

**Заключение диссертационного совета Д 212.223.03, созданного на базе
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский
государственный архитектурно-строительный университет»
Министерства науки и высшего образования
Российской Федерации, по диссертации
на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 03.06.2021 г. № 19

О присуждении Ковалю Павлу Сергеевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Несущая способность и деформативность предварительно напряженных многослойных деревоплит при изгибе» по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения принята к защите 25 марта 2021 г. (протокол заседания № 9) диссертационным советом Д 212.223.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 190005 г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 ноября 2012 года № 714/нк., приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.02.2014 года №55/нк., приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.03.2014 года №126/нк., приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2016 года №590/нк., приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2017 года №1246/нк., приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 30.01.2019 года №37/нк.

Соискатель Коваль Павел Сергеевич, 1989 года рождения.

В 2011 году соискатель окончил ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, по специальности «Промышленное и гражданское строительство». С 01.10.2011 по 30.09.2014

гг. соискатель обучался в очной аспирантуре ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации на кафедре конструкций из дерева и пластмасс по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Работает старшим преподавателем в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на кафедре металлических и деревянных конструкций.

Диссертация выполнена на кафедре металлических и деревянных конструкций в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Черных Александр Григорьевич, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, кафедра металлических и деревянных конструкций, заведующий.

Официальные оппоненты:

Жаданов Виктор Иванович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», кафедра «Строительные конструкции», заведующий;

Рощина Светлана Ивановна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых», кафедра «Строительные конструкции», заведующий;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, в своем положительном отзыве, подписанном Деордиевым Сергеем Владимировичем (кандидат технических наук, доцент, кафедра строительных конструкций и управляемых систем, заведующий) и

утверждённом Лученковым Андреем Владимировичем (и. о. проректора по учебной работе) указала, что диссертационная работа Ковалья Павла Сергеевича соответствует критериям требований п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 и отвечает требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения, а ее автор П. С. Коваль заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ.

Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных изданиях из перечня, размещенного на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии и приравненные к ним:

1. Черных, А. Г., Петров, А. Н., Коваль, П. С., Данилов, Е. В. Экспериментальное исследование деформативности предварительно напряженных многослойных деревоплит методом сплошного лазерного сканирования / А. Г. Черных, А. Н. Петров, П. С. Коваль, Е. В. Данилов // Вестник гражданских инженеров, СПбГАСУ. – СПб, 2019. – №5 (76). – С. 97–104 (0,92 п.л. / 0,50 п.л.).

2. Коваль, П. С. Разработка методики расчета предварительно напряженных деревоплит / П. С. Коваль // Вестник гражданских инженеров, СПбГАСУ. – СПб, 2017. – № 5 (64). С. 47–52 (0,69 п.л.).

3. Коваль, П. С. Экспериментальное исследование работы предварительно напряженной деревоплиты на изгиб / П. С. Коваль // Вестник гражданских инженеров, СПбГАСУ. – СПб, 2017. – №4 (63). – С. 81–86 (0,69 п.л.).

4. Коваль, П. С. Сравнительный анализ современных методов расчета предварительно напряженных деревоплит / П. С. Коваль // Вестник

гражданских инженеров, СПбГАСУ. – СПб, 2016. – №6 (59). – С. 97–101 (0,58 п.л.).

5. Коваль, П. С., Глухих, В. Н. Распределение напряжений в пакете из тангенциальных досок как упругой ортотропной полуплоскости, нагруженной сосредоточенной силой на границе / П. С. Коваль, В. Н. Глухих // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, СПбГЛТА. – СПб, 2014. – №208. – С. 90-102 (0,69 п.л. / 0,35 п.л.).

6. Коваль, П. С. Изгиб предварительно напряженной деревоплиты сосредоточенной нагрузкой / П. С. Коваль // Вестник гражданских инженеров, СПбГАСУ. – СПб, 2014. – № 6 (47). – С. 52–57 (0,69 п.л.).

7. Черных, А. Г., Черных, А. С., Коваль, П. С., Григорьев, К. С. Прочность и жесткость стеновых панелей на деревянном каркасе [Электронный ресурс] / А. Г. Черных, А. С. Черных, П. С. Коваль, К. С. Григорьев // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №3. URL: <https://science-education.ru/103-6527> (0,92 п.л. / 0,25 п.л.).

Статьи в других изданиях

8. Коваль, П. С. Экспериментально-теоретические исследования преднапряженных деревоплит / П. С. Коваль // В сборнике: «Инновации в деревянном строительстве. Материалы 9-й Международной научно-практической конференции», СПбГАСУ. – СПб, 2018. – С. 44–53 (1,04 п.л.).

9. Коваль, П. С. К вопросу определения напряженно-деформированного состояния составной деревоплиты на растянутых связях / П. С. Коваль // В сборнике: «Современные строительные конструкции из металла и древесины. Материалы XVII Международного симпозиума», ОГАСА. – Одесса, 2013. – С. 114–119 (0,29 п.л.).

10. Глухих, В. Н., Коваль, П. С. К вопросу о напряжениях в ортотропной плите при сжатии сосредоточенными силами / В. Н. Глухих, П. С. Коваль // В сборнике: «Современные проблемы переработки древесины: материалы XLII Международной научно-практической конференции», НИУ ИТМО. – СПб, 2013. – С. 147–151 (0,29 п.л. / 0,15 п.л.).

11. Коваль, П. С. Определение напряжений в ортотропной плите при сжатии сосредоточенными силами / П. С. Коваль // В сборнике: «Актуальные проблемы современного строительства. Материалы II Международного конгресса молодых ученых», СПбГАСУ. – СПб, 2013. – С. 98–101 (0,23 п.л.).

12. Коваль, П. С. Учет дополнительных факторов в расчете несущей способности нагельных соединений элементов из инженерной древесины / П. С. Коваль // В сборнике: «Актуальные проблемы строительства и архитектуры. Материалы 65-ой Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и докторантов» Ч.1, СПбГАСУ. – СПб, 2012. – С. 101–104 (0,23 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. **ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева»**, профессор кафедры строительных конструкций и материалов, доктор технических наук (научная специальность 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения), доцент **Турков Андрей Викторович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- схема деформирования поперечного сечения плиты, показанной на рисунке 2 автореферата, на наш взгляд некорректна. Такая схема сдвига слоёв по швам на границе участков b_1 и b_2 возможна при разрушении механических связей в этих швах и недостаточных силах трения в швах при сдвиге;

- в п.2 автореферата «Результаты экспериментальных исследований упругих свойств связей, создаваемых за счет сил фрикционного взаимодействия элементов ДК» автор проводит исследования сил трения на границе сдвига деревянных элементах, называя полученный параметр «модуль (коэффициент) упругости соединения» и обозначая G . На наш взгляд этот параметр по содержанию соответствует модулю сдвига. Здесь же не ясно, почему значение G определялось только по линейному участку диаграммы, приведённой на рисунке 5 автореферата;

- при проведении экспериментальных исследований не ясно, как прикладывалась сосредоточенная нагрузка на плиту.

2. **ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»**, заведующий кафедрой инженерных конструкций, архитектуры и графики, кандидат технических наук (научная специальность 05.21.05 – Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки), доцент **Карельский Александр Викторович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- при составлении расчетной модели ПНД не обоснован выбор теории тонких пластинок, а не толстых;

- после выражения (6) следовало пояснить, из каких граничных условий определяются произвольные постоянные $A_n \dots D_n$;

- на рис. 8 не указаны единицы измерения вертикальных перемещений плит (прогибов);

3. **УО «Брестский технический университет»**, профессор кафедры строительных конструкций, доктор технических наук (научная специальность 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения), доцент **Найчук Анатолий Яковлевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- каким образом в предложенной математической модели, описывающей изогнутую поверхность предварительно напряженных многослойных деревоплит при изгибе, учитывается изменение во времени усилия преднапряжения и модуля G соединения?

- при проведении экспериментальных исследований не ясно, как прикладывалась сосредоточенная нагрузка на плиту?

4. **АО «НИЦ «Строительство», ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко**, заведующий лабораторией деревянных конструкций, кандидат технических наук (научная специальность 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения), **Смирнов Павел Николаевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- отсутствуют данные о влиянии на работу плиты колебаний влажности древесины в условиях эксплуатации, которые приводят к изменению свойств древесины и коэффициентов трения;

- в автореферате не приведено сравнение работы сил трения и стяжек как нагелей (при малом шаге).

5. ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», доцент кафедры «Металлические и деревянные конструкции», кандидат технических наук (научная специальность 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения), Почётный строитель России **Пуртов Вячеслав Васильевич.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

- в автореферате не указана ширина досок используемых для изготовления плит.

- в рекомендациях к практическому применению не указаны: - максимально возможные длина, ширина и толщина плит; - рекомендации по диаметру и шагу винтовых стержней в зависимости от длины и ширины плит.

6. ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), заведующий кафедрой Металлических и деревянных конструкций, доктор технических наук, профессор **Линьков Владимир Иванович.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

- математическая модель деформирования и экспериментальные исследования проведены только для случая действия сосредоточенной поперечной силы и действия продольной сжимающей силы в одном направлении, хотя на практике наиболее распространено загрузке распределенной поперечной нагрузкой при действии сжимающей силы в двух направлениях;

- в автореферате не рассмотрено влияние влажности и усушки древесины на силы фрикционного взаимодействия элементов плиты.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью в данной области науки, компетентностью в вопросах проектирования деревянных конструкций, в том числе плитных, наличием публикаций по области исследования, а также соответствием предъявляемых к ним требований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика расчета изгибаемых предварительно напряженных многослойных деревоплит (ПНД) по предельным состояниям 1 и 2 группы;

предложено учитывать напряженное состояние предварительно напряженной многослойной деревоплиты как изгибающейся в двух направлениях трансверсально-изотропной пластинки, нагруженной силами в двух плоскостях;

доказана зависимость напряженно-деформированного состояния ПНД от переменных конструктивных параметров: ширина плиты, шаг растянутых стержней, а также усилия их растяжения;

введены зависимости для определения упругих характеристик соединений элементов деревянных конструкций, создаваемых силами трения на их соприкасающихся поверхностях.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны зависимость напряженно-деформированного состояния ПНД при изгибе от ширины плиты, шага растянутых связей и усилия их натяжения;

применительно к проблематике диссертации результативно

использованы современные и классические методы теоретических и экспериментальных исследований, включающие учет характерных особенностей предварительно напряженных многослойных деревоплит (анизотропия, характер НДС, составность конструкции);

изложены основные идеи и результаты диссертационной работы и обоснование методики проведения теоретических и экспериментальных исследований, обеспечивающих достижение поставленных целей;

раскрыты недостатки существующих методик расчета предварительно напряженных многослойных деревоплит;

изучено влияние различных факторов на несущую способность и деформативность предварительно напряженных многослойных деревоплит при изгибе;

проведена модернизация существующих методик расчета изгибаемых предварительно напряженных многослойных деревоплит, которая обеспечивает достоверность определения параметров напряженно-деформированного состояния с использованием обоснованного запаса прочности.

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

разработана и внедрена в практическую деятельность методика расчета изгибаемых предварительно напряженных многослойных деревоплит по первой и второй группам предельных состояний, в том числе при разработке документации в рамках реконструкции объекта капитального строительства «Здание Главного корпуса (восточная терраса) объекта строительства Пансионат в районе села Прасковеевка, г. Геленджик, Краснодарский край»;

определены перспективы практического использования результатов диссертационного исследования, обеспечивающих внедрение разработанной методики расчета предварительно напряженных многослойных деревоплит в строительную отрасль;

созданы методика экспериментального определения изогнутой поверхности ПНД, алгоритм расчета ПНД, учитывающий их геометрические параметры, материал, а также шаг и усилия натяжения растянутых стержней;

представлены рекомендации к практическому применению результатов диссертационного исследования, а также дальнейшему совершенствованию расчетных моделей ПНД.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ проверка деформативности и несущей способности предварительно напряженных многослойных деревоплит при

изгибе с использованием поверенного аттестованного измерительного оборудования, обеспечивающего высокую точность измерений;

теория построена на основе общепринятых понятий, гипотез и допущений механики твердого деформируемого тела;

идея базируется на анализе научных трудов отечественных и зарубежных ученых в области анизотропных плит на основе древесины;

использованы результаты ранее выполненных исследовательских работ по тематике диссертации;

установлен качественный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований, опубликованных в открытых научных источниках;

использованы теория составных стержней на податливых связях со смещениями, параллельными швам сплачивания, современные программные комплексы по обработке облаков точек лазерной съемки.

Личный вклад соискателя состоит в: анализе степени разработанности темы исследования; результатах теоретического исследования напряженно-деформированного состояния изгибаемых предварительно напряженных многослойных деревоплит, в т.ч. как составных конструкций на податливых связях; разработке оригинальной методики экспериментального исследования крупноформатных плоскостных объектов (плит) методом сплошного лазерного сканирования; непосредственном получении новых экспериментальных данных, подтверждающих теоретические выкладки в диссертации; разработке методики расчета ПНД по предельным состояниям при изгибе, учитывающей их характерные особенности.

Результаты, полученные соискателем, подтверждаются актом внедрения в практическое использование ООО «ШКиД» и апробированы в ряде научных конференций; кроме того, результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс в СПбГАСУ по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс» (для обучающихся по специальности

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»)), что подтверждается соответствующим актом.

На заседании 03.06.2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Ковалю Павлу Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 9 докторов наук специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали за присуждение ученой степени кандидата технических наук Ковалю Павлу Сергеевичу: за – 15, против – нет, воздержались – нет.

Председатель
Диссертационного совета
Д 212.223.03,
д.т.н., профессор

Ученый секретарь
Диссертационного совета
Д 212.223.03,
к.т.н., профессор

03.06.2021 г.



Морозов Валерий Иванович

Попов Владимир Мирovich