

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**

**Д 212.281.02**

на базе федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования

«Уральский государственный лесотехнический университет»

Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

по диссертации на соискание учёной степени доктора наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 26 марта 2021 г. № 4

**«О присуждении Рублевой Ольге Анатольевне, гражданке Российской Федерации, учёной степени доктора технических наук»**

Диссертация «Формирование шиповых соединений деталей из древесины на основе технологии торцового прессования» по специальности 05.21.05 – Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки принята к защите 24 декабря 2020 г., протокол № 24 диссертационным советом Д 212.281.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11.04.2012 г., с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 27.03.2019 г. № 262/нк., с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 10.03.2021 г. № 187/нк.

Соискатель Рублева Ольга Анатольевна, 1977 года рождения, в 1999 году окончила Вятский государственный технический университет. Диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.21.05

«Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки» на тему: «Формирование элементов шиповых соединений безотходным способом торцового прессования заготовок из древесины» защитила в 2011 г. в диссертационном совете, созданном на базе ГОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет». Работает доцентом кафедры машин и технологии деревообработки ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

Диссертация выполнена на кафедре машин и технологии деревообработки ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» и на кафедре управления в технических системах и инновационных технологий ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».

Научный консультант – Гороховский Александр Григорьевич, доктор технических наук (05.21.05), профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», заведующий кафедрой управления в технических системах и инновационных технологий.

Официальные оппоненты:

Бирман Алексей Романович, доктор технических наук (05.21.05), профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова», профессор кафедры технологических процессов и машин лесного комплекса;

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

Исаев Сергей Петрович, доктор технических наук (05.21.05), доцент, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», профессор кафедры технологии лесопользования и ландшафтного строительства;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» в своем положительном отзыве,



составленном доктором технических наук (05.21.05), профессором, профессором кафедры лесопромышленных производств и обработки материалов Мелеховым Владимиром Ивановичем, подписанном кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой лесопромышленных производств и обработки материалов Перфильевым Павлом Николаевичем, утверждённом доктором технических наук, доцентом, первым проректором по стратегическому развитию и науке Марьяндышевым Павлом Андреевичем, указала, что представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований найдены новые технологические решения по безотходному формированию шиповых соединений деталей из древесины; работа имеет научную и практическую значимость, решает актуальную проблему повышения комплексности использования древесного сырья и расширения сферы применения сырья низкого качества. Тематика исследования полностью отвечает паспорту научной специальности 05.21.05 – Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки. Содержание диссертации полностью представлено в автореферате и печатных изданиях. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, поскольку содержит в себе совокупность научных разработок, внедрение которых вносит существенный вклад в развитие страны. Автор диссертации Рублева Ольга Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.21.05 – Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки.

Соискатель имеет 141 опубликованную работу, в том числе 81 опубликованную работу по теме диссертации общим объёмом 27,9 п.л. (вклад соискателя 20,8 п.л.), из них 11 работ, опубликованных в ведущих рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК Минобрнауки РФ (1 из них индексируется в базе данных WoS CC), 4 патента на изобретения, зарегистрированных в установленном порядке, 2 статьи в ведущих профильных изданиях, индексируемых в базах данных WoS CC и Scopus. В публикациях достаточно



полно отражено основное содержание и результаты диссертационной работы, полученные лично автором, раскрываются различные аспекты диссертационного исследования, относящиеся к теоретическим и экспериментальным главам работы, научным положениям, представленным в диссертации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Рублева, О.А. Качество шипов, изготовленных холодным торцовым прессованием / О.А. Рублева, Г.П. Кузнецов // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2010. – № 4. – С. 160–163.
2. Рублева, О.А. Формирование прямоугольных шипов способом торцового прессования / О.А. Рублева. – DOI 10.12737/2191 // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 4 (12). – С. 126–133.
3. Рублева, О.А. Прочность склеивания древесины по длине на прямоугольные шипы / О.А. Рублева, А.Г. Гороховский // Хвойные бореальной зоны. – 2019. – Т. XXXVII, № 5. – С. 358–366.
4. Рублева, О.А. Экспериментальная оценка прочности склеивания древесины по длине на прямоугольные прессованные шипы / О.А. Рублева, А.Г. Гороховский. – DOI 10.37482/0536-1036-2020-3-128–142 // Лесной журнал. – 2020. – № 3. – С. 128–142. (WoS CC).
5. Рублева, О.А. Методика и результаты экспериментальных исследований процесса формирования клеевых соединений на прямоугольные прессованные шипы / О.А. Рублева, А.Г. Гороховский, Е.Е. Шишкина // Хвойные бореальной зоны. – 2020. – Т. XXXVIII, № 1-2. – С. 72–81.
6. Рублева, О.А. Экспериментальная оценка влияния режимных параметров на энергосиловые показатели процесса торцового прессования многократных прямоугольных шипов / О.А. Рублева, А.Г. Гороховский, Е.Е. Шишкина, М.В. Газеев // Хвойные бореальной зоны. – 2020. – Т. XXXVIII, № 1-2. – С. 82–90.
7. Рублева, О.А. Рациональные значения параметров процесса торцового прессования элементов шиповых соединений / О.А. Рублева. – DOI



10.34220/issn.2222-7962/2020.2/18 // Лесотехнический журнал. – 2020. – № 2 (38).  
– С. 179–187.

8. Рублева, О.А. Опыт применения штампового инструмента для формирования прямоугольных проушин и шипов / О.А. Рублева // Деревообрабатывающая промышленность. – 2020. – № 2. – С. 27–34.

9. Рублева, О.А. Технология формирования клеевых соединений на прессованные шипы / О.А. Рублева // Деревообрабатывающая промышленность. – 2020. – № 3. – С. 19–26.

10. Патент № 2741614 Российская Федерация МПК В27F 1/00 (2006.01). Способ формирования элементов шиповых соединений деревянных заготовок : № 2011116271/13: заявлено 25.04.2011 : опубликовано 10.01.2013 / Рублева О.А. ; заявитель ВятГУ. – 8 с.

11. Патент № 2694434 Российская Федерация, МПК В27М 1/02 (2019.02). Сборный пуансон для штампования древесины: № 2018122588 : заявлено 20.06.2018 : опубликовано 16.07.2019 / Рублева О.А. ; заявитель ВятГУ. – 9 с.

12. Rubleva, O. Structural changes of pine wood caused by local pressing in the longitudinal direction / O. Rubleva. – DOI 10.12841/wood.1644-3985.268.06 // Drewno. – 2019. – Т. 62. – № 204. – С. 23–39. (WoS CC JCR Q2, Scopus SJR Q2).

13. Rubleva, O.A. Prediction model for the pressing process in an innovative forming joints technology for woodworking / O.A. Rubleva, A.G. Gorokhovskiy. – DOI 10.1088/1757-899X/537/2/022064 // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – Т. 537. – Вып. 2. – Ст. 022064. (WoS CC, Scopus).

На диссертацию и автореферат поступили 12 отзывов. Все отзывы положительные. В отзывах отмечается актуальность и научная новизна результатов исследований, их большое значение для народно-хозяйственных целей страны, значимость для теории и практики деревообрабатывающей промышленности, достоверность результатов исследований.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из:

1. ФГБОУ ВО «Санкт - Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова» от заведующего кафедрой прикладной механики и



инженерной графики, доктора технических наук (05.21.05), профессора Сергеевича Александра Владимировича. Замечания:

- Для определения зависимости усилия прессования от параметров технологического режима автор использует несколько различных математических моделей (2), (5), (8), (11), (14), (17). С нашей точки зрения количество моделей можно сократить.

- В работе проводятся исследования по трем типичным породам древесины при формировании элементов соединений и при испытаниях соединений на прочность. При проведении экспериментальных исследований (рис. 19, 20), стр. 24 рассматриваются только заготовки из древесины сосны?

2. ООО «Вятский фанерный комбинат» от директора по производству Вихарева Константина Викторовича и менеджера проектов по развитию Клековкиной Екатерины Викторовны. Замечание:

- Каким образом осуществляется позиционирование и базирование деталей при сборке соединения?

3. ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» от доцента кафедры лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики, кандидата технических наук (05.21.01), доцента Побединского Андрея Анатольевича. Замечания:

- При испытании на прочность учитывались многие параметры – направление волокон, влажность и т.д., а учтено ли испытание на изгиб и прочность во всех направлениях по отношению к испытываемому образцу? (продольное, поперечное)

- В автореферате не отражён расход количества потребляемого клея на нанесение прямоугольных шипов при сращивании.

- Не прописано, какое количество объёма отходов может быть образовано при торцевом формообразовании шипов и проушин, насколько оно превосходит или не превосходит по отношению к другим методам при сращивании?

4. ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» от доцента кафедры «Триботехническое материаловедение и технологии



материалов», доктора технических наук (05.21.01, 05.21.05), доцента Пилюшиной Галины Анатольевны. Отзыв не содержит замечаний.

5. ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» от ведущего научного сотрудника управления научной и инновационной деятельностью, доцента кафедры деревообрабатывающих производств, доктора технических наук (05.21.05), доцента Шарапова Евгения Сергеевича. Замечания:

- Из автореферата не ясно, что являлось основанием отнесения твёрдости дна проушины и глубины деформирования древесины к качественным показателям процесса прессования элементов шиповых соединений.

- В экспериментальной части работы диапазон варьирования влажности древесины березы и дуба (выражения 5-13, стр. 17-18) ограничен в пределах 2-3%. При этом отсутствует информация о значимости влияния влажности на величину откликов. Влажность древесины являлась равновесной?

- Не раскрыто влияние шероховатости обработанной (деформированной) поверхности древесины на характеристики шиповых соединений деталей.

- На основании результатов исследований, представленных на рис. 22, высота шипа в пределах 5.3-10.3 мм (стр. 25) не оказывает значимого влияния на измеряемые пределы прочности, при этом в таблице 5 (стр. 30) рекомендуются высоты 9-11 мм.

- В автореферате не рассмотрены вопросы производительности предполагаемого к использованию оборудования для технологического процесса торцевого сращивания по длине. При этом наличие таких рекомендаций для применения предлагаемого способа сращивания (табл. 5), как наклон волокон, отсутствие пороков, использование обжима заготовок при прессовании ограничивает его промышленную применимость по сравнению с зубчатым соединением деталей из древесины.

6. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова» от профессора кафедры технологии материалов,



конструкций и сооружений из древесины, доктора технических наук (05.21.05), профессора Варанкиной Галины Степановны. Замечания:

- В своих исследованиях автор ограничивается условиями статического прессования древесины при ограничении скорости прессования до 4 мм/с и не рассматривает возможности обработки на более высоких скоростях. Это снижает потенциал применения способа прессования шипов в высокопроизводительных линиях сращивания.

- Рациональные значения влажности древесины, найденные при решении оптимизационных задач (с. 21), не всегда могут выдерживаться в процессе промышленной обработки. Стоило привести рекомендуемый диапазон значений.

- Из автореферата не ясно, был ли произведён сравнительный анализ себестоимости формирования шипов методом торцового прессования и торцового фрезерования.

7. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» от профессора кафедры транспорта, строительства и водопользования, кандидата технических наук (05.21.01), профессора Корпачева Василия Петровича. Замечания:

- Почему в перечень показателей качества соединений автор не включает величину разбухания при изменении влажности? В каких условиях предполагается эксплуатация соединений на прессованные шипы?

8. ООО «Кировские лесоматериалы» от директора Яковлева Дениса Александровича. Замечания:

- В автореферате на с. 14-16 и с. 28-29 приведены весьма краткие сведения об инструментах и прессовой оснастке для изготовления шипов. Недостаточно пояснено, какова конструкция цельных и сборных пуансонов, неясно, имеется ли конструкторско-технологическая документация на изготовление оснастки.

- Как изменится производительность линии сращивания при замене операции фрезерования шипов на прессование? Увеличится ли количество технологических операций?



9. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова» от заведующего кафедрой технологических процессов и машин лесного комплекса, доктора технических наук (05.21.01), доцента Беленького Юрия Ивановича. Замечания:

- В работе представлены теоретические предпосылки формирования шиповых соединений на основе технологии торцевого прессования и обоснованы закономерности процесса и требования к точности формирования проушин. Однако из автореферата, не видно проводились ли комплексные испытания шиповых соединений на основе технологии торцевого прессования, и в какой степени они соответствуют действующей нормативной базе.

- На ст. 30 автореферата указано, что первая группа технологических операций по подготовке заготовок предназначенных для сращивания по длине проводится по типовым режимам. Однако при формировании прямоугольных проушин длина вырезаемых дефектных мест увеличивается. Не приведет ли это к увеличению отходов?

10. ФГБОУ ВО «Мытищинский филиал МГТУ имени Н.Э. Баумана» от профессора кафедры древесиноведения и технологии деревообработки, доктора технических наук (05.21.05), профессора Рыкунина Станислава Николаевича. Замечания:

- Целесообразно было бы в автореферате указать, в каких случаях формирование шиповых соединений деталей из древесины на основе технологии торцевого прессования применять не рекомендуется.

11. ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» от профессора кафедры лесное хозяйство и ландшафтное строительство, доктора технических наук (05.21.01), профессора Фокина Сергея Владимировича. Отзыв не содержит замечаний.

12. Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» от заведующего кафедрой технологии деревообрабатывающих производств, кандидата технических наук (05.21.05),



доцента Божелко Игоря Константиновича; и доктора технических наук (05.21.03), профессора той же кафедры Ключева Андрея Юрьевича. Замечания:

- Отсутствуют данные по сравнительной оценке эффективности разработанной технологии формирования шиповых соединений деталей путем торцевого прессования с существующими шипорезными технологиями в производственном формате (производительность, технологичность и др).

- Такое условие как наклон волокон древесины (для сосны не более 15%, для березы и дуба не более 10%) снижает область применения данной технологии в деревообработке.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетенцией и наличием публикаций по проблеме исследований в ведущих рецензируемых изданиях.

Отзыв официального оппонента Бирмана Алексея Романовича от 5 февраля 2021 г. поступил в диссертационный совет 17 февраля 2021 г. Отзыв положительный.

Отзыв официального оппонента Зарипова Шакура Гаяновича от 5 февраля 2021 г. поступил в диссертационный совет 19 февраля 2021 г. Отзыв положительный.

Отзыв официального оппонента Исаева Сергея Петровича от 8 февраля 2021 г. поступил в диссертационный совет 17 февраля 2021 г. Отзыв положительный.

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

**разработана** научная концепция формирования шиповых соединений на основе способа торцевого прессования;

**предложены:**

- новая научно обоснованная технология формирования соединений по длине на прессованные прямоугольные шипы;

- комплексная методика оценки эффективности шиповых соединений и технологий их изготовления;

**доказана:**



- перспективность использования способа местного торцового прессования для формообразования элементов шиповых соединений;

- возможность обеспечения технологически стабильного протекания процесса прессования элементов шиповых соединений;

**получены:**

- прогнозные значения прочностных показателей соединений по длине нового типа.

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

**изложены:**

- элементы теории пластического деформирования и прессования древесины для описания процесса местного торцового прессования;

**раскрыт:**

- механизм формообразования проушин при внедрении пуансона;

**доказана** возможность применения модели равновесия сжатого элементарного слоя древесины для описания процесса прессования;

**представлены:**

- модели процесса формирования проушины и описания взаимосвязи параметров режимов торцового прессования с показателями качества и энергосиловыми показателями процесса;

**эффективно использованы** имитационное моделирование на основе метода конечных элементов, методы математического моделирования и многокритериальной параметрической оптимизации, стандартные методы определения прочности соединений, статистические и квалиметрические методы при исследовании процесса формирования шиповых соединений на основе способа торцового прессования;

**изучено** влияние технологических факторов на процессы формирования, точность изготовления и свойства соединений на прессованные шипы;

**применительно к проблематике диссертации результативно определены:**

- рациональные значения влажности древесины, глубины и ширины проушин, обеспечивающие высокое качество обработки при минимальных энергозатратах;



- точность изготовления, допуски и посадки для соединений по длине на прямоугольные шипы;

**проведена модернизация** методики квалитметрической оценки промышленной продукции.

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

**разработаны и внедрены:**

- новые технические решения конструкций соединений по длине на прямоугольные шипы, технология формообразования прямоугольных проушин способом холодного местного торцового прессования и технология сращивания заготовок по длине на прямоугольные шипы (патент на изобретение № 2741614 от 10.01.2013);

- новые технические решения конструкций штампового инструмента, позволяющего формировать элементы шиповых соединений в виде многократных шипов (патент на изобретение № 2694434 от 16.07.2019);

- в образовательный процесс в ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» для подготовки обучающихся по направлениям 35.04.02, 35.06.04, 15.04.05 по дисциплинам «Прогрессивные технологии деревообработки», НИРС, в выпускные квалификационные работы разделы по технологии пластического деформирования древесины способом местного торцового прессования;

**представлена** методика обоснованного выбора геометрических параметров соединений и оценки их эффективности в зависимости от назначения и требований к конечным изделиям;

**создана** система практических рекомендаций по реализации технологии сращивания по длине на прямоугольные прессованные шипы;

**определены** перспективы практического использования результатов исследований при промышленном изготовлении разработанных соединений на предприятиях деревообрабатывающей отрасли.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**



**результаты получены** с использованием современных методов исследований и сертифицированного оборудования, современных методов обработки экспериментальных данных, показана высокая **воспроизводимость** результатов исследований в лабораторных и промышленных условиях, доказана **адекватность** полученных моделей;

**теория** построена на фундаментальных положениях механики твердого деформируемого тела и анизотропных материалов, реологии, теорий прессования и склеивания древесины, взаимозаменяемости, квалиметрии и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе практики применения ресурсосберегающих технологий склеивания древесины, обобщении результатов научного и производственного опыта внедрения технологий прессования древесины, а также на анализе разработок российских и зарубежных ученых по вопросам формирования и проблем качества клеевых соединений, деформационных свойств древесины и оценки эффективности технических решений, на анализе экспериментальных данных по вопросам формирования шиповых соединений на основе способа торцового прессования.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

выборе направления исследований, темы диссертации, формулировании и разработке ее идей, постановке и решении задач, разработке основных теоретических положений механизма формообразования проушин и процесса формирования соединений, разработке математических моделей процесса местного торцового прессования; разработке методики, планировании и проведении представленных в работе исследований. При непосредственном участии автора разработаны и изготовлены опытные образцы инструмента и экспериментальная оснастка; соискателем разработаны конструкции соединений по длине на прямоугольные шипы. Соискателем лично обработаны и интерпретированы экспериментальные данные, получены рациональные технологические режимы прессования проушин и формирования соединений, позволяющие получить соединения высокого



качества при минимальных энергозатратах, разработана методика комплексной оценки эффективности шиповых соединений и технологии их изготовления. Автором разработаны и запатентованы новые способы прессования и инструмент для их осуществления; автору принадлежат основные идеи и заключения в опубликованных лично и в соавторстве научных статьях.

Диссертационная работа Рублевой Ольги Анатольевны на тему «Формирование шиповых соединений деталей из древесины на основе технологии торцового прессования» отвечает требованиям Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени доктора наук.

На заседании 26 марта 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Рублевой Ольге Анатольевне учёную степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за - 17, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель

диссертационного совета

Учёный секретарь

диссертационного совета



Герц Эдуард Фёдорович

Шишкина Елена Евгеньевна

26 марта 2021 г.