

Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу Флейшера Вячеслава Леонидовича «Амиды смоляных кислот канифоли с бифункциональными свойствами для повышения гидрофобности и прочности бумаги и картона», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.21.03 – технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины

1. Соответствие диссертации специальности и отрасли науки

Целью диссертации является концептуальное развитие теории и технологии амидов смоляных кислот канифоли, обладающих улучшенным гидрофобизирующим и упрочняющим действием на бумагу и картон из первичных и вторичных волокнистых полуфабрикатов. Сформулированные задачи выстроены в логической последовательности и позволили соискателю в полной мере достигнуть поставленной цели.

Объекты исследования можно разделить на две группы: первая группа включает амиды смоляных кислот канифоли и функциональные продукты на их основе, вторая группа – различные виды целлюлозы, макулатуру, волокнистые суспензии, бумажные массы, а также бумагу и картон с улучшенными показателями гидрофобности и прочности.

Поэтому диссертация Флейшера Вячеслава Леонидовича, сформулированная цель, решаемые задачи, объект и предмет исследования соответствуют специальности 05.21.03 – технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины по ниже указанным пунктам паспорта: 1. Химия и технология целлюлозосодержащих волокнистых полуфабрикатов, композиционных материалов на основе древесины, недревесных видов растительного сырья, а также продуктов их химической, физико-химической, механохимической и биотехнологической переработки и обработки; 2. Химия, физика и технология переработки волокнистых полуфабрикатов (целлюлозы, древесной массы, макулатуры и др.) с получением бумаги и картона; 3. Химия и технология получения эффективных функциональных и процессных химических веществ, применения их в технологии целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона, древесных плитных материалов и др.; 11. Химия и технология продуктов лесохимической переработки древесной биомассы (канифоль, скипидар, эфирные масла и их компоненты и др.), а также вторичных продуктов на их основе.

Диссертационная работа носит практическую направленность и соответствует отрасли «технические науки».

2. Актуальность темы диссертации

Диссертация Флейшера В.Л. посвящена решению актуальных проблем в области лесохимических и целлюлозно-бумажных производств. Первая актуальная проблема в области лесохимии обусловлена совершенствованием способов химического модифицирования смоляных кислот канифоли азотсодержа-

щими соединениями. В качестве исходной канифоли соискателем были использованы наиболее распространенные виды, такие как живичная сосновая, получаемая переработкой живицы, и талловая – один из продуктов сульфатно-целлюлозного производства. Вопросы переработки канифоли во вторичные являются наиболее сложными, что можно объяснить ее природным происхождением и особенностями работы со смоляными кислотами, которые являются достаточно активными соединениями и способны к различным видам химических превращений. В своих исследованиях соискатель изучил влияние различных параметров реакций аминолита и этерификации на изменение физико-химических свойств полученных продуктов, разделил их, определил свойства и на основании амидов смоляных кислот канифоли разработал совершенно новые функциональные продукты, которые оказывают на бумагу и картон бифункциональное действие – гидрофобизирующее и упрочняющее.

Наличие бифункциональных свойств у новых химических продуктов, синтезированных на основе амидов смоляных кислот канифоли, позволило соискателю решить вторую актуальную проблему, связанную с гидрофобизацией бумаги и картона. Проблема заключается в том, что при использовании на предприятиях традиционных проклеивающих веществ как на канифольной основе, так и синтетических, бумага и картон теряют свою механическую прочность, что приводит к необходимости дополнительного использования упрочняющих веществ. Вопрос о количестве необходимого упрочняющего вещества каждое предприятие решает самостоятельно исходя из его природы и свойств, необходимой прочности бумаги, вида применяемого проклеивающего вещества и многих других факторов. Поэтому данное решение носит экспериментальный характер и основывается на многолетнем опыте предприятия.

Разработанные соискателем технологии амидов канифоли и продуктов на их основе проявляют универсальный характер по отношению к целлюлозным и макулатурным волокнам. Они подходят для гидрофобизации и упрочнения бумаги и картона как из целлюлозного, так и макулатурного сырья. Проклеивающее вещество (клеевая канифольная композиция) оказывает не только высокое гидрофобизирующее действие, но и максимально сохраняет первоначальную прочность бумаги и картона, а упрочняющее (полиамидная смола) – упрочняющее и гидрофобизирующее.

На основании вышеизложенного считаю, что тема диссертации актуальна и решает научные и практические задачи в области лесохимических, бумажных и картонных производств.

3. Степень новизны результатов диссертации и научных положений, выносимых на защиту

Представленные в диссертации научные результаты являются новыми. Соискателем впервые изучены изменения физико-химических свойств и строения синтезированных амидов смоляных кислот при химическом модифицировании талловой и живичной канифоли аминспиртами (моно-, ди- и триэтиламином) и полиэтиленполиаминами (диэтилентриамином и триэтилентетраамином). Проведенные исследования позволили разработать методику синтеза

первичных монозамещенных оксиэтиламидов и аминоэтиламидов для последующего введения их в структуру новых видов функциональных веществ с бифункциональным действием на бумагу и картон, изготовленных как из целлюлозных, так и макулатурных волокон. Соискателем разработаны технологии импортозамещающих бифункциональных веществ, включающие клеевую канифольную композицию, содержащую оксиэтиламиды смоляных кислот канифоли, обладающую не только высоким гидрофобизирующим действием, но и позволяющую сохранять первоначальную прочность бумаги и картона, а также полиамидную смолу, содержащую в своей структуре аминоэтиламиды смоляных кислот канифоли, оказывающую одновременно упрочняющее и гидрофобизирующее действие. На основании выявленных закономерностей повышения разрывной длины, энергии внутренних связей по Скотту и снижения впитываемости при одностороннем смачивании образцов бумаги (элементарных слоев картона) от содержания полиамидной смолы в бумажных массах соискателем впервые предложена и подтверждена гипотеза, которая, опираясь на протекающие процессы в бумажной массе между полиамидами и волокнами, способна объяснить бифункциональное действие разработанной полиамидной смолы.

Научные положения, выносимые на защиту, несомненно, являются новыми и соответствуют научным результатам диссертационной работы.

4. Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность выводов не вызывает сомнений. Результаты диссертационного исследования выполнены с использованием современного оборудования и приборов по методикам, соответствующим ГОСТ, ISO и TAPPI. Практические рекомендации по использованию результатов диссертации подтверждены положительными лабораторными испытаниями и опытно-промышленными апробациями, а также внедрением разработанных технологий на передовых предприятиях Республики Беларусь.

5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию

Научная значимость результатов диссертации включает:

1) Способы химического модифицирования смоляных кислот талловой и живичной канифоли моноэтаноламином и диэтилентриамином, позволившие синтезировать первичные амиды смоляных кислот – оксиэтиламиды и аминоэтиламиды с выходом 55 и 87% соответственно, необходимые для создания новых видов функциональных веществ для повышения гидрофобности и прочности бумаги и картона.

2) Теоретические основы создания новых видов функциональных веществ в виде клеевой канифольной композиции, содержащих в своей структуре оксиэтиламиды (10–20%), и полиамидной смолы, в структуру которой входит от 10 до 25% аминоэтиламидов смоляных кислот. Разработанные технологические принципы получения клеевой канифольной композиции, позволившие по сравнению с традиционно используемым клеем-пастой ТМ сократить удельный расход канифоли и малеинового ангидрида на 7,6 и 14,4% соответственно, повысить

содержание свободных смоляных кислот от 5–16 до 40–45%, снизить диаметр частиц дисперсной фазы от 190–200 до 130–135 нм за счет осуществления новых стадий – аминолита и стабилизации. Технологические принципы принципиально новой полиамидной смолы, основанные на аминолите смоляных кислот канифоли с получением первичных монозамещенных аминоэтиламидов и последующей их поликонденсации с диэтилентриамином и адипиновой кислотой, позволили управлять упрочняющими и гидрофобизирующими свойствами полиамидной смолы за счет варьирования смоляных кислот в ее структуре.

3) Эффективность гидрофобизирующего действия на бумагу и картон разработанной клеевой канифольной композицией, которая по сравнению с импортным аналогом клеем-пастой ТМ позволила снизить содержание проклеивающего вещества в бумажной массе в 2,0–2,6 раза и максимально сохранить первоначальную прочность за счет уменьшения размера проклеивающих комплексов в 3,3–3,8 раза и повышения энергии внутренних связей по Скотту на 17,2–28,5% (импортные эмульсии ТМ и АКД снижают данный показатель на 2,5 и 16,5% соответственно).

4) Предложенную и подтвержденную гипотезу одновременного повышения гидрофобности на 14,2–23,5% и прочности на 14,8–26,2% бумаги и картона полиамидной смолы при содержании ее в бумажных массах от 0,05 до 0,10% от абсолютно сухого волокна, базирующуюся на электростатических процессах образования водородных связей между отрицательно заряженными активными центрами (гидроксильными группами) волокон и азотсодержащими группами полиамидов.

Практическая значимость результатов заключается в том, что разработанные технологии получения и применения амидов смоляных кислот канифоли и новых химических веществ на их основе внедрены в производство, что позволило, во-первых, освоить новые направления переработки канифоли (талловой и живичной) как основного лесохимического продукта и, во-вторых, повысить качество бумажной и картонной продукции на предприятиях Республики Беларусь за счет применения новых импортозамещающих продуктов.

Экономическая значимость результатов диссертации подтверждена экономическими эффектами, полученными при внедрении разработанных технологий в производство на предприятиях Республики Беларусь.

Экономический эффект от внедрения технологий клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н и полиамидной смолы ПроХим DUO в ООО «ПромХим-Технологии» составил:

– для ТМАС-3Н: фактический – 1787 долл. США при выпуске 3,75 т; ожидаемый годовой – 223 969 долл. США при планируемом объеме 470 т/год;

– для ПроХим DUO: фактический – 27 477 долл. США при производстве 298 т; ожидаемый годовой – 161 365 долл. США при планируемом объеме производства 1750 т/год;

Внедрение технологий применения новых функциональных веществ на бумажных и картонных предприятиях, таких как ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод «Альбертин», филиал «Добрушская бумажная фабрика «Герой

труда» ОАО «Управляющая компания холдинга «Белорусские обои», филиал «Бумажная фабрика «Красная Звезда» ОАО «Светлогорский целлюлозно-картонный комбинат» позволило выпустить 82 436,53 т бумаги и картона с общим фактическим экономическим эффектом 112 257 долл. США.

Экономический эффект от внедрения разработанных технологий составил: фактический 141 521 долл. США (за 2020–2022 годы), ожидаемый годовой – 656 733 долл. США.

Социальная значимость результатов диссертации включает:

– увеличение ассортимента новых выпускаемых видов лесохимической продукции, что способствует развитию предприятий, созданию новых рабочих мест, расширению рынков сбыта;

– замена импортных традиционно используемых гидрофобизирующих и упрочняющих веществ на разработанные, обладающие дополнительно флокулирующим действием, позволяет снизить содержание мелкого волокна в сточных водах бумажных и картонных предприятий, тем самым уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду.

6. Опубликованность результатов диссертации в научной печати

По результатам диссертационной работы соискателем опубликованы 45 научных работ, в том числе: 1 монография, 13 статей в научных журналах, включенных в перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертаций и 2 статьи в иностранных научных изданиях, соответствующих п. 19 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий», 6 статей в других научных журналах и сборниках конференций, 15 материалов конференций, 7 тезисов докладов, 1 патент Республики Беларусь. Опубликованные в научной печати результаты исследования полностью соответствуют содержанию диссертационной работы. Опубликованность результатов диссертации считаю достаточной.

7. Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК Республики Беларусь

Диссертация оформлена в полном соответствии с «Инструкцией о порядке оформления диссертации, диссертации в виде научного доклада, автореферата диссертации и публикаций по теме диссертации» (утверждена постановлением Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь №3 от 28.02.2014 г. в редакции постановления Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь №5 от 22.08.2022 г.).

8. Замечания по диссертации

1. Не совсем понятно на каких предприятиях Республики Беларусь используются функциональные вещества и какие из них импортные.

2. Отсутствует информация для каких видов бумажной и картонной продукции необходимы разработанные вещества.

3. Не указано какие лесохимические предприятия в Республике Беларусь являются потенциальными производителями разработанных соединений?

4. Не совсем понятно, как доказан представленный механизм одновременного повышения гидрофобности и прочности бумаги и картона и что нового в этом механизме по сравнению с известными.

Замечания по диссертации не снижают научную значимость выполненного исследования и квалификацию соискателя.

9. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует.

Научная квалификация соискателя соответствует ученой степени доктора технических наук по специальности 05.21.03 – технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

Заключение

Диссертационная работа «Амиды смоляных кислот канифоли с бифункциональными свойствами для повышения гидрофобности и прочности бумаги и картона», подготовленная Флейшером В.Л., представляет собой логически выстроенный законченный научный труд, выполненный в области лесохимии и целлюлозно-бумажных производств, и обладающий высокой научной и практической значимостью. Поэтому Флейшер Вячеслав Леонидович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.21.03 – технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины за концептуальное развитие теории и технологии амидов смоляных кислот канифоли путем химического модифицирования талловой и живичной канифоли, обладающих бифункциональными свойствами и обеспечивающими одновременное повышение гидрофобности и прочности бумаги и картона, изготовленных как из первичных, так и вторичных волокнистых полуфабрикатов.

Выражаю свое согласие на размещение отзыва на официальном сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Профессор кафедры технологии
деревообрабатывающих производств
учреждения образования «Белорусский
государственный технологический
университет», доктор технических наук



А.Ю. Клюев

