

ОТЗЫВ

официального оппонента **Бурындина Виктора Гавриловича**, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» на диссертационную работу **Фахрутдинова Руслана Рафаиловича** на тему «Разработка трёхслойного стенового материала на основе древесно-полимерных композитов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины

Актуальность темы выполненной работы. Актуальность диссертационной работы Фахрутдинова Р.Р. определяется необходимостью разработки новых, более эффективных материалов для строительства, которые одновременно решают проблему утилизации отходов древесины и полимеров. Однослойные теплоизоляционные материалы имеют ограниченные возможности, в частности, из-за однородной структуры, которая не позволяет сочетать теплоизоляционные и прочностные свойства. Это приводит к снижению эксплуатационных характеристик таких материалов, что подтверждает необходимость разработки многофункционального стенового материала. Предложенный в работе трёхслойный стеновой материал на основе древесно-полимерных композитов (ДПК) отвечает требованиям современного строительства благодаря своим теплоизоляционным и прочностным характеристикам. Данная работа находится на стыке нескольких актуальных направлений, таких как разработка новых композиционных материалов, использование отходов и повышение энергоэффективности в строительстве.

Общая характеристика диссертационной работы. Диссертационная работа Фахрутдинова Руслана Рафаиловича на тему «Разработка трёхслойного стенового материала на основе древесно-полимерных композитов» является завершённым научным исследованием, выполненным в рамках специальности

4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины. Работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и приложений. Основной текст диссертации изложен на 167 страницах, содержит 58 рисунков и 23 таблицы. Библиографический список включает 155 наименований.

Во введении отражена актуальность темы, поставлены цель и задачи работы, раскрыта научная новизна и практическая значимость, а также представлены основные положения, выносимые на защиту. Отмечена апробация работы на научных конференциях и практическое внедрение полученных результатов.

Первая глава содержит обзор современных технологий и свойств древесно-полимерных композитов (ДПК). Представлена классификация материалов и анализ их физических, механических и теплоизоляционных характеристик. Проанализированы перспективы использования древесных отходов для создания экологически безопасных композитов.

Во второй главе описана методика получения трёхслойного стенового материала на основе ДПК, а также оборудование и методы испытания образцов. Соискатель уделил внимание исследованиям прочностных характеристик образцов, их теплопроводности, влагостойкости и устойчивости к атмосферным воздействиям.

Третья глава посвящена анализу результатов экспериментальных исследований отдельных слоёв трёхслойного стенового материала. Приведены результаты по прочностным и теплоизоляционным характеристикам слоёв, а также по исследованию микроструктуры материалов.

В четвёртой главе рассматривается промышленная реализация результатов исследования. Приведена методика расчёта параметров стенового материала, основанного на древесно-полимерных композитах, и оценена экономическая эффективность его производства.

Полученные результаты приняты к внедрению на производстве и

применяются в учебном процессе.

В заключении работы по итогам проведенных теоретических и экспериментальных исследований автором сформулированы основные выводы, отмечена реализация поставленных целей и задач. В приложении к диссертационной работе представлены статистическая обработка результатов, расчёт трёхслойного стенового материала, расчёт технико-экономических показателей, акт внедрения, дипломы и патенты.

Степень разработанности темы исследования. На сегодняшний день разработка древесно-полимерных композитов (ДПК) привлекает внимание как российских, так и зарубежных учёных, благодаря их потенциалу в решении проблем утилизации отходов древесины и полимеров. Тем не менее, многие аспекты, связанные с созданием трёхслойных стеновых материалов на основе ДПК, остаются недостаточно исследованными. В частности, вопросы выбора оптимальных компонентов и методов их сочетания, что влияет на физико-механические, теплоизоляционные и влагостойкие свойства, требуют дальнейшего изучения. Кроме того, методы оптимизации производственного процесса и адаптации таких материалов к различным климатическим условиям требуют дополнительных научных изысканий. Настоящая работа предлагает научно обоснованные подходы к созданию и исследованию трёхслойных стеновых материалов, что открывает новые перспективы их применения в строительной отрасли.

Научная новизна исследований и полученных результатов. Научные достижения и выводы, представленные в диссертации, обладают значительной новизной и достоверностью. В рамках проведённых исследований автором разработаны новые технологические подходы к созданию трёхслойных стеновых материалов на основе древесно-полимерных композитов (ДПК). Предложена композиция древесно-полимерных материалов с оптимизированным сочетанием полимерной матрицы и древесных наполнителей, что обеспечивает улучшенные физико-механические и теплоизоляционные свойства материала.

Автором предложена оригинальная структура трёхслойного стенового материала с разделением функций теплоизоляции, прочности и декоративных свойств между слоями, что значительно увеличивает эксплуатационные характеристики материала. В ходе исследований представлена методика расчёта, позволяющая рассчитать оптимальные толщины каждого слоя стенового материала, изготовленного из ДПК, в зависимости от соотношения компонентов и условий эксплуатации.

Диссертантом доказана целесообразность введения дорогостоящих модификаторов только в конструкционный поверхностный слой стенового материала.

Разработана технология производства трёхслойного стенового материала на основе ДПК, подтверждённая патентом РФ на изобретение № 2 800 911.

Степень обоснованности, достоверности и апробация результатов.

Научные положения, выводы и практические рекомендации, представленные в диссертационной работе Фахрутдинова Р.Р., обоснованы и достоверны. Они базируются на широком экспериментальном материале, полученном с использованием современных методов физико-механического анализа и оборудования. Автор применил комплексный подход к исследованию трёхслойных стеновых материалов на основе древесно-полимерных композитов (ДПК), что позволило достичь объективности в оценке их свойств.

Результаты исследования согласуются с аналогичными работами других авторов и подтверждаются как экспериментальными данными, так и теоретическими расчетами, что повышает их достоверность. Положения и выводы, изложенные в диссертации, подкреплены фактическими данными, представленными в виде графиков, таблиц и схем, что делает их убедительными и наглядными.

Апробация результатов диссертации проводилась на всероссийских и международных научно-практических конференциях, что подтверждается публикациями.

Теоретическая и практическая значимость работы. В результате проведенных исследований получены данные о физических, механических и теплоизоляционных характеристиках трёхслойных древесно-полимерных композитов (ДПК), что существенно расширяет понимание поведения таких материалов при различных эксплуатационных условиях. Теоретическая значимость работы заключается в развитии подходов к созданию новых композитных материалов на основе древесных отходов и полимеров, обладающих улучшенными механическими, теплоизоляционными и влагостойкими свойствами. Практическая значимость работы состоит в разработке экологически чистого материала, который может использоваться в строительной отрасли для создания энергоэффективных стеновых конструкций. Применение полученных результатов в промышленности позволит оптимизировать производство древесно-полимерных композитов, улучшить их эксплуатационные характеристики и снизить затраты на производство за счет использования вторичных древесных ресурсов, что также положительно скажется на экологии.

Соответствие паспорту специальности. Диссертационная работа и автореферат соответствуют паспорту специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины: п. 2. «Химия, физико-химия и биохимия основных компонентов биомассы дерева и иных одревесневших частей растений, композиты, продукты лесохимической переработки»; п. 4. «Технология и продукция в производствах: лесохозяйственном, лесозаготовительном, лесопильном, деревообрабатывающем, целлюлозно-бумажном, лесохимическом и сопутствующих им производствах».

Вопросы и замечания по диссертационной работе

1. В работе предлагается использование древесных отходов как наполнителя для получения древесно-полимерных композитов. Однако в разделе, посвящённом экономической эффективности, не приведены конкретные расчёты сравнительной экономической выгоды данного подхода по сравнению с другими теплоизоляционными материалами. Желательно

было бы представить детализированное экономическое обоснование преимуществ использования отходов древесины.

2. В разделе, посвящённом испытаниям на влагостойкость, не указана температура, при которой проводились испытания. Этот параметр имеет важное значение для корректной оценки влагостойкости материала в реальных условиях эксплуатации.

3. В работе недостаточно раскрыт вопрос долговечности использования трёхслойных материалов на основе ДПК.

4. В работе не в полной мере раскрыты причины выбора конкретных полимеров и наполнителей для создания трехслойного композитного материала. Углубленный анализ альтернативных компонентов, их достоинств и недостатков позволил бы точнее обосновать, почему был выбран именно данный состав.

5. Для всех полимеров указано, что $T_{пл} \leq 200$ °С, что не совсем информативно.

6. В работе недостаточно представлено, какие именно экономические и эксплуатационные параметры были учтены для определения себестоимости, что затрудняет оценку применимости данных расчетов в реальных условиях.

Заключение

Указанные выше замечания не носят принципиального характера, не снижают значимость выполненной работы и не влияют на положительную оценку диссертационной работы в целом.

Диссертационная работа Фахрутдинова Руслана Рафаиловича является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложено новое научно-обоснованное решение задач по разработки трехслойных стеновых материалов на основе древесно-полимерных композитов. В работе предложена переработка древесных отходов и их внедрение в производство материалов с улучшенными теплоизоляционными и механическими свойствами, что вносит существенный вклад в развитие лесопромышленного комплекса страны.

По объему, новизне и значимости результатов диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автореферат по структуре и по изложению полученных результатов соответствует диссертации. Выводы соответствуют полученным результатам.

В связи с этим считаю, что диссертационная работа Фахрутдинова Руслана Рафаиловича на тему «Разработка трёхслойного стенового материала на основе древесно-полимерных композитов» соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, изложенным в п. 9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (в текущей редакции), а её автор, Фахрутдинов Руслан Рафаилович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

Официальный оппонент: д.т.н. (05.21.03. Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины), профессор, профессор кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Бурындин

Виктор Гаврилович

«12» 11 2024

e-mail: vgbur1951@yandex.ru

Тел.: +7-922-609-67-48

Адрес: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет», адрес официального сайта в сети «Интернет» <http://usfeu.ru>



Подпись
Ведущий
документовед

Подпись
завещаю
И. В. Кошечкина
2024 г.

Вход. № 05-8258
«02» 12 2024 г.
подпись