

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.403.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА»,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело N _____

решение диссертационного совета от 11.06.2025 № 6

О присуждении Карелиной Александре Александровне, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Размол волокнистых полуфабрикатов высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья в производстве бумажной продукции» по специальности 4.3.4 – Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины, принята к защите 9 апреля 2025 г. (протокол заседания № 3) диссертационным советом 24.2.403.03, созданным на базе ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» Минобрнауки РФ, 660037, г. Красноярск, пр. им. газеты Красноярский рабочий, 31, приказ Минобрнауки № 42/нк от 26 января 2023 г. с изменением приказ №40/нк от 28 января 2025 г.

Соискатель Карелина Александра Александровна, 22 ноября 1997 года рождения, в 2024 году окончила аспирантуру при Сибирском государственном университете науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева (СибГУ им. М.Ф. Решетнева), работает учебным мастером кафедры машин и аппаратов промышленных технологий СибГУ им. М.Ф. Решетнева с мая 2022 года по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре машин и аппаратов промышленных технологий СибГУ им. М.Ф. Решетнева.

Научный руководитель – академик РАО, доктор технических наук, профессор Алашкевич Юрий Давыдович, СибГУ им. М.Ф. Решетнева, кафедра машин и аппаратов промышленных технологий, профессор.

Официальные оппоненты:

Казаков Яков Владимирович, доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», кафедра целлюлозно-бумажных и лесохимических производств, профессор;

Вураско Алеся Валерьевна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров, профессор, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Тотуховым Юрием Александровичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой машин автоматизированных систем, указала, что автором изложены научные основы процесса размола волокнистых полуфабрикатов высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья с использованием гарнитуры с окружной формой ножей без этапа химической обработки. Результаты могут быть использованы при проектировании и модернизации дисковых мельниц, а также в целлюлозно-бумажной промышленности при производстве упаковочных сортов бумаги из альтернативного сырья.

Соискатель имеет 73 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 20 работ (7,98 п.л., автора – 2,29 п.л.), из них 3 (0,75 п.л.) – в изданиях перечня ВАК, 2 из которых в базе данных Scopus, два патента Российской Федерации на изобретение.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Карелина, А.А. Недревесное сырье как источник целлюлозных волокон. Перспективы использования, проблемы и решения (обзор) / А.А. Карелина, Ю.Д. Алашкевич, В.А. Кожухов // Химия растительного сырья. – 2024. – № 2. – С. 55-75. – DOI 10.14258/jcprm.20240213401.
2. Алашкевич, Ю.Д. Взаимосвязь отдельных бумагообразующих свойств и коэффициента динамической вязкости при размоле волокнистой массы / Ю.Д. Алашкевич, А.А. Фомкина, А.А. Карелина // Химия растительного сырья. – 2022. – № 4. – С. 371-376. – DOI 10.14258/jcprm.20220411374.
3. Карелина, А.А. Размол волокнистых полуфабрикатов высокой концентрации в размалывающих машинах / А.А. Карелина, Ю. Д. Алашкевич, А.В. Ушаков // Хвойные бореальной зоны. – 2022. – Т. 40, № 6. – С. 544-551. – DOI 10.53374/1993-0135-2022-6-544-551.

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов. В отзывах к.т.н. Антонова А.В. из главного управления МЧС России по Красноярскому краю отмечено отсутствие детального описания характеристик и способа изготовления авторской размалывающей гарнитуры, а также аргументации использования ее оптимальных параметров при сравнении с традиционными гарнитурами; д.т.н. Башкирова В.Н. из Казанского национального исследовательского технологического университета – замечание по формулировкам в п. 1 и п.3 научной новизны, нет расшифровки параметра C ; д.т.н. Кряжева А.М. из ООО «Техсервис», г. Новодвинск, - отсутствуют доверительные интервалы на рис. 7-10 и информация об использовании связующих веществ при изготовлении бумаги из технической конопли; к.т.н. Кувшиновой О.А. из Мордовского государственного университета имени Н. П. Огарёва – имеются вопросы к универсальности разработанной гарнитуры для размола различных видов недревесного сырья и перспективах производства других сортов бумаги, кроме упаковочных; д.т.н. Разговорова П.Б. и д. ф.-м. н. Капранова А.Б. из Ярославского государственного

технического университета – не раскрыто относительно чего увеличено значение угла касательной к режущей кромке; д.т.н. Бурындина В.Г. из Уральского государственного лесотехнического университета, - не раскрыты результаты исследования влияния различных углов наклона касательной на свойства волокнистой массы и бумажных отливок, не обоснован выбор гарнитур для сравнения, не объяснены сходства традиционных конструкций и не определено, что является ключевым фактором в разработке волокон – касательные усилия или межволоконное трение; к.т.н. Барановского С.В. из Сибирского федерального университета, - отсутствие значений коэффициента детерминации для регрессионного анализа и информации о показателях, включенных в обобщенный показатель качества. В отзыве д.т.н. Хакимовой Ф.Х. из Пермского национального исследовательского политехнического университета замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью и достижениями в области совершенствования процесса размола волокнистых полуфабрикатов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработан** теоретически обоснованный способ размола волокнистых полуфабрикатов высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья без предварительной химической обработки с использованием окружной размалывающей гарнитуры, позволяющий получить волокнистый полуфабрикат высокого качества и обеспечить транспортирующую способность волокнистой массы в зоне размола;

- **предложено** обоснование использования ножевой размалывающей гарнитуры с окружной формой рабочей поверхности ножей, позволяющее направить процесс размола массы высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья преимущественно в сторону фибриллирования волокон, тем самым повышая физико-механические характеристики готовой бумажной продукции;

- **доказана** целесообразность использования авторской конструкции гарнитуры в дисковой мельнице при размоле волокнистой массы из недревесного целлюлозосодержащего сырья без предварительной химической обработки, о чем свидетельствуют высокие качественные характеристики волокнистой массы, полученные при анализе морфологических свойств волокон.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **доказаны** положения эффективности процесса размолы волокнистых полуфабрикатов высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья с использованием теории силового воздействия окружного ножа за счет увеличенного касательного усилия, позволяющего регулировать энергосиловые параметры ножевых размалывающих машин и качественные показатели волокнистой массы;

- **применительно к проблематике** диссертации использованы теоретические основы процесса размолы волокнистой массы высокой концентрации с применением окружной размалывающей гарнитуры, а также комплекс научно-обоснованных методов с применением современного лабораторного оборудования и статистической обработки полученных экспериментальных данных;

- **изложены** основные положения и условия, позволяющие дать качественную и количественную оценку результатам процесса размолы волокнистой массы высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья без предварительной химической обработки в ножевых размалывающих машинах за счет увеличенного силового воздействия со стороны окружного ножа;

- **раскрыты** представления об изменении бумагообразующих свойств волокнистой массы высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья в процессе размолы без этапа химической обработки и их влияние на физико-механические характеристики бумажной

продукции с учетом касательного усилия со стороны окружного ножа размалывающей гарнитуры;

- **изучены** технологические факторы процесса размола (концентрация волокнистой массы, частота вращения ротора, величина зазора между ножами ротора и статора, конструкция размалывающей гарнитуры и вид волокнистого полуфабриката), оказывающие влияние на бумагообразующие свойства волокнистой массы и физико-механические характеристики бумажных отливок.

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

- **разработана** и запатентована конструкция ножевой размалывающей гарнитуры (патенты РФ № 2798559, 2805266), которая за счет увеличенного силового воздействия атакующих кромок ножей окружной формы позволяет направить процесс размола массы высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья преимущественно в сторону фибриллирования волокон, а также повысить транспортирующую способность конструкции гарнитуры в зоне размола;

- **определены** перспективы практического применения способа размола волокнистой массы высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья без этапа химической обработки в целлюлозно-бумажной промышленности с использованием разработанной конструкции гарнитуры с окружной формой ножей;

- **созданы** отдельные теоретические и практические рекомендации, позволяющие совершенствовать процесс размола однолетних растений за счет использования новой конструкции гарнитуры и увеличения концентрации волокнистого полуфабриката без этапа химической обработки.

Оценка достоверности результатов выявила:

- **для экспериментальных работ** достоверность результатов процесса размола волокнистой массы высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья обеспечена использованием известных ранее

теоретических положений, а также научно-обоснованных методов математической обработки с применением сертифицированных измерительных приборов и проверенных методов испытаний;

- **теория** построена на основе физических явлений, описывающих закономерности процесса размола волокнистой массы высокой концентрации, протекающих в ножевых размалывающих машинах, используемых в целлюлозно-бумажном производстве при подготовке бумаги и картона;

- **идея** базируется на теоретических и экспериментальных исследованиях процесса размола волокнистой массы высокой концентрации из однолетних растений;

- **использованы** современные методы математической обработки при теоретических и экспериментальных исследованиях, сертифицированное оборудование для анализа морфологических свойств волокнистой массы из недревесного целлюлозосодержащего сырья, размолотой при высокой концентрации;

- **установлены** количественные и качественные характеристики волокнистой массы из однолетних растений, размолотой при высокой концентрации с использованием окружной размалывающей гарнитуры, и влияние процесса размола на удельный расход электроэнергии при размоле различных видов недревесного целлюлозосодержащего сырья.

Личный вклад соискателя состоит в: теоретическом обосновании и разработке конструкции гарнитуры с окружной формой ножей, планировании и проведении экспериментальных исследований, проведении математической обработки результатов эксперимента, подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: изучить реологические особенности волокнистой массы высокой концентрации в процессе размола; обосновать наличие экстремумов на

графиках, описывающих изменение свойств размалываемого полуфабриката в зависимости от степени помола.

Соискатель Карелина А.А. согласилась с частью замечаний и аргументировано ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы.

На заседании 11 июня 2025 года диссертационный совет принял решение за разработку нового научно-обоснованного способа размола волокнистых полуфабрикатов высокой концентрации из недревесного целлюлозосодержащего сырья без химической обработки с использованием окружной размалывающей гарнитуры, имеющего существенное значение для развития целлюлозно-бумажной промышленности, присудить Карелиной А.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 8 докторов по техническим наукам, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель заседания,

зам. председателя диссертационного совета,

д.т.н., профессор

Огурцов Виктор Владимирович

И.о. ученого секретаря,

зам. председателя диссертационного совета,

д.т.н., профессор

Исаева Елена Владимировна

11.06.2025

