

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет: 24.2.327.07

Соискатель: Боршевецкий Сергей Алексеевич

Тема диссертации: «Статика и динамика пластин и оболочек с учетом рационального расположения дополнительных опор»

Специальность: 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела»

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 29 октября 2025 года, протокол 9, диссертационный совет пришел к заключению о том, что диссертационное исследование Боршевецкого Сергея Алексеевича является законченной научно-квалификационной работой, имеет важное прикладное значение и содержит элементы фундаментального исследования. Достоверность полученных результатов обоснована и сомнений не вызывает.

Диссертация Боршевца Сергея Алексеевича отвечает требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. На заседании 29 октября 2025 года, протокол 9, диссертационный совет принял решение присудить Боршевцу Сергею Алексеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

Присутствовали: председатель диссертационного совета Тарлаковский Д.В., заместитель председателя диссертационного совета Земсков А.В., ученый секретарь диссертационного совета Сердюк Д.О.

Члены диссертационного совета: Вестяк В.А., Дмитриев В.Г., Меркурьев И.В.
Миронова Л.И., Рабинский Л.Н., Солдатенков И.А., Федотенков Г.В.

Председатель
диссертационного совета 24.2.327.07
д.ф.-м.н., профессор

 Тарлаковский Д.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.327.07
к.т.н., доцент

Сердюк Д.О.

Проректор по научной работе
д.т.н., доцент

ИВАНОВ А.В.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.07,
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
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «29» октября 2025 г. № 9

О присуждении Боршевецкому Сергею Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Статика и динамика пластин и оболочек с учетом рационального расположения дополнительных опор» по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела», принята к защите «16» июня 2025 г., протокол № 8, диссертационным советом 24.2.327.07, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования РФ, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4, приказ о создании диссертационного совета 24.2.327.07 – № 1184/нк от «12» октября 2022 г.

Соискатель Боршевецкий Сергей Алексеевич, 17 сентября 1997 года рождения. В 2019 году Боршевецкий Сергей Алексеевич получил степень бакалавра по специальности «Прикладная механика» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего

образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

В 2021 г. окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по специальности – «Прикладная механика».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 22 выдана «24» февраля 2025 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Работает инженером-конструктором 2-ой категории в бригаде прочности и выносливости систем и механизмов отделения прочности конструкторского бюро инженерного центра ПАО «Яковлев»

Диссертация выполнена на кафедре «Сопротивление материалов, динамика и прочность машин» Московского авиационного института (научно-исследовательского университета) Министерства науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент **Локтева Наталья Александровна**, доцент кафедры «Сопротивление материалов, динамика и прочность машин» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования РФ.

Официальные оппоненты:

Пшеничнов Сергей Геннадиевич, д.ф.-м.н., старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории динамических испытаний Научно-исследовательского института механики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»;

Сорокин Федор Дмитриевич, д.т.н., доцент, профессор кафедры «Прикладная механика» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет»** в своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой «Вычислительная механика и математика» доктором физико-математических наук, профессором **Глаголевым Вадимом Вадимовичем**, и утвержденном проректором по научной работе доктором технических наук, профессором **Воротилиным Михаилом Сергеевичем**, указала, что диссертационная работа Боршевецкого Сергея Алексеевича выполнена на высоком теоретическом уровне и является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит результаты, имеющие важное значение для механики деформируемого твердого тела. Диссертация соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней (с изменениями и дополнениями). Автореферат в полном объеме отражает содержание диссертации. Автор диссертации, Боршевецкий Сергей Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела».

Основные положения диссертационного исследования соискателя достаточно полно отражены в 25 научных работах, из них 2 работы в изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки РФ, 1 работа в издании, входящем в мировую базу данных научного цитирования Scopus, остальные – в прочих изданиях.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Боршевецкий С.А. Определение расположения дополнительных опор шарнирно опертой пластины при гармоническом воздействии / С.А. Боршевецкий // Труды МАИ. 2023. № 128. URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=171384> DOI: 10.34759/trd-2023-128-03.

2. Боршевецкий С.А. Методика определения расположения дополнительных опор шарнирно опертой пластины Кирхгофа при произвольном воздействии / С.А. Боршевецкий // Труды МАИ. 2024. № 135. URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=179681>

В этих и остальных работах изложены и реализованы общие подходы построения моделей деформирования тонких пластин и цилиндрических оболочек с дополнительными закреплениями под действием различных нагрузок. Приведены численные примеры решения конкретных задач.

В материалах совместных публикаций личный вклад автора является определяющим.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

от ведущей организации и официальных оппонентов, отзывы положительные;

от начальника отделения – заместителя главного конструктора по прочности конструкторского бюро инженерного центра ПАО «Яковлев» Гусева Павла Николаевича, **отзыв положительный;**

от старшего преподавателя кафедры «Теории сооружений и технической механики» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский

государственный архитектурно-строительный университет» кандидата технических наук Маркиной Юлии Дмитриевны, **отзыв положительный.**

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

В поступивших отзывах имеются замечания.

В отзыве ведущей организации **федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет»:**

1. Рассмотренный в работе случай регулярного расположения дополнительных опор с одинаковыми шагами по образующим конструкций представляет собой идеализированный вариант. В реальности подобная конфигурация редко встречается на производстве, регулярность невозможна из-за особенностей эксплуатации, требований к деталям и многим другим факторам.

2. Критерием конфигурации служит условие жесткости конструкции. Несмотря на то, что жесткость напрямую связана с прочностью изделия, в конструкторских бюро чаще встречаются требования именно к прочности разрабатываемого изделия. Поэтому было бы желательно доработать алгоритм перспективной программы с помощью одного из критериев прочности конструкции и определять конфигурацию локальных закреплений за счет условия прочности.

3. В проверочных расчетах к рисункам с конечно-элементной моделью следовало бы добавить информацию о разбиении. Например, описать характерный размер элемента, или добавить шкалу к фотографии конструкции, или увеличенный вид с линейкой, чтобы лучше понять качество сетки.

4. Из описания проверочных расчетов прямоугольных пластин, когда конструкция поделена на множество сегментов, а нагрузка прикладывается произвольно, из графика постановки задачи следует воздействие сразу двух сил в разные места. В то же время в дополнительных исследованиях, когда рассматривается модель Тимошенко, написано, что прикладывается воздействие в разные точки по очереди. Так как в итоге нагрузка прикладывается?

5. Следовало бы улучшить графики итерационного решения задачи (страница 86 и последующие) для случая нестационарного сосредоточенного воздействия. На рисунках введено обозначение точки, момент времени которой выступает новой границей интервала времени. В то время, как в тексте описания работы методики еще упоминается экстремум или последовательное увеличение. Добавление их обозначений на графиках внесло бы дополнительную наглядность.

6. В тексте имеются опечатки. Например, на 28 странице в формуле разложения в коэффициентах рядов. Разложение идет по индексам n и m , а у коэффициента функции влияния записано « nn ». В третьей главе в самом начале в заголовке таблицы 3.1 написаны характеристики «пластины», в то время как сама глава посвящена цилиндрическим оболочкам.

Замечания в отзыве официального оппонента Пшеничнова С.Г.

1. В разделе 1.1, посвященном обзору литературы, следовало бы уделить несколько больше внимания зарубежным публикациям.

2. Общее условие жесткости конструкции (1.1) записано в форме неравенства, однако на стр. 34 и далее это условие всюду пишется в форме уравнения. Следовало бы дать к этому дополнительные комментарии.

3. Отсутствуют необходимые пояснения к некоторым соотношениям:

– не указан смысл величины «альфа» в формулах для координат расположения дополнительных опор на стр. 27 и 51;

- отсутствуют пояснения к величинам в формуле (1.8) на стр. 34;
- не указано, как вычислялось значение запаса жесткости сегмента.

4. В начале разделов, посвященных вынужденным гармоническим колебаниям пластины или оболочки, не следовало бы выписывать постановки динамических задач с начальными условиями, поскольку эти условия не используются для задач такого типа.

5. В тексте диссертации присутствуют стилистические неточности, опечатки и неудачные обозначения. Например:

- опечатки в формулах для координат дополнительных опор на стр. 27 и 51;
- опечатки в формуле (1.5);
- опечатки в обозначении величины по оси ординат у графиков на рис. 2.3, 2.16, 3.18, 3.33;
- на стр. 115 разность производных прогиба обозначена так же, как прогиб;
- на стр. 51 в формулы для координат дополнительных опор входит величина, обозначенная той же буквой «альфа», что и координата, связанная с оболочкой.

Замечания в отзыве официального оппонента Сорокина Ф.Д.

1. На странице 8 в пункте 5 ближе к концу абзаца записана фраза «как отмечалось в литературном обзоре». Однако, это только введение и обзора еще никакого не было. Следовало написать фразу в будущем времени.

2. В подразделах, посвященных определению размеров единичных сегментах (2.1.2 на странице 71, 2.2.2 на странице 79 и т.п.), несколько неудачна формулировка с «делит пластину на ... частей». Как такового деления, согласно диссертации, не происходит, анализируется сколько раз найденный сегмент «помещается» в пластину по той или иной стороне конструкции.

3. На странице 86 для лучшей наглядности можно было бы добавить визуальное обозначение экстремума или последовательного увеличения, про которые идет речь в тексте работы. Чтобы было лучшим понимание почему мы берем обозначенный интервал времени за новую границу интервала исследования.

4. Имеются редакционные замечания по лишним запятым, неправильному употреблению запятых вместо точек в конце формул, путанице в терминах «сокращения» и «обозначения», «двумерные» и «одномерные» объекты.

В отзывах на автореферат имеются такие замечания:

1. Методика базируется на применении интегральных преобразований, разложений в ряды Фурье и итерационных процедур. При этом описание вычислительной устойчивости и оценка вычислительных затрат (например, при реализации в инженерных расчетных комплексах) в автореферате представлены в недостаточном объеме. Было бы полезно акцентировать внимание на практической реализуемости алгоритма в условиях ограниченных вычислительных ресурсов.

2. Представляется целесообразным более подробно сопоставить результаты, полученные аналитическим методом, с альтернативными существующими расчетными подходами. В частности, сравнение не ограничивать верификацией методом конечных элементов, но расширить анализ на известные инженерные методики. Это позволило бы более отчетливо показать преимущества и ограничения предложенного способа.

3. В описании упрощения постановки задачи из нестационарной пластины в бесконечную полосу отмечается, что «двумерный объект» менее жесткий, чем «двумерный объект». Не совсем понятно сравнение чего происходит в данном случае.

4. На практике, в конструкторских бюро чаще к конструкциям предъявляется условие прочности по максимально допустимым

напряжениям, а не перемещениям. Возможно ли алгоритм доработать до оценки напряжений конструкции?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высококвалифицированными специалистами в данной области, а ведущая организация проводит исследования в области механики тонкостенных элементов конструкций. Официальные оппоненты и сотрудники ведущей организации имеют значительное количество публикаций, связанных с направлением исследований диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан численно-аналитический метод решения новых задач определения жесткостных свойств тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами;

предложены постановки начально-краевых задач для тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами;

доказана перспективность и эффективность использования этих подходов для решения задач механики тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами;

Новые понятия не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана применимость предложенного алгоритма определения расположения дополнительных опор для тонкостенных упругих изотропных пластин и цилиндрических оболочек при действии разных сосредоточенных нагрузок;

применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно использована теория обобщенных функций для построения аналитических решений задач для тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами;

изложены и развиты основы метода функции влияния для тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами;

раскрыты особенности решения задач для тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами под действием различных сосредоточенных нагрузок;

изучено качественное влияние свойств разных моделей конструкции на деформированное состояние тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами;

проведена модернизация классических методов решения задач механики деформируемого твердого тела применительно к тонкостенным упругим изотропным пластинам и оболочкам с дополнительными опорами.

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

разработана методика решения новых задач по определению жесткостных свойств тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами;

определено возможное внедрение разработанного алгоритма решения задач тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами в конструкторские бюро в виде программного комплекса; в образовательный процесс при выполнении студентами курсовых и дипломных работ;

создан алгоритм, позволяющий эффективно решать новые задачи в области тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами;

представлены рекомендации и предложения по дальнейшему усовершенствованию методик расчета деформированного состояния тонкостенных упругих изотропных пластин и оболочек с дополнительными опорами.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория базируется на уравнениях механики деформируемого твердого тела; она реализована на базе известных математических методов;

идея, положенная в основу доказательства достоверности результатов, **базируется** на аналитических методах решения нестационарных задач для упругих пластин и оболочек;

установлено соответствие авторских решений результатам, полученным для классических упругих сред;

использованы современные методики сбора и анализа исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит во всех полученных результатах данной диссертации. Автор принимал активное участие в постановке научных задач, в построении численно-аналитических решений и анализе полученных результатов. Соискателем разработан и реализован алгоритм определения расположения большого количества дополнительных опор, применимый как для прямоугольных пластин, так и для цилиндрических оболочек. Получены фундаментальные решения для шарнирно опертых конструкций для основных видов сосредоточенных воздействий. Построены сводные диаграммы результатов расчетов для распространенных конструкционных материалов. Соискатель лично готовил публикации с последующим предоставлением их для печати в рецензируемых научных журналах, а также презентации для выступлений на симпозиумах, международных и всероссийских конференциях и симпозиумах.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

Диссертация соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. «О порядке присуждения ученых степеней».

На заседании «29» октября 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Боршевецкому Сергею Алексеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук за решение научной задачи в области статики и динамики пластин и оболочек с учетом рационального расположения дополнительных опор. Данная задача имеет большое теоретическое и практическое значение для развития современной механики деформируемого твердого тела.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 6 докторов физико-математических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела», участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 10, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета 24.2.327.07
д.ф.-м.н., профессор

Тарлаковский Д.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.327.07
к.т.н., доцент

Сердюк Д.О.

Проректор по научной работе
д.т.н., доцент



Иванов А.В.

«29» октября 2025 г.