего лабораторией «Механика нано- и микротехнических материалов и структур»

Ширакского государственного университета (Армения, г. Гюмри) Саркисяна Самвела Оганесовича; отзыв положительный;

от академика РАН, доктора физико-математических наук, профессора, заведующей лабораторией трибологии Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук Горячевой Ирины Георгиевны; отзыв положительный;

от Заслуженного деятеля науки РФ, доктора технических наук, профессора, главного научного сотрудника Института прикладной механики РАН (ИПРИМ РАН) Шклярчука Фёдора Николаевича; отзыв положительный;

от член-корреспондента РАН, доктор физико-математических наук, главного научного сотрудника, заведующего отделом механики, математики и нанотехнологий ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук» Калинин Валерия Владимировича; отзыв положительный;

от доктора физико-математических наук, доцента/с.н.с., ведущего научного сотрудника лаборатории динамических испытаний НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова Пшеничнова Сергея Геннадиевича.

В отзывах отмечена актуальность темы диссертационного исследования, дан краткий обзор работы по главам, отмечены новизна, достоверность полученных автором результатов, а также их научная и практическая значимость.

В отзывах от официальных оппонентов и ведущей организации имеются следующие основные критические замечания:

1. Недостаточно глубоко исследован вопрос, касающийся наличия и характера особенностей напряжений на границах области контактного взаимодействия. Эта проблема представляет определённый научный интерес, так как в нестационарных задачах характер концентрации напряжений в окрестности точек смены граничных условий может существенно отличаться от решений аналогичных статических задач (в отзыве от официального оппонента Бабешко В.А.);

2. При построении функции влияния для оболочек с упругим наполнителем использован только один тип условий контакта, а именно, свободное проскальзывание. Конечно, реализация контакта с трением в нестационарных задачах приносит значительные трудности, но можно было рассмотреть другой предельный случай – контакт в условиях жесткого сцепления, однако в диссертации это не сделано (в отзыве от официального оппонента Ерофеева В.И.);

3. В работе для описания движения оболочек использована модель С.П. Тимошенко, однако было бы интересно рассмотреть решения контактных задач в сравнении с другими моделями оболочек, например, в сравнении с более простой моделью – оболочкой Кирхгофа (в отзыве от официального оппонента Торской Е.В.);

4. В настоящее время с позиции практических приложений наиболее актуальными являются контактные задачи для композитных оболочек. Хотя очевидно, что разработанные автором методы и подходы к решению нестационарных контактных задач могут быть использованы и в случае анизотропии материала оболочки, это следовало отметить в диссертации и в автореферате, а также указать, какие дополнительные сложности при этом возникают? (в отзыве ведущей организации).

В отзывах на автореферат следует отметить такие критические замечания:

1. Отсутствие сравнения результатов, полученных с помощью предложенных аналитических и численно-аналитических методов, с результатами решений подобных задач с использованием известных численных методов (в отзыве от Шклярчука Ф.Н.);

2. При решении контактных задач не учитываются силы трения, которые в ряде случаев вносят существенный вклад в процесс контактного взаимодействия (в отзыве от Горячевой И.Г.);

3. Недостаточно подробно проанализированы построенные функции влияния. Не ясно, имеют ли они особенности. Если да, то какой они носят характер? (в отзыве от Пшеничнова С.Г.);

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что официальные оппоненты являются ведущими учеными по заявленной научной специальности, имеющими значительное количество публикаций близких к теме диссертации, а ведущая организация проводит исследования в области механики деформируемых тел и оболочек, о чем свидетельствуют имеющиеся научные труды и публикации сотрудников ведущей организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны математические постановки и методы решения новых нестационарных контактных задач с подвижными границами для упругих оболочек и сплошных тел;

предложены оригинальные подходы к исследованию процессов нестационарного контактного взаимодействия деформируемых тел;

доказана перспективность идей, изложенных в диссертации, применительно к развитию механики контактного взаимодействия;

новые термины и понятия не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны правомерность и обоснованность предложенных методов решения нестационарных контактных задач с подвижными границами для оболочек и твёрдых деформируемых тел;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** метод функций влияния и принцип суперпозиции;

изложены и доказаны утверждения, позволяющие использовать разложения в ряды на переменном интервале применительно к построению нестационарных функций влияния для оболочек;

раскрыто существенное влияние учета деформируемости граничных поверхностей ударника и основания на процессы нестационарного контактного взаимодействия;

изучены процессы нестационарного контактного взаимодействия оболочек и деформируемых тел;

проведена модернизация аналитических и численно-аналитических методов и алгоритмов решения нестационарных контактных задач.

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

разработан метод решения широкого класса нестационарных контактных задач с учётом деформируемости граничных поверхностей взаимодействующих тел, возможности частичного их отслоения, а также выхода перемещений за границы области контакта;

определены перспективы практического использования разработанных методов и алгоритмов применительно к решению нестационарных задач механики деформируемого твёрдого тела;

созданы новые эффективные алгоритмы расчёта нестационарного напряженно-деформированного состояния оболочек и твёрдых с учётом их контактного взаимодействия;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию численно-аналитических методов решения задач механики нестационарного контактного взаимодействия.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на известных уравнениях механики оболочек и упругих деформируемых тел, методы решения математически строгие и непротиворечивы, реализованные алгоритмы исследованы на сходимость, приведено сравнение полученных автором результатов с известными результатами других авторов;

идея базируется на обобщении метода функций Грина применительно к исследованию процессов нестационарного деформирования упругих оболочек и сплошных тел в условиях контактного взаимодействия;

использованы сравнения авторских данных с результатами других авторов, а также сравнения результатов, полученных с помощью разных методов;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках в частных случаях;

использованы современные методы математического моделирования, информационные и компьютерные методы визуализации полученных результатов.

Личный вклад соискателя состоит:

В разработке математических постановок нестационарных контактных задач для упругих оболочек и деформируемых тел, построении систем разрешающих уравнений, разработке аналитических и численно-аналитических методов решения, построении и реализации алгоритмов решения.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Как определяется взаимодействие между ударником и основанием в процессе решения?

2. Сколько итераций потребовалось при работе численно-аналитического алгоритма для достижения заданной точности?

3. Не возникает ли каких-либо особенностей в случае моделирования контакта между трехмерным телом и двумерным объектом – оболочкой?

Соискатель Федотенков Г.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1. Через условия контакта, а именно, если зазор между граничными поверхностями равен нулю и контактные напряжения отрицательны, то в этих точках происходит контакт.

2. Для достижения заданной точности требовалось до десяти итераций работы алгоритма.

3. Да, возможно, возникают особенности контактных напряжений в окрестности подвижной границы области контакта, но для этого требуются дополнительные исследования.

На заседании «29» октября 2021 года диссертационный совет принял решение, за разработку нового направления развития механики контактного взаимодействия, теоретические и практические положения которого можно квалифицировать как научное достижение в области механики деформируемого твёрдого тела, присудить Федотенкову Г.В. ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 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

Фирсанов
Валерий Васильевич

Ученый секретарь

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

Гришанина
Татьяна Витальевна

27.10.2021г.

Начальник отдела УДС МАИ

Т.А. Аникина



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(национальный исследовательский университет)» (МАИ)

П Р И К А З

16.09.2021

№ 409

МОСКВА

О временном возложении обязанностей ученого секретаря диссертационного совета Д 212.125.05

В связи с принятием к защите диссертационной работы ученого секретаря диссертационного совета Д 212.125.05 Федотенкова Г.В., в соответствии с требованиями п. 23 Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093

П Р И К А З Ы В А Ю:

Возложить выполнение обязанностей ученого секретаря диссертационного совета Д 212.125.05 на заседание, посвященное защите диссертации Федотенкова Г.В. и при оформлении соответствующих документов, на члена диссертационного совета Д 212.125.05, профессора кафедры 602 «Проектирование и прочность авиационно-ракетных и космических изделий», д.ф.-м.н., профессора Гришанину Татьяну Витальевну на срок с 20 сентября 2021 года по 20 декабря 2021 года.

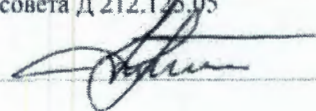
Контроль за исполнением данного приказа возложить на начальника отдела Учёного и диссертационных советов Т.А. Аникину.

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ



Ю.А. РАВИКОВИЧ

Проект приказа вносит:
Председатель диссертационного
совета Д 212.125.05



Д.В. Тарлаковский

Согласовано:

Начальник НОУ



В.В. Терентьев

Директор Департамента организационной и кадровой
работы



А.Е. Сорокин

Начальник правового управления Департамента
организационной и кадровой работы



М.В. Васильев

Начальник отдела Учёного и диссертационных советов



Т.А. Аникина

Начальник ОРД



М.А. Попова

Ст. инспектор ОРД управления
дела Департамента организационной
и кадровой работы МАИ



Н.Д. Бланко-Педрехон

