

ОТЗЫВ

официального оппонента Паринаова Дмитрия Александрович

кандидата технических наук, инженера-конструктора ООО «ТД ВАРТОН», на диссертационную работу Жужукина Константина Викторович на тему «Разработка комплексного пропитывающего состава для повышения эксплуатационных показателей древесины», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4 Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины (технические науки)

Общая характеристика работы

На отзыв представлена диссертация, состоящая из введения, пяти глав, выводов и рекомендаций, списка использованных источников и приложений. Общий объем работы 177 страницы машинописного текста, включающего 134 страницы основного текста, 18 таблиц, 58 рисунков.

Актуальность темы исследования

Древесина представляет собой наиболее распространенный экологически чистый, возобновляемый природный полимер со сложной структурой, основными компонентами которого являются целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин и экстрактивные вещества. Древесина имеет важное значение для промышленных секторов экономики и областей хозяйственной деятельности, таких как строительство, мебельное производство, химическая промышленность и др. Обладая вышеизложенными преимуществами, древесина, является гидрофильным материалом, восприимчивым к влаге и атмосферному воздействию, под действиями которых происходит изменение ее размеров и снижение эксплуатационных показателей, ведущее к значительному сокращению срока службы изделий. Кроме того, древесина подвержена влиянию дереворазрушающих грибов и микроорганизмов. Для преодоления данных недостатков древесина подвергается различным процессам модификации, одним из которых является пропитка, которая позволяет физически или химически снизить доступ к гидроксильным группам, тем самым обеспечить повышение формоустойчивости, прочности, гидрофобности.

Исходя из этого, актуальной задачей является разработка новых модифицирующих составов для придания пропитанной древесине высоких показателей водо- и биостойкости и повышения её физико-механических показателей. Актуальность данной работы подтверждается выполнением диссертации в рамках проекта от Фонда содействия инновациям № договора 15368ГУ/2020) по теме «Разработка нового композиционного материала на основе древесины, отработанного моторного масла и мелкодисперсного наполнителя», проведением научных исследований по Гранту Президента РФ для магистров (GR865) и внутривузовского гранта для молодых ученых от ВГЛТУ, а также исследованиями в рамках госбюджетной тематики кафедры химии ВГЛТУ: «Физико-химическая активация процессов сорбции, катализа, импрегнирования и

формирование природоподобных композитов на основе минеральных и биополимеров». Регистрационный номер: 11605101001

Степень обоснованности научных положений, достоверности выводов и рекомендаций

Первое научное положение: *новый пропиточный состав на основе отработанного моторного масла бензинового двигателя, талловой канифоли, технического парафина и технологии его получения, позволяющий повысить эксплуатационные свойства древесины.*

Разработан композиционный пропиточный состав для антисептической и гидрофобизирующей защиты древесины, включающий отработанное моторное минеральное масло, полученное из базового дистиллятного масла, антисептический и гидрофобизирующий агент - канифоль и технический парафин при следующем соотношении компонентов состава, масс. %: отработанное моторное минеральное масло – 70, канифоль – 5-15, технический парафин – 15-25. (Пат. РФ. 2752954 С1, 11.08.2021. Заявка № 2020139691 от 01.12.2020). Предложенный пропиточный состав позволяет обеспечить высокие показатели гидрофобизации и антисептирования древесины (водо- и влагопоглощение древесины снижается в 3,7 раза и 97,6 % соответственно; набухание в тангенциальном и радиальном направлениях на 56,8 % и 45,7 % соответственно). Биостойкость определена двумя способами (методом ускоренных и полигонных испытаний) с установлением высокой биостойкости пропитанной древесины (рисунок 4.20б, рисунок 4.20а, рисунок 4.21, рисунок 4.19, таблица 4.10, рисунок 4.22, 4.23).

Второе научное положение: *закономерности межмолекулярного взаимодействия древесины и разработанного пропиточного состава, отличающиеся взаимодействием пероксидных, карбонильных, карбоксильных и других функциональных групп, находящихся в компонентах пропиточного состава, способных к образованию межмолекулярных связей с гидроксильными группами древесины, что позволяет повысить её физико-механические свойства.*

В результате ИК-спектроскопического анализа отработанного моторного масла установлено наличие функциональных групп, которые могут образовывать с гидроксильными группами (рис. 2.2) межмолекулярные водородные химические связи. К ним относятся карбонильные (C=O), карбоксильные группы (-COOH) и сложноэфирные пероксидные группы (-O-O-) (рис. 2.3). Установлено наличие узкого пика 1740 см^{-1} , соответствующего валентным колебаниям карбонильной группы (C=O) и образованию новых пиков при частоте 1150 см^{-1} и слабо выраженный пик 970 см^{-1} , которые соответствуют валентным колебаниям высокореакционной пероксидной группы древесины и наполнителей пропитывающего комплексного состава (рис. 4.17). В диссертации (рис. 4.17) установлено наличие межмолекулярного взаимодействия гидроксильных групп древесины с пероксидными и карбонильными группами отработанного моторного масла, а также карбоксильных групп карбоновой кислоты талловой канифоли с гидроксилами, что позволяет существенно повысить физико-механические и эксплуатационные показатели древесины.

Третье научное положение: зависимости изменения процентного соотношения компонентов пропиточного состава, позволяющие влиять на основные эксплуатационные показатели композиционного материала.

В диссертации рассмотрено значительное количество различных вариантов пропиточной композиции и установлено влияние соотношения массовых частей композиционного пропиточного состава на эксплуатационные показатели пропитанной древесины (раздел 4.3.1). Автором диссертации также рассмотрено влияние степени дисперсности наполнителя на качество пропитки древесины и влияние ультразвукового диспергирования на седиментацию и распределённость наполнителя (раздел 4.4).

Четвертое научное положение: разработанные технологические режимы получения модифицирующего состава и пропитки древесины методом горяче-холодных ванн, обеспечивающие высокие технико-экономические показатели технологии и качества пропитки.

В диссертационном исследовании определены основные технологические режимы для пропитки древесины березы разработанным пропиточным составом: время пропитки - первая ступень 30 минут, вторая ступень 30 минут (рисунок 5.2, 5.3); влажность – 8-14 % (рисунок 5.5); температура пропитки 120 °С (рисунок 5.4). Экономический эффект разработанной технологии составляет 103,6 р на один литр и 25900 руб. на 1 куб.м. древесины (таблица 5.2).

Достоверность научных положений

Достоверность и обоснованность основных теоретических положений и полученных экспериментальных результатов обеспечивается использованием значительного количества точного научно-исследовательского оборудования применением современных методик статистической обработки результатов экспериментальных исследований. Полученные теоретические выводы построены на воспроизводимых данных и согласуются с экспериментальными результатами.

Таким образом, представленные научные положения в диссертации обоснованы и подтверждены достоверными экспериментальными и теоретическими результатами. Все научные положения, изложенные соискателем в диссертационном исследовании доказаны.

Научная новизна

Научная новизна диссертационной работы Жужукина К.В. заключается в:

1. разработке нового пропиточного состава на основе отработанного моторного масла бензинового двигателя, отличающегося включением наполнителей в виде талловой канифоли и технического парафина, позволяющих повысить водостойкие и антисептические показатели древесины;

2. определении краевого угла смачивания и межфазного взаимодействия древесины и отработанного моторного масла, отличающееся снижением межфазных затруднений при диффузии молекул компонентов пропиточного состава в структуру древесины;

3. установлении закономерностей межмолекулярного взаимодействия древесины и разработанного пропиточного состава, отличающиеся учетом взаимодействия пероксидных, карбонильных, карбоксильных и других функциональных групп, находящихся в компонентах пропиточного состава, способных к образованию межмолекулярных связей с гидроксильными группами древесины;

4. установлении зависимостей физико-механических свойств древесины от процентного соотношения компонентов пропиточного состава, отличающиеся повышением эксплуатационных показателей древесины;

5. обосновании режимов пропитки древесины разработанным комплексным составом методом горяче-холодных ванн, отличающиеся высоким качеством пропитки и меньшими энергозатратами.

В качестве научно-технической новизны работы следует указать получение патентов на изобретения (№2690633; №2729741; № 2752954; № 2777340).

Теоретическая значимость представленной диссертации заключается в исследовании и обосновании межмолекулярного взаимодействия реакционноспособных функциональных групп компонентов пропиточного состава (карбонильных, карбоксильных, пероксидных) с гидроксильными группами древесины.

Практическую значимость представляют разработанные пропиточные составы и технология пропитки древесины. Применение в составе пропиточной композиции компонента с низкой базовой стоимостью (отработанного моторного масла) позволяет значительно снизить стоимость готовых изделий и повысить срок их службы, что подтверждено актами о внедрении разработанного состава и технологии его применения в ООО «Дизель-Сервис» и ООО «Модификация».

Соответствие паспорту научной специальности

Диссертация соответствует пункту 4 «Технология и продукция в производствах: лесохозяйственном, лесозаготовительном, лесопильном, деревообрабатывающем, целлюлозно-бумажном, лесохимическом и сопутствующих им производствах» паспорта научной специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины (технические науки).

Замечания и вопросы по диссертационной работе

По материалам диссертационного исследования имеются некоторые замечания:

1. В методике на стр. 62 указан диапазон диаметра капилляра вискозиметра для определения вязкости. Какой был использован диаметр вискозиметра для определения кинематической вязкости?

2. Из текста диссертации не ясно, какие значения указаны на рисунках 4.1-4.4

3. На рисунке 5.5 нет результатов по определению процента поглощения пропиточного состава от влажности 12 и 14%.

4. По тексту диссертации встречаются различные символы обозначения градусов Цельсия

Отмеченные недостатки не снижают общую положительную оценку достигнутых научных и практических результатов.

Оценка содержания и оформления диссертации.

Оформление основных разделов диссертации отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» и ГОСТ Р 7.0.11-2011. В диссертации есть анализ и сравнение полученных результатов с известными данными из Российских и зарубежных научных источников, численные и графические реализации принятых методов.

Автореферат и опубликованные научные работы отражают основное содержание и выводы диссертации.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней».

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технологические решения по получению и использованию пропиточного состава для защиты древесины, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие лесопромышленного комплекса Российской Федерации, что соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного в новой редакции Постановлением Правительства РФ 24.09.2013г. № 842, а Жужукин Константин Викторович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4 Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины (технические науки).

Официальный оппонент, к.т.н., научная
специальность 05.21.05

Древесиноведение, технология и
оборудование деревопереработки

Инженер-конструктор

ООО «ТД ВАРТОН»

e-mail: dmitryparinov@mail.ru

Тел.: +7 495 649-81-33

Адрес: г. Москва, Варшавское ш.,

д. 26, стр. 11

Паринов
Дмитрий Александрович

Подпись Паринова Д. А.

удостоверено
Ведущий специалист
по кадровому

администрированию
Ромашкина В. А.

25. 05. 2023

