

**Заключение диссертационного совета 24.2.380.01 (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 23.06.2021 № 23

О присуждении Чан Куок Фонгу, гражданину Вьетнама, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Развитие методов расчета узловых соединений деревянных конструкций из ЛВЛ с применением самонарезающих нагелей» по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения принята к защите 19.04.2021 г. (протокол заседания № 17) 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, Чан Куок Фонг, 1987 года рождения.

В 2014 году соискатель окончил Национальный строительный университет (г. Ханой, Вьетнам) по специальности «Техника строительства гражданских и промышленных сооружений». С 2017 года по настоящее

время обучается в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на кафедре металлических и деревянных конструкций, по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, по образовательной программе «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Соискатель не работает.

Диссертация выполнена на кафедре металлических и деревянных конструкций в ФГБОУ ВО «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» кафедра металлических и деревянных конструкций, заведующий.

**Официальные оппоненты:**

**Турков Андрей Викторович**, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», кафедра строительных конструкций и материалов, профессор;

**Руднев Игорь Владимирович**, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», кафедра строительных конструкций, доцент;

Дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, в своем положительном отзыве, подписанном Карельским Александром Викторовичем (кандидат технических наук, кафедра инженерных конструкций, архитектуры и графики, заведующий) и утверждённом Марьяндышевым Павлом Андреевичем (доктор технических наук, доцент, первый проректор по стратегическому развитию и науке), указала, что диссертационная работа соответствует критериям требований п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» ВАК РФ о порядке соискание

учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения, а Чан Куок Фонг заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

**Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных изданиях, перечень которых размещен на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии и приравненные к ним:**

1. Черных А. Г., Чан Куок Фонг. Анализ несущей способности соединения с применением самонарезающих нагелей в различных моделях пластического разрушения / А. Г. Черных, Чан Куок Фонг // Вестник гражданских инженеров, СПбГАСУ.–СПб, 2020.–№4 (81).– С. 89–99. (1,25/0,63 п.л.).

2. Чан Куок Фонг. Анализ различных моделей разрушения соединений «сталь – дерево» с самонарезающими нагелями / Чан Куок Фонг // Вестник гражданских инженеров, СПбГАСУ. – СПб, 2020.–№ 5 (82).– С. 72–81. (1,13 п.л.).

3. Чан Куок Фонг. Определение несущей способности соединений «сталь-дерево» конструкций из ЛВЛ при растяжении / Чан Куок Фонг // Вестник гражданских инженеров, СПбГАСУ. – СПб, 2021. – № 1 (84). – с. 60–69. (1,13 п.л.).

**Публикации в изданных, индексируемых международной системой цитирования Scopus:**

4. Tran Quoc Phong. Analysis and optimization of the bearing capacity of connecting wooden structures with application of dowel type self-drilling / Tran Quoc Phong // 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 896 012037. <https://doi:10.1088/1757-899X/896/1/012037>. (0,75 п.л.).

5. Phong T.Q. Allowance effect between the pre-drilled hole and the dowel on the bearing capacity of the connection / A.G Chernykh, T.Q. Phong, D.V. Nizhegorodtsev // Contemporary Problems of Architecture and Construction: Proceedings of the 12th International Conference on Contemporary Problems of

Architecture and Construction (ICCPAC 2020), 25-26 November 2020, Saint Petersburg, Russia (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003176428>. (0,38/0,13 п.л.).

#### **Статьи в других изданиях:**

6. Чан Куок Фонг. Разработка конструкций деревянных домов - решение строительства для умного города / Чан Куок Фонг // Материалы 9-й Международной научно-практической конференции СПбГАСУ. «Инновации в деревянном строительстве». –СПбГАСУ– СПб, 2018. – с. 10–17. (0,44 п.л.).

7. Чан Куок Фонг. Расчет несущей способности клееных деревянных соединений при сжатии с применением самонарезающих нагелей / Чан Куок Фонг // В Сборник докладов «Актуальные проблемы современного строительства». –СПбГАСУ– СПб, – 2019 г. – с. 111–117. (0,34 п.л.).

8. Чан Куок Фонг. Анализирование и оптимизация несущей способности соединения с применением самонарезающих нагелей в пластичном разрушение / Чан Куок Фонг // Сборник статей магистрантов и аспирантов СФ 2020. –СПбГАСУ– СПб, – 2020г. – с. 90–107. (1,1 п.л.).

#### **На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

1. Лесосибирский филиал ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева», профессор кафедры технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, доктор технических наук (05.21.05), доцент **Зарипов Шакур Гаянович**.

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- По мнению рецензента, автором недостаточно уделено внимание несущей способности самой древесины, что не позволило сформулировать требования к узловому соединению как композитному;

- Из автореферата неясно - изучалось ли автором влияние шероховатости пластин на прочность соединений «дерево – сталь»;

- В автореферате не показано принципиальное отличие предлагаемой методики определения несущей способности узлового соединения в сравнении с другими аналогичными методиками.

2. ООО «ЕвроКод 5», генеральный Директор, **Кохов Максим Валерьевич.**

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- Графики необходимо дополнить линиями (границами) критических значений;

- Вызывает сомнение в необходимости исследования нагелей диаметром менее 5мм и более 24мм, так как на практике они не используются.

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

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- В автореферате не переведены результаты испытаний соединений с самонарезающими нагелями ступенчатой нагрузкой с периодической разгрузкой, в соответствии с требованиями ГОСТ 33082, для подтверждения его принадлежности к группам I или II на основе измерений упругой и остаточной деформаций за цикл;

- В главе 3 не обоснован критерий оценки максимальной нагрузки для соединений с самонарезающими нагелями, за которую принят уровень нагружения, соответствующий деформациям сдвига 2 мм.

4. ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», доцент кафедры строительных конструкций ННГАСУ, кандидат технических наук **Крицин Алексей Владимирович.**

*Отзыв положительный. Имеется замечание:*

- Особенно внимание обращает на себя тот факт, что результаты, полученные в экспериментах научной работы, отличаются от результатов расчета по российским нормам в 2,5 - 3 раза в сторону увеличения. Из автореферата не вполне ясно, учитывались ли в этом сравнительном анализе результатов испытаний те же факторы, снижающие расчетную несущую способность, которые учтены в нормативных документах, а именно

длительно действующая нагрузка и статистический разброс механических характеристик материалов.

5. ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», профессор кафедры «Конструкции зданий и сооружений», доктор технических наук, профессор **Леденев Виктор Васильевич**

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- Требуется обоснования такое условие: «Развитие методов расчета... с учетом наступления одновременного пластического разрушения компонентов при растяжении»;

- На рис. 4 в подписи непонятна фраза «Максимальные перемещения в соединении»;

- Есть несогласованность в подписи рис. 3.

6. 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:*

- Как определялись нормативные и расчетные значения несущей способности для испытанных образцов соединений?

- Как учитывалась продолжительность действия нагрузки при сопоставлении значений несущей способности соединений, полученных из эксперимента и значениями, определенными в соответствии с требованиями Еврокода 5 и СП 64.13330?

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

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** методика расчета узловых соединений деревянных конструкций из ЛВЛ с использованием стальных пластин и самонарезающих нагелей;

оригинальная методика экспериментальных исследований соединений конструкций из ЛВЛ с использованием металлических пластин и самонарезающих нагелей при сжатии и растяжении;

**предложена** методика расчёта узловых соединений деревянных конструкций из ЛВЛ с применением самонарезающих нагелей и новая структура соединения «сталь-дерево» с различными размерами стальных пластин в соединении;

**доказана** зависимость НДС от допуска между диаметром нагеля и диаметром отверстия в стальной пластине (охват самонарезающего нагеля в гнезде увеличивается с 0,35 до 0,45);

**введена** численная модель (метод конечных элементов), используемая для определения напряженно - деформированного состояния нагельных соединений деревянных конструкций и методика определения несущей способности различных схемы соединений с применением самонарезающих нагелей.

#### **Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказаны** зависимость напряженно деформированного состояния от допуска между диаметром нагеля и отверстиями в элементах нагельного соединения, обоснована методика определения несущей способности деревянных конструкций из ЛВЛ с применением стальных пластин и самонарезающих нагелей, с учетом напряженно-деформированного состояния на основе анализа механизма хрупкого и пластичного разрушения элементов соединений «сталь-дерево»;

применительно к проблематике диссертации результативно

**использованы** современные методы теоретических и экспериментальных, а также численного анализа, актуальные нормативные базы, которые, в совокупности, позволили разработать методику определения несущей способности соединений деревянных конструкций из ЛВЛ с применением самонарезающих нагелей и различных размеров стальных пластин;

**изложены** основные этапы предлагаемой методики по определению несущей способности соединений на основе теоретических и экспериментальных исследований, а также численного моделирования;

**раскрыты** недостатки действующих методик и разработан метод для аналитического расчёта несущей способности соединений, а также параметров напряженно - деформированного состояния элементов соединений с применением самонарезающих нагелей для соединений деревянных конструкций из ЛВЛ;

**изучены** влияния различных факторов на несущую способность соединений деревянных конструкций из ЛВЛ с использованием самонарезающих нагелей;

**проведена модернизация** существующих методик расчета, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации при определении несущей способности на основании учёта напряженно - деформированного состояния соединений и характера пластических и хрупких разрушений деревянных конструкций и самонарезающих нагелей в соединении.

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

**разработаны и внедрены** методики расчета узловых соединений и оригинальная методика экспериментальных исследований соединений конструкций из ЛВЛ с использованием металлических пластин и самонарезающих нагелей при сжатии и растяжении. Получены новые данные по влиянию параметров нагельных соединений на несущую способность деревянных конструкций и выполнена проверка экспериментальных результатов с использованием Ansys 18.2;

**определены** пределы и перспективы практического использования результатов диссертационного исследования, обеспечивающие внедрение разработанной методики расчета определения несущей способности нагельных соединений с использованием стальных пластин. Предложены рекомендации по проектированию деревянных конструкций из ЛВЛ с применением самонарезающих нагельных соединителей;

**создана** новая структура соединения «сталь-дерево» с различными размерами стальных пластин в соединении по проектированию и монтажу самонарезающих нагельных соединений в повышение несущей способности соединения;



**представлены** перспективы применения скрытых нагельных соединений «сталь - дерево» в проектах каркасных конструкций, рамах и фермах, которые способствуют повышению несущей способности деревянных конструкций в практике проектирования.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** результаты получены с применением оборудования, приборов и инструментов, прошедших метрологическую поверку и калибровку, происхождения экспериментальных материалов обосновано; использование экспериментальной методики с несколькими вариантами схем соединений элементов деревянных конструкций из ЛВЛ, применение различных расчетных схем соединений, подтверждена удовлетворительной сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований и результатов численного моделирования; **теория** построена на анализе известных научных трудов отечественных и зарубежных авторов в области исследования соединений деревянных конструкций, теоретического исследования моделей напряженно-деформированного состояния соединений на основе анализа механизмов хрупкого и пластического разрушения, базовых положениях теории соединений деревянных конструкций из ЛВЛ, анализе результатов экспериментальных исследований, выводами и данными выполненной апробации по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе практики современного проектирования, тенденций развития и опыте использования нагельных соединений в зданиях и сооружениях, оценке несущей способности, а также напряженно-деформированного состояния соединений деревянных конструкций из ЛВЛ с применением самонарезающих нагелей;

**использованы** результаты ранее выполненных научно-исследовательских работ по рассматриваемой тематике для подтверждения результатов работы автора. Выполнено сравнение результатов исследований по методике автора со многими различными известными расчетными методами;

**установлено** качественное и количественное соответствие результатов, полученных в диссертации, с данными известных компетентных исследователей, представленными в открытых источниках;

**использованы** современные методики сбора информации, численного анализа по программе Ansys 18.2 и обработки данных с применением поверенного оборудования.

**Личный вклад соискателя состоит** в участии на всех этапах процесса экспериментально - теоретических исследований, а также численных анализов, в непосредственном участии в получении исходных данных и научных экспериментах, в самостоятельной постановке цели и задач исследования, получении результатов и их апробации на практике, разработке экспериментальной установки, обработки и интерпретации экспериментальных данных, выполненных лично автором. Разработана оригинальная методика экспериментальных исследований соединений конструкций из ЛВЛ с использованием металлических пластин и самонарезающих нагелей при сжатии и растяжении; разработана методика расчета соединений деревянных конструкций из ЛВЛ «сталь-дерево», которая апробирована на практике и может быть использована при корректировке нормативных документов. Результаты работы соискателя в значительной степени являются новыми и достоверными. Диссертационная работа является законченной научно-исследовательской работой, в которой на основе выполненных автором обобщений, теоретических, численных и экспериментальных исследований решена научная задача, посвященная развитию методов расчета узловых соединений деревянных конструкций из ЛВЛ с применением самонарезающих нагелей. Результаты, полученные соискателем, подтверждаются актом внедрения в практическое использование в учебном процессе ФГБОУ ВО СПбГАСУ по дисциплине «Исследование и проектирование деревянных конструкций» при подготовке специалистов по направлению 08.03.01 «Строительство» на кафедре «Металлических и деревянных конструкций». Кроме того, результаты диссертационных исследований приняты для практического применения в

компании «СТРОИТЕЛЬСТВО NEW SKYLINE», подтверждены сертификатами.

На заседании 23 июня 2021 года диссертационный совет принял решение присудить Чан Куок Фонгу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали за присуждение ученой степени кандидата технических наук Чан Куок Фонгу: за – 14, против – нет, воздержались – нет.

Председатель  
диссертационного совета  
д.т.н., профессор



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

Морозов Валерий Иванович

Попов Владимир Мирович

23 июня 2021 г.