

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.385.02, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА» МИНОБРНАУКИ РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 28.03.2024 № 4

О присуждении Евдокимову Николаю Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технология подготовки композита на основе древесины для послойного формования изделий», по специальности 4.3.4. – «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины» принята к защите 22 января 2024 г. (протокол заседания № 1) диссертационным советом 24.2.385.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Минобрнауки РФ, 198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, д. 4, приказ № 1152/нк от 12 октября 2022 г.

Соискатель Евдокимов Николай Викторович, 06 октября 1986 года рождения.

В 2011 году соискатель окончил магистратуру в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров».

В 2014 соискатель окончил аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров».

Работает старшим преподавателем в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», Минобрнауки РФ.

Диссертация выполнена на кафедре инженерной графики и автоматизированного проектирования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», Минобрнауки РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, Мидуков Николай Петрович, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», заведующий кафедрой инженерной графики и автоматизированного проектирования.

Официальные оппоненты:

Шкуро Алексей Евгеньевич – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет»,

Говядин Илья Константинович – кандидат технических наук, проректор по цифровой трансформации и комплексной безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, в своем положительном отзыве, утвержденным первым проректором по стратегическому развитию и науке, д.т.н., доцентом Марьяндышевым П.А., подготовленным и подписанным заведующей кафедрой целлюлозно-бумажных и лесохимических производств, к.т.н., доцентом Щербак Н.В., указали что, диссертационная работа Евдокимова Н.В. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержатся **важные технологические решения для лесопромышленного комплекса** в области разработки высокоэффективных технологий переработки древесных отходов в ценные продукты за счет использования древесины в компонентах 3D печати. Диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. ред. от 01.10.2018 г., с изм. от 26.05.2020), предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Евдокимов Николай Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. – «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства».

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы и 2 патента РФ. Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Evdokimov, N.V. Biorefining of Wood-Fibre Raw Material in a Material Composition for Additive Technologies / N.V. Evdokimov, N.P. Midukov, V.S. Kurov // Fiber Chemistry. – 2023. – No. 1. – P. 66 – 72.
2. Evdokimov, N.V. Microstructure of Fibers in a Feedstock Composition for Use in Additive Technologies / N.V. Evdokimov, N.P. Midukov., V.S. Kurov, M.V. Staricin, S.N. Petrov // Fiber Chemistry. – 2022. – No. 3. – Vol. 54. – P. 181–184.
3. Пат. № 220692 РФ Устройство для 3D-принтера для изготовления изделий из композиционных материалов / Евдокимов Н.В., Мидуков Н.П., Ефремов Т.И., Куров В.С., Литвинов М.А.; опубл. 28.09.2023, Бюл. № 28. 8 с.

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов. Все положительные.

Отзывы без замечаний от:

Филимонова А.В. д.ф.-м.н., профессора Высшей инженерно-физической школы ФГАОУ ВО Филимонов Алексей «СПбПУ».

Петрова С.Н. д.т.н., начальника лаборатории, руководителя центра коллективного пользования «Состав, структура и свойства конструкционных и функциональных материалов» НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»

Также поступили положительные отзывы, содержащие следующие замечания:

В отзыве к.т.н., Григорьевой Анастасии Николаевны, генерального директора АО «Астерион»: Хотелось бы понять: какой вариант исследования частиц древесной муки более предпочтителен. Почему соискатель представил результаты анализа частиц и с помощью анализатора Mastersizer и с помощью оптической микроскопии с оценкой данных в программе ImageJ.

В отзыве д.т.н., профессора, заведующего кафедрой инженерного проектирования ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) Яблоковой М.А.: Недостаточно внимания уделено конструктивным особенностям и режимам 3D-печати контура изделий, который также как и деталь имеет сложную форму и требует основательной проработки на стадии 3D-моделирования.

В отзыве технического директора ООО «ДробТехМаш» Коршунова В.В.: Полученные зависимости размеров частиц древесины от удельных затрат энергии на размол сложно будет использовать на практике при моделировании промышленных мельниц. Могу высказать некоторые опасения насчёт использования дисковой мельницы при размоле опилок. Дисковая лабораторная мельница, которую соискатель использовал в опытах, несмотря на высокую эффективность, при сухом роспуске может перегреться и воспламенить частицы древесины. Хотя, при невысоких производительностях, для подготовки небольшого количества древесной муки в качестве сырья для 3D-принтеров вариант дисковой мельницы может оказаться наиболее эффективным. Поэтому не лишним было бы указать хотя бы диапазон рекомендуемой соискателем производительности по размолу муки в мельнице.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты и специалисты ведущей организации являются компетентными учёными в области технологии композиционных материалов на основе древесины и имеют публикации в данной области.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана технология подготовки композита для послойного формования изделий, в основу которой положены закономерности, позволившие определить зависимость между размером частиц и удельными затратами энергии на размол различных пород древесины, растущих в Северо-Западном регионе нашей страны, в результате чего установлена применимость древесины сосны в качестве наполнителя в древесно-полимерном композиционном материале, предназначенном для 3D-принтеров,

предложен оригинальный подход, который заключается в комбинации существующих методов подачи древесно-полимерной системы в жидком виде и расплавленного полимерного прутка, для чего были проведены исследования реологических характеристик, позволивших установить границы перехода из неньютоновского течения к ньютоновскому, что является основой для расчёта каналов экструдеров и режимов подачи композита,

доказана перспективность научных исследований в области размола древесных опилок и реологических свойств древесно-полимерной системы, которые позволили на практике получить образцы и оценить влияние содержания частиц древесной муки в композите на физико-механические, термомеханические свойства изделий.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Доказано существенное различие экспоненциальных и степенных зависимостей между удельными затратами энергии на размол и размерами частиц древесины муки. Используемая методика оценки размеров частиц с помощью оптической микроскопии и цифровой обработки изображений частиц расширяет представление о размоле опилок в древесную муку,

применительно к проблематике диссертации использован комплекс существующих базовых методов исследования реологических характеристик жидкой древесно-полимерной системы, термомеханических и физико-механических свойств изделий, получаемых из предложенного композиционного материала,

изложены принципы регулирования физико-механических свойств изделий, получаемых из древесно-полимерной системы при повышении доли древесной муки, в частности представлены зависимости относительно предельных усилий при растяжении, сжатии, твёрдости и гидрофобности,

раскрыты закономерности существования максимального значения прочностных показателей при повышении содержания древесной муки до 10-20 %.

изучены взаимосвязи между содержанием частиц древесной муки, термо- и физико-механическими свойствами композита.

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

разработана и внедрена технология и устройство для изготовления изделий методом послойного формования путём комбинации экструзии жидкой древесно-полимерной системы и экструзией прутка из термопластичного полимера.

определено оптимальное содержание древесной муки в композите, обеспечивающее наилучшие физико-механические характеристики изделий,

создано устройство для 3D-принтера, позволяющее изготовить изделия из композиционных материалов и получать элементы оборудования для целлюлозно-бумажной и других областей промышленности. Устройство защищено патентом,

представлены опытно-промышленные образцы изделий, изготовленные для предприятия "Эко Пэккоджинг Интернейшнл Компани".

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовались цифровые методы и современные программы для графической и аналитической обработки. Результаты получены на современном оборудовании и сертифицированных измерительных приборах, путем инструментальных методик многократных измерений и статистической постобработки

теория базируется на известных и проверяемых фактах, согласуется с экспериментальными данными

идея базируется на анализе литературных источников и методах подготовки древесно-полимерной системы для послойного нанесения с помощью комбинированной технологии 3D-печати

использованы современные методы сбора и обработки исходной информации

установлена количественное и качественное совпадение авторских результатов исследований с данными, представленными в независимых источниках по данной тематике.

Личный вклад соискателя состоит в:

определении цели и задач работы, в экспериментальной оценке физико-механических свойств древесно-полимерного композиционного материала; в

обработке полученных результатов, в их обобщении и формулировке выводов, в разработке устройств для оценки насыпной плотности древесной муки, опилок и экструдеров для комбинированной 3D-печати по технологиям экструзии жидкой смеси и экструзии прутка из термопластичного полимера, а также подготовке публикации полученных результатов исследования в научных журналах.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания и заданы вопросы. Соискатель Евдокимов Н.В. аргументированно ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и сделанные замечания.

На заседании 28 марта 2024 года диссертационный совет принял решение, что диссертация Евдокимова Н.В. является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями) и за реализацию актуальной научной задачи, связанной с научно-обоснованным техническим решением, которое заключается в разработке новой комбинированной технологии и устройства для послойного формования изделий, имеющего существенное значение для деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности нашей страны, присудить Евдокимову Н.В. ученую степень кандидата технических наук по специальности 4.3.4. - Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 15 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (9 -технические науки), участвовавших в заседании из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

За 14, против 1, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

Куров В.С.

Учёный секретарь диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

Махотина Л.Г.

28 марта 2024 г.