

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента
Лукаша Александра Андреевича на диссертационную работу
Шишкиной Светланы Борисовны на тему: «Формирование рентгенозащитно-
го лакокрасочного покрытия на древесной подложке», 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 исследования

Разработка новых отделочных материалов различного назначения с заранее заданными свойствами и формирование покрытий на их основе, в том числе на древесине и древесных материалах, позволяет расширить области их применения.

Дополнительная отделка композициями, повышающими степень защиты от рентгеновского излучения в сочетании с высокими технико-эксплуатационными и декоративными свойствами для облагораживания поверхностей защитных материалов, является актуальным направлением научных исследований. Вопросу разработки нового рентгенозащитного лакокрасочного материала, исследованию ее защитных и технологических свойств, а также формированию покрытия на ее основе на древесной подложке и исследованию его физико-механических и технико-эксплуатационных свойств посвящена данная диссертационная работа.

Результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований, безусловно, представляют научный и практический интерес.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, основных результатов и выводов, сформулированных в диссертации

Научные положения, вынесенные соискателем ученой степени на защиту, взаимосвязаны с целью и задачами исследования, сформулированными на основе анализа состояния науки, техники и технологии в области разработки новых лакокрасочных материалов с заранее заданными свойствами и формирования покрытий на их основе на древесной подложке.

Основные результаты и выводы, сформулированные в диссертации, основаны на теоретических исследованиях и подтверждаются экспериментально в исследованном диапазоне факторов.

Достоверность научных положений, основных результатов и выводов, полученных автором, обеспечивается применением в исследованиях закономерностей основанных на использовании фундаментальных положений теории электромагнитного излучения (в частности рентгеновского), теоретиче-

ских закономерностях кинетики сушки твердого пористого тела, современных компьютерных технологиях моделирования и вычисления, методах экспертной оценки, обработки результатов исследований с использованием вероятностно – статистических методов математической статистики с проверкой адекватности полученных моделей, обоснованием на базе анализа требований нормативно-технической документации и возможностью применения результатов в учебном процессе и в промышленном производстве.

Научная и практическая значимость результатов и научных положений диссертации

Теоретической значимостью обладает математическое описание процессов естественной и конвективной сушки разработанной рентгенозащитной композиции с точки зрения кинетики высыхания твердого пористого тела, что подтверждается результатами практического эксперимента.

Для практики имеет значение разработанная рецептура рентгенозащитной композиции и технология формирования на ее основе покрытия на древесной подложке.

Выносимые на защиту положения следует признать новыми, имеющими научную ценность, обоснованными, а также полезными для использования в научной и практической деятельности.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные выводы и рекомендации, сформулированные соискателем логичны, базируются на большом экспериментальном материале. Они хорошо согласуются с известными научными положениями, не противоречат друг другу и имеют должное экспериментальное подтверждение.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций обеспечивается применением современных методов исследования, включая цифровую растровую графику, компьютерное моделирование и экспертный опрос, а также подтверждается апробацией результатов работы выступлениями на научно-практических конференциях различного уровня и внедрении в учебный процесс и промышленное производство.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа Шишкиной С.Б. представляет собой законченный научный труд, в котором выполнены комплексные теоретические и экспериментальные исследования. Структура и логика изложения материала обоснованы, цель работы соответствует заявленной теме диссертации, а по-

ставленные задачи раскрывают ее суть. Работа написана логично, доказательно, научным языком. Структура и оформление работы соответствуют основным требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения в виде общих результатов и выводов и рекомендаций, библиографического списка, включающего 118 наименований и 28 приложений. Общий объем работы оставляет 213 страниц, в том числе 179 страниц основного текста, 57 рисунков, 55 таблиц, 32 страницы приложений.

Анализ содержания и оформления работы

Во введении дана характеристика состояния вопроса и обоснована актуальность темы диссертационной работы. Определены цель и задачи работы, сформулированы положения, выносимые на защиту, а также научная новизна теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе дан глубокий анализ состояния изучаемого вопроса на основании обзора широкого круга литературных источников. Выполнен подробный анализ рентгенозащитных отделочных материалов. Рассмотрены вопросы механизма ослабления данного вида излучения, поведение рентгенозащитных материалов в процессе их эксплуатации и приведены требования, предъявляемые к ним.

Доказано, что одним из перспективных направлений исследований может являться разработка рентгенозащитной лакокрасочной композиции и формирования на ее основе финишного покрытия на древесной подложке, для разработанных в ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» линейке конструкционных рентгенозащитных материалов (Фанотрен, Плитотрен и DS-1). Для создания такой композиции в качестве наполнителя, обеспечивающего достаточный уровень рентгенозащитных свойств, возможно использовать доступный и экологически безопасный наполнитель - сульфат бария. Водорастворимая акриловая краска в составе композиции позволяет обеспечить необходимую степень смачивания инертных и тяжелых по своей природе молекул сульфата бария и удерживать их во взвешенном состоянии достаточно продолжительное время, не нарушая при этом целостности цепочки полимера, а дистиллированная вода выступает в качестве разбавителя.

В целом анализ состояния вопроса позволил сделать соответствующие выводы состояния вопроса и корректно поставить цель и сформулировать задачи исследований.

Замечания по главе:

Слишком подробно освещен вопрос, касающийся физических основ рентгеновского излучения.

Во второй главе приведены теоретические исследования прогнозирования времени высыхания рентгенозащитного лакокрасочного покрытия (РЗ ЛКП), сформированного на основе разработанной рентгенозащитной композиции (РЗ ЛКК) на древесной подложке. Автором был сделан вывод, что присутствие сульфата бария в объемах, сопоставимых или превышающих связующее, превращает композицию в процессе высыхания в твердое («каменное») тело. Поэтому для прогнозирования времени высыхания композиции были использованы теоретические закономерности кинетики высыхания твердых пористых тел.

По результатам исследований построены зависимости скорости и продолжительности высыхания покрытия, сформированного на древесной подложке от содержания в составе РЗ ЛКК наполнителя и связующего при естественной и конвективной сушке. На основании полученных исследований сделаны выводы о том, что с увеличением содержания наполнителя в композиции снижается скорость высыхания технологического слоя, а с увеличением содержания связующего - уменьшается скорость высыхания покрытия. В зависимости от рецептуры состава время высыхания при естественной высушке покрытия составит 15 - 27 часов, а для сокращения производственного цикла изготовления изделий с рентгенозащитными свойствами от 1,5 до 5 часов необходимо предусматривать интенсификацию процесса сушки покрытия.

Замечания по главе:

1. Целесообразно ли за одно нанесение формировать технологический слой материала толщиной 3 мм? Не будут ли образовываться в процессе его высыхания трещины?

2. Почему автором в экспериментах было принято решение о том, что количество дистиллированной воды в процессе исследований будет постоянно?

В третьей главе приводятся характеристики используемых в экспериментах материалов, контрольно-измерительной аппаратуры. Подробно описаны методики проведения экспериментов. Полученные экспериментальные данные одно- и многофакторных экспериментов обработаны методами математической статистики с использованием прикладной компьютерной программы MS Excel, графические зависимости реализованы в среде MathCad. Многокритериальная оптимизация полученных регрессионных моделей осуществлялась с использованием встроенной надстройки MS Excel «Поиск

решения» методом обобщенного приведенного градиента, а для решения компромиссной задачи использован метод условного центра масс.

В четвертой главе приведены результаты экспериментальных исследований по разработке рецептуры РЗ ЛКК композиции и исследованию ее свойств.

Автором получены регрессионные модели зависимостей рентгенозащитных свойств покрытия и времени его высыхания при естественной и конвективной сушки от соотношения компонентов, входящих в состав композиции. В результате решения компромиссной задачи получено рациональное соотношение компонентов рентгенозащитного состава, обеспечивающие достаточную величину защитных свойств покрытия и времени его высыхания.

Для оптимального состава композиции определены следующие технологические характеристики: расход, сухой остаток, степень перетира, плотность, величина краевого угла смачивания.

Замечания по главе:

1. При исследовании рентгенозащитных свойств покрытия автором не указан такой режимный параметр, как время экспозиции.

2. Почему в качестве многофакторного планирования был выбран В-3 план Бокса, хотя для исследования композиций, как правило, используется специальный план «состав-свойство»?

В пятой главе приведены результаты экспериментальных исследований свойств покрытия, сформированного на древесной подложке. Исследования проведены для оптимального состава разработанной РЗ ЛКК при естественной и конвективной сушке.

Автором были получены такие физико-механические и технико-эксплуатационные показатели покрытия, как твердость, прочность при ударе и изгибе, влагопоглощение, блеск, теплостойкость, адгезионная прочность, стойкость к воздействию УФ-излучения, и др. На основании полученных результатов в соответствии с ГОСТ 33095–2014 дано обозначение покрытия, доказано, что оно обладает достаточной адгезионной прочностью, а интенсификация процесса сушки РЗ ЛКП позволяет улучшить его физико-механические и технико-эксплуатационные свойства.

Замечание по главе:

Почему автором не были проведены исследования по определению морозостойкости рентгенозащитного покрытия?

В шестой главе разработаны варианты планировочных решений участков отделки в формировании РЗ ЛКП на основе разработанной композиции: с использованием естественной и конвективной сушки. За условное изделие

принята рентгенозащитная панель, размером $2,4 \times 0,29$ м² и толщиной 12 мм, из которых планируется собирать защитные жалюзи. Автором сделан вывод о том, что использование конвективной сушильной камеры позволяет не только снизить продолжительность отверждения технологического слоя, но и позволит сократить производственные площади на участке сушки и технологической выдержки.

По результатам экономических расчетов получено, что стоимость одной рентгенозащитной панели составит 1500 руб. (для условий конвективной сушки). Приведенный сравнительный анализ конкурентоспособности условного изделия показал, что по своим рентгенозащитным свойствам рентгенозащитная панель не уступает изделиям, широко используемым для этих целей в настоящее время.

Замечание по главе:

В чем различия между вальцовым и вальцово-ракельным способом нанесения состава на покрытие? Как влияет наличие ракеля на качество покрытия с точки зрения эстетических свойств, т.к. при контакте с ним у высоковязких составов остаются следы на поверхности пленки?

Общие выводы и рекомендации логично завершают работу.

Библиографический список из 118 наименований, на взгляд оппонента, представляется достаточным.

Заключение

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.

Диссертация Шишкиной С.Б. обладает новизной и вносит весомый вклад в развитие теории и практики разработки новых отделочных материалов и формирования покрытий на их основе на древесной подложке с заранее заданными свойствами.

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки работы.

На основании изложенного выше, считаю, что диссертационная работа Шишкиной С.Б. является самостоятельной, законченной научно-квалификационной исследовательской работой, в которой с достаточной глубиной обоснованы результаты выполненных теоретических и экспериментальных исследований.

В работе решена актуальная научно-техническая проблема расширения области использования лакокрасочных материалов, предназначенных для отделки древесины и древесных материалов с целью придания им заранее зада-

ваемых свойств. Это вносит существенный вклад в экономику и развитие отечественной деревоперерабатывающей промышленности.

Представленная на отзыв диссертация соответствует требованиям п.9 Положения «О порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 (ред. от 25.01.2024), предъявляемым к научно-квалификационной работе на соискание учёной степени кандидата технических наук, а ее автор Шишкина Светлана Борисовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины»

Официальный оппонент, доктор технических наук (05.21.05 – Дровесиноведение, технология и оборудование деревопереработки), доцент, профессор кафедры лесного дела и технологии деревообработки, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный инженерно-технологический университет»

Лукаш
Александр
Андреевич



«6» мая 2024 г.

241037, Россия, г. Брянск,
проспект Станке Димитрова, д.3.
Тел. +7(4832) 74-03-98.
E-mail: mr.luckasch@yandex.ru.
Адрес официального сайта в сети «Интернет»
<http://www.bgitu.ru>.

Личную подпись профессора Лукаша А.А. заверяю.
Проректор по научной и инновационной деятельности
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»



Тихомиров
Петр
Викторович

«16» мая 2021 г.