

665
Ф71

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 665.947.824:676.044

ФЛЕЙШЕР Вячеслав Леонидович

**ТЕХНОЛОГИЯ АМИДОЭФИРОВ КАНИФОЛИ ДЛЯ ПРОКЛЕЙКИ
БУМАГИ И КАРТОНА В НЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ**

**05.21.03 – Технология и оборудование химической
переработки биомассы дерева; химия древесины**

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Минск 2005

Работа выполнена в УО «Белорусский государственный технологический университет» на кафедре химической переработки древесины

Научный руководитель

кандидат химических наук,
доцент Ламоткин А.И.,
УО «Белорусский государственный
технологический университет»,
зав. кафедрой химической
переработки древесины

Официальные оппоненты

доктор химических наук,
профессор Зильберглейт М.А.,
УО «Белорусский государственный
технологический университет»,
зав. кафедрой редакционно-
издательских технологий;

кандидат технических наук
Цмыг Н.Г.,
совместное белорусско-французское
предприятие «ПараТэк»,
директор

Оппонирующая организация

Институт химии новых материалов
НАН Беларуси

Защита состоится 16 декабря 2005 г. в 14.00 часов на заседании Совета по защите диссертаций Д 02.08.04 при УО «Белорусский государственный технологический университет» по адресу: 220050, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, зал заседаний ученого Совета

тел. +(375 17) 227 63 54

факс +(375 17) 227 62 17.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусский государственный технологический университет».

Автореферат разослан «___» ноября 2005 г.

Ученый секретарь Совета
по защите диссертаций
кандидат технических наук



Толкач О.Я.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. В настоящее время на лесохимических предприятиях при переработке живицы и древесины хвойных пород получают живичную, экстракционную и талловую канифоли.

Практика использования канифоли и ее компонентов показывает, что наиболее целесообразно и экономически выгодно перерабатывать канифоль во вторичные продукты. В связи с этим реализация лесохимическими предприятиями канифоли без ее химической переработки экономически невыгодна и снижает их рентабельность.

Одним из перспективных направлений вторичной переработки канифоли является синтез на ее основе амидоэфиров, используемых в качестве модификаторов в составах клеевых канифольных композиций, применяемых для проклейки бумаги и картона с целью повышения их эксплуатационных свойств.

Данные модификаторы имеют в своем составе как сложноэфирную, так и амидную группу, которые, с одной стороны, позволяют получать укрепленные клея для проклейки бумажной массы в нейтральной среде, а с другой – способствуют дополнительному упрочнению бумаги, картона и удержанию частиц клеевого осадка в структуре бумаги и картона.

Создание в Республике Беларусь производства высокоэффективных модификаторов с последующим их использованием в составах высокосмоляных клеев позволит улучшить их проклеивающие свойства при гидрофобизации бумаги и картона в нейтральной среде, а также повысить качество выпускаемой бумажной продукции. Кроме того, применение новых клеевых композиций уменьшит импорт проклеивающих материалов и позволит экономить валютные средства на их закупку.

Связь работы с крупными научными программами, темами. Диссертационная работа является частью комплексного исследования, выполняемого в Белорусском государственном технологическом университете в составе Государственной научно-технической программы «Малотоннажная химия», задание 01.29 «Разработать технологию и освоить опытно-промышленное производство высокоэффективных модифицирующих добавок для клеевых композиций, применяемых в бумажной промышленности» (БС 22-001, № гос. регистрации 20022052, 1.04.2002–30.06.2004 г.г.)

Цель и задачи исследования. Цель работы – разработать технологию получения амидоэфиров канифоли с последующим их использованием в качестве модификатора в составе клеевой канифольной композиции, применяемой для нейтральной проклейки бумаги и картона, позволяющей повысить качество бумажной продукции и снизить ее себестоимость.

Для достижения поставленной цели в задачи исследования входило:

- получение модификатора путем взаимодействия талловой канифоли с моноэтаноламином; исследование состава и свойств модификатора и отдельных его компонентов с использованием современных методов анализа;

- разработка оптимального состава клеевой канифольной композиции, содержащей модификатор; исследование ее физико-химических и проклеивающих свойств;

- опытно-промышленная апробация технологии получения модификатора и применение его в составе клеевой канифольной композиции на предприятиях концерна «Беллесбумпром»;

- опытно-промышленная проверка полученной клеевой канифольной композиции для проклейки бумаги и картона в нейтральной среде на ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод “Альбертин”».

Объект и предмет исследования. Объектом исследования являются технологические процессы получения модификатора на основе талловой канифоли и моноэтаноламина, и клеевой канифольной композиции с его применением. Предмет исследования – новый вид модификатора для использования его в составе клеевой канифольной композиции для проклейки бумаги и картона в нейтральной среде.

Методология и методы проведенного исследования. При проведении исследований использовали прием лабораторного моделирования получения клеевой канифольной композиции для проклейки бумаги и картона в нейтральной среде, содержащей модификатор, полученный путем взаимодействия талловой канифоли с моноэтаноламином.

Для изучения продуктов взаимодействия канифоли с моноэтаноламином привлекали химические, физико-химические и спектроскопические методы, такие как химический анализ, ИК-, УФ- и ЯМР-спектроскопии, дериватография, жидкостная тонкослойная и колоночная адсорбционная хроматографии и др. Полученную клеевую канифольную композицию использовали для изготовления образцов бумаги на листоотливном аппарате «Rapid-Ketten» (Германия). Образцы бумаги испытывали по стандартным методикам, используемым для определения гидрофобных и прочностных свойств бумаги и картона.

Научная новизна и значимость результатов. Впервые получены новые бифункциональные производные на основе абистиновой кислоты, талловой и живичной канифолей, изучены их свойства, компонентный состав и структура. Установлены зависимости влияния условий синтеза на динамику изменения компонентного состава и физико-химические свойства амидоэфиров канифоли, полученных взаимодействием смоляных кислот канифоли с моноэтаноламином, позволяющих управлять процессом их получения. Показана возможность использования амидоэфиров канифоли в качестве модификатора в составе клеевой канифольной композиции с целью улучшения ее физико-химических и проклеивающих свойств. Установлены математические

зависимости влияния состава и содержания амидоэфиров канифоли в клеевой канифольной композиции на ее физико-химические и проклеивающие свойства, позволяющие управлять процессом получения амидоэфиров канифоли и целенаправленно применять их в составе клеевой канифольной композиции.

Практическая значимость полученных результатов. Результаты выполненных исследований могут найти дальнейшее применение в промышленности для следующих практических целей:

- как показали опытно-промышленные испытания, внедрение новой клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н позволит получать бумажную и картонную продукцию с улучшенными прочностными и гидрофобными свойствами;

- снизить расход коагулянта вследствие перевода процесса проклейки из кислой среды в нейтральную, тем самым уменьшая загрязненность сточных вод на бумажных и картонных предприятиях.

Экономическая значимость полученных результатов. Производство клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н, содержащей амидоэфир канифоли, внедрено в клеевом отделении ОАО «Лесохимик» (г. Борисов). Фактический экономический эффект за счет реализации опытно-промышленной партии клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н объемом 5,2 т составил 1080,86 тыс. руб. При годовом производстве 2300 т ожидаемый экономический эффект составит 478,073 млн. руб. Технология клеевых видов бумаги и картона в нейтральной среде с использованием клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н принята к внедрению на ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод «Альбертин»». Фактический экономический эффект при объеме производства бумаги 71 т и картона 77 т составил 537 тыс. руб. Ожидаемый экономический эффект составит 73741 тыс. руб.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Результаты исследований влияния условий проведения синтеза на компонентный состав и свойства амидоэфиров канифоли.

2. Использование амидоэфиров канифоли как модификатора в составе клеевой канифольной композиции для улучшения гидрофобных и прочностных свойств бумаги и картона.

3. Зависимости влияния состава клеевой канифольной композиции на ее физико-химические и проклеивающие свойства.

4. Основные свойства бумаги, проклеенной клеевой канифольной композицией ТМАС-3Н в нейтральной среде.

Личный вклад соискателя. Автором выполнен анализ отечественной и зарубежной литературы по теме диссертации, позволивший определить задачи диссертационной работы. Соискатель лично выполнял научные исследования и обработку экспериментальных данных. Автор активно участвовал в разработке технических условий и технологического регламента, а также в

выпуске опытно-промышленной партии клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н с использованием нового модификатора.

Апробация результатов исследования. Материалы диссертации докладывались на международной научно-технической конференции «Новые технологии в химической промышленности» (г. Минск, 20–22 ноября 2002 г.), на 67-й научно-технической конференции БГТУ (г. Минск, 3–8 февраля 2003 г.), на 68-й научно-технической конференции БГТУ (г. Минск, 2–7 февраля 2004 г.) и на 69-й научно-технической конференции БГТУ (г. Минск, 31 января – 5 февраля 2005 г.).

Опубликованность результатов. По вопросам, относящимся к теме диссертации, опубликовано 12 печатных работ, в том числе 9 статей в научных журналах, 1 материал доклада международной научно-технической конференции, поданы 2 заявки на получение патента Республики Беларусь.

Структура и объем диссертации. Содержание работы изложено на 153 страницах машинописного текста. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, 5 глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Работа содержит 29 таблиц, 35 рисунков, 5 приложений на 34 страницах. Библиография включает в себя 154 наименования литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе проведен обзор литературных данных по теме диссертационной работы. Рассмотрены способы модификации канифоли с последующим ее использованием для проклейки бумаги и картона в кислой и нейтральной средах. Установлено, что наиболее перспективными модификаторами, способствующими улучшению прочностных свойств бумаги и картона, являются амидсодержащие производные, в том числе и канифоли.

В настоящее время при приготовлении проклеивающих материалов на канифольной основе в качестве модификаторов применяют эфиры, полученные путем взаимодействия талловой канифоли с третичными аминспиртами. Однако в литературе не встречаются сведения о применении модификаторов на основе канифолей и первичных аминспиртов. Данные модификаторы имеют в своем составе как сложноэфирную, так и амидную группы, которые, с одной стороны, позволяют получать укрепленные клея для проклейки бумажной массы в нейтральной среде, а с другой – способствуют дополнительному упрочнению бумаги и картона, удержанию частиц клеевого осадка в структуре бумаги и картона, а также снижению потерь проклеивающего материала и коагулянта.

Считая продукт взаимодействия смоляных кислот канифоли с моноэтаноламином одним из перспективных модификаторов, используемых в составе клеевых канифольных композиций для проклейки бумаги и картона в

нейтральной среде, была сформулирована цель работы, достижение которой предусматривало решение поставленных задач.

Во второй главе описаны объекты и методы исследований.

Объектом исследований являлись амидоэфиры канифоли, полученные путем взаимодействия смоляных кислот канифоли с моноэтаноламином, а также новый вид клеевой канифольной композиции. Описаны методики проведения экспериментов и обработки экспериментальных данных. При исследовании свойств амидоэфиров канифоли, используемых в качестве модификатора, использованы физико-химические и спектральные методы анализа, рассмотрен компонентный состав. ИК-спектры исследуемых образцов в виде твердых таблеток-запрессовок в бромиде калия регистрировали при помощи спектрофотометра «FT-IR NEXUS» с Фурье-преобразованием в области частот $500\text{--}4000\text{ см}^{-1}$. УФ-спектры поглощения регистрировали на спектрофотометре «SPECORD M-40» в кварцевых кюветах толщиной $1\cdot 10^{-2}$ м в диапазоне длин волн $210\text{--}300$ нм. Спектры ЯМР ^1H исследуемых образцов записывали на спектрометре ядерного магнитного резонанса высокого разрешения BS 567A (100 МГц) ^1H . В качестве растворителя применяли хлороформ (CDCl_3) и внутренний стандарт ТМС. Расчет спектров ЯМР осуществляли с использованием программы симуляции спектров LACON и SNMR. Энергию активации термоокислительной деструкции (E_d) анализируемых образцов рассчитывали с использованием термогравиметрического анализа.

Разработку состава клеевой канифольной композиции, содержащей амидоэфиры канифоли в качестве модификатора, осуществляли с использованием математического планирования эксперимента с последующей оптимизацией результатов исследований.

Получение образцов бумаги проводили на листоотливном аппарате «Rapid-Ketten» (фирма «Ernst Haage», Германия). Их гидрофобные свойства оценивали впитываемостью при одностороннем смачивании, а прочностные свойства – разрывной длиной, определяемой на новой горизонтальной разрывной машине SE062/064 (фирма «Lorentzen and Wettre», Швеция).

Третья глава посвящена исследованию условий получения амидоэфиров канифоли, изучению их свойств, компонентного состава и структуры.

Общеизвестно, что при взаимодействии карбоновых кислот с моноэтаноламином возможно протекание реакции по двум направлениям: одна с образованием аминоэтилового эфира, другая – оксиптиламида. Поскольку в литературе отсутствовали сведения об условиях протекания данной реакции, интерес представлял изучить влияние температуры и мольного соотношения химикатов на изменение кислотного числа конечных продуктов. Из литературы известно, что взаимодействие смоляных кислот канифоли с моноатомными спиртами, как правило, осуществляют при температурах их кипения. Температура кипения моноэтаноламина составляет $170\text{--}171^\circ\text{C}$, а в присутствии канифоли парциальное давление его паров значительно уменьшается, что

позволяло вести реакцию при более высоких температурах. Поэтому исследования проводили при температурах 170, 190 и 210°C.

Изучение влияния температуры на изменение кислотного числа при взаимодействии канифоли с моноэтаноламином (рис. 1) осуществляли при мольном соотношении канифоли и моноэтаноламина – 1:1 и продолжительности реакций во всех опытах 9 ч.

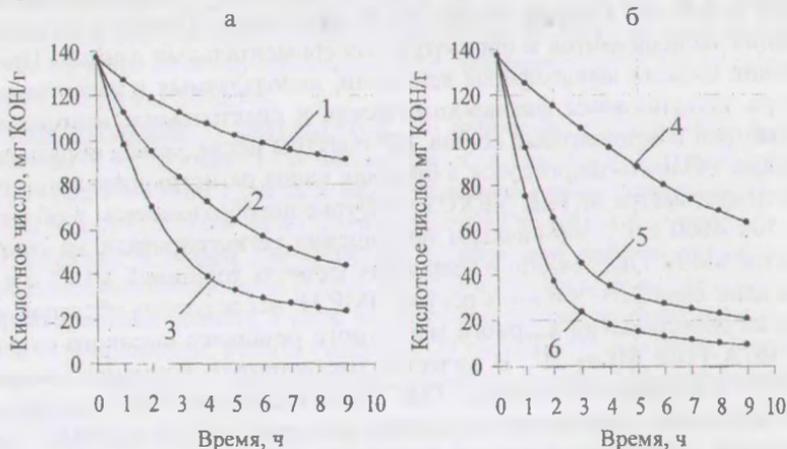


Рис. 1. Влияние температуры на изменение кислотного числа при взаимодействии моноэтаноламина с канифолью: а) талловой: 1 – при 170°C; 2 – при 190°C; 3 – при 210°C; б) живичной: 4 – при 170°C; 5 – при 190°C; 6 – при 210°C

Из рис. 1 видно, что при 170°C (кривая 1 и 4) происходило незначительное изменение кислотного числа, что являлось следствием невысокой скорости взаимодействия смоляных кислот канифолей с моноэтаноламином. Наиболее заметное изменение кислотного числа для талловой канифоли наблюдалось при температуре 210°C, для живичной канифоли – при 190°C.

Изучение влияния мольного соотношения канифоли и моноэтаноламина на изменение кислотного числа конечного продукта проводили при температуре 190°C (рис. 2), что обусловлено следующими причинами. При температуре 170°C реакция протекала медленно и в конечном продукте много исходных веществ (рис. 1), а при 210°C процесс протекал бурно, что вызывало трудности в осуществлении контроля за ходом его протекания. Мольное соотношение канифоли и моноэтаноламина составляло 1:1,00, 1:1,25 и 1:1,50.

Сравнительный анализ рис. 2а и 2б показал, что при взаимодействии живичной канифоли с моноэтаноламином снижение кислотного числа происходило более интенсивно, чем при использовании талловой канифоли. По-видимому, это объясняется наличием в талловой канифоли большого количества нейтральных веществ, что способствовало снижению скорости взаимодействия смоляных кислот с моноэтаноламином.

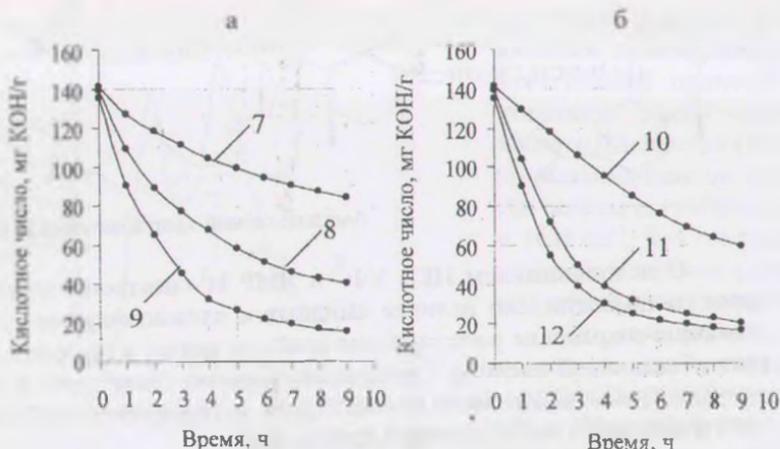
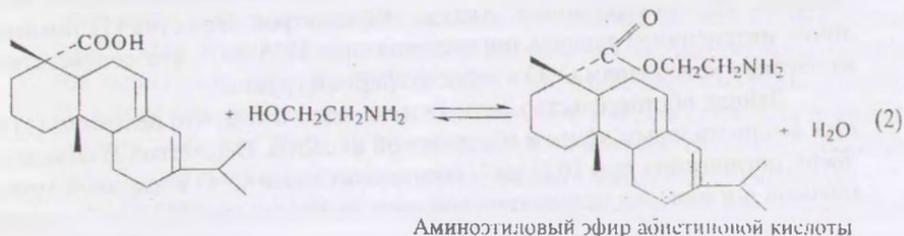
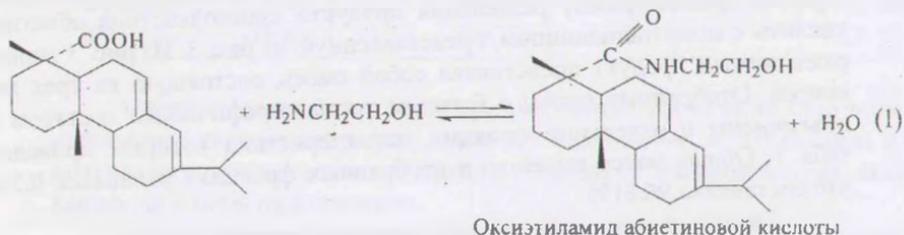
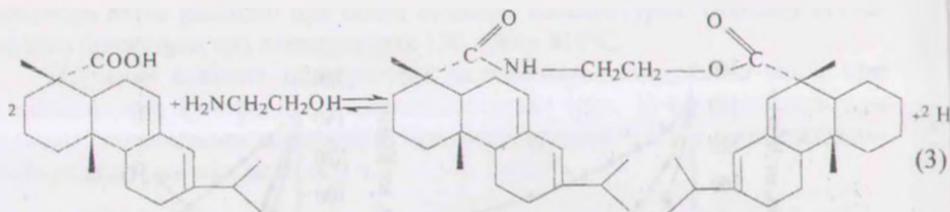


Рис. 2. Влияние избытка моноэтанолamina на изменение кислотного числа при взаимодействии его с канифолью: а) талловой: 7 – при эквимолярном соотношении; 8 – при избытке 1,25; 9 – при избытке 1,50; б) живичной: 10 – при эквимолярном соотношении; 11 – при избытке 1,25; 12 – при избытке 1,50

Вследствие того, что канифоль является сложной смесью смоляных кислот, изучение химического состава продуктов ее взаимодействия с моноэтаноламином представляло сложную задачу. Поэтому для разделения и исследования свойств индивидуальных компонентов использовали продукт взаимодействия абиетиновой кислоты с моноэтаноламином, полученный при температуре 170°C и очищенный от исходных веществ. При взаимодействии абиетиновой кислоты с моноэтаноламином возможно образование оксиэтиламида, аминоэтилового эфира и амидоэтилового эфира по нижеприведенным реакциям.





Амидоэтиловый эфир абиетиновой кислоты

С использованием ИК-, УФ- и ЯМР H^1 -спектроскопических методов анализа подтверждено наличие амидных и сложноэфирных групп, а также доказано сохранение расположения двойных связей в продукте взаимодействия абиетиновой кислоты с моноэтаноламином. Выделение и исследование свойств компонентов смеси осуществляли методом тонкослойной и колоночной жидкостной адсорбционной хроматографии.

Для подбора системы растворителей проведена работа по разделению смеси в тонком слое силикагеля на пластинках «Силуфол». Установлено, что наилучшее разделение веществ достигается с применением смеси растворителей ацетон – гексан в соотношении 4:1.

Препаративное разделение продукта взаимодействия абиетиновой кислоты с моноэтаноламином осуществляли на хроматографической колонке, заполненной силикагелем марки КСК (100–40 меш). Массовое соотношение силикагеля и разделяемого вещества составляло 100:1. Колонку с адсорбентом промывали системой растворителей и вносили разделяемое вещество массой 0,5206 г.

Из колонки отбирали равные порции элюата, после чего растворитель отгоняли при температуре $30^{\circ}C$ и остаточном давлении 8 мм рт. ст., и определяли массу сухого остатка. По результатам проведения эксперимента строили хроматограмму разделения продукта взаимодействия абиетиновой кислоты с моноэтаноламином, представленную на рис. 3. Из рис. 3 видно, что разделяемый продукт представлял собой смесь, состоящую из трех компонентов. Отобранные пробы с близким хроматографическим составом были объединены в отдельные фракции, характеристики которых приведены в табл. 1. Общая масса вещества в отобранных фракциях равнялась 0,5040 г, что составляло 96,81%.

Доказательство строения выделенных веществ осуществляли с использованием ИК-спектроскопии. Анализ ИК-спектров вещества (1) показал наличие интенсивной полосы поглощения при 1725 см^{-1} , что соответствовало валентным колебаниям $C=O$ в сложноэфирной группе.

Данное обстоятельство свидетельствовало о том, что вещество (1) является аминоэтиловым эфиром абиетиновой кислоты. Вещество (2) обладало полосой поглощения при 1633 см^{-1} , соответствующей $C=O$ в амидной группе, и полосой поглощения незначительной интенсивности при 1722 см^{-1} , свидетель-

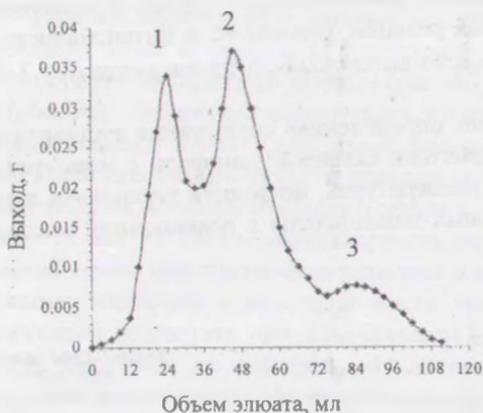


Рис. 3. Хроматограмма разделения продукта взаимодействия абиединовой кислоты с моноэтаноламином

ствующей, что данное вещество являлось оксиэтиламидом с незначительной примесью аминоэтилового эфира абиединовой кислоты. Вещество (3) содержало равнозначные по интенсивности полосы поглощения при 1725 и 1636 см^{-1} , что говорило о присутствии в нем как сложноэфирной группы, так и амидной.

Во всех случаях отсутствовали полосы поглощения валентных колебаний группы $\text{C}=\text{O}$ и $\text{C}-\text{OH}$ при 1698 и 1282 см^{-1} , характерные для карбоксильной группы, что свидетельствовало об отсутствии абиединовой кислоты в исследуемых веществах.

Таблица 1
Результаты разделения продукта взаимодействия абиединовой кислоты с моноэтаноламином

Номер фракции	Содержание вещества в выделенных фракциях		Содержание компонентов в выделенных фракциях		$[\alpha]_D^{20}$ ($\text{C}=1\%$ в этаноле)	$T_{\text{гипс}}$, $^{\circ}\text{C}$
	г	%	г	%		
Фракция 1	0,1665	33,05	0,0913	18,11	-93,5	55,1-57,2
Фракция 2	0,2792	55,39	0,1325	26,28	-92,8	57,8-60,0
Фракция 3	0,0583	11,56	0,0334	6,62	-	47,3-50,4

Одной из важнейших задач при разработке технологии получения модификатора являлось изучение динамики накопления оксиэтиламида и аминоэтилового эфира смоляных кислот в процессе взаимодействия талловой канифоли с моноэтаноламином.

Исследование проводили при температурах 170 и 190 $^{\circ}\text{C}$. Мольное соотношение талловой канифоли и моноэтаноламина во всех случаях составляло 1:1. Для исследования динамики накопления индивидуальных компонентов записывали спектры ЯМР H^1 образцов, отобранных из реакционной массы в ходе протекания процесса с интервалом 1 ч. Для снижения погрешности анализа спектров ЯМР H^1 из отобранных образцов отгоняли моноэтаноламин. Это позволяло удалить из спектров ряд «мешающих» сигналов.

В спектрах ЯМР H^1 полученных образцов четко различимы сигналы исходной канифоли, аминоэтилового эфира и оксиэтиламида. Следует отме-

тить, что интенсивность сигналов аминоэтилового эфира и оксиэтиламида изменялась по мере протекания реакции, причем если интенсивность пиков эфира (4,09 м. д.) увеличивалась, то интенсивность пиков амида ($\delta = 3-4$ м. д.) изменялась сложным образом.

Проведенные расчеты по определению содержания индивидуальных веществ в продуктах взаимодействия талловой канифоли с моноэтаноламином, полученных при разных температурах, позволили установить динамику изменения содержания отдельных компонентов в реакционной массе, представленную на рис. 4.

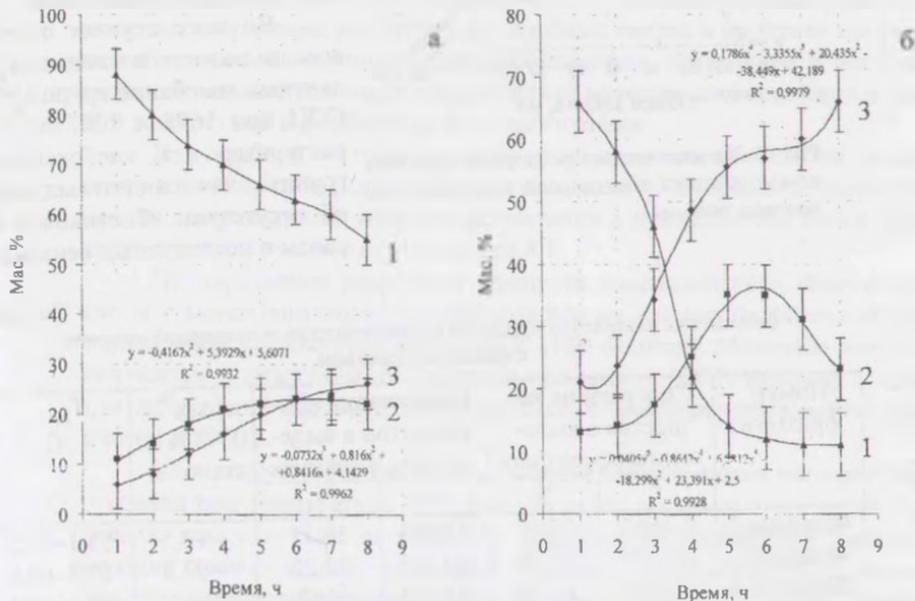


Рис. 4. Динамика изменения содержания смоляных кислот (1), оксиэтиламида (2) и аминоэтилового эфира (3) в реакционной массе при взаимодействии талловой канифоли с моноэтаноламином при температурах: а – 170°C; б – 190°C

Из рис 4а видно, что при температуре 170°C на протяжении 5 ч содержание в реакционной массе оксиэтиламида преобладало над аминоэтиловым эфиром. Это объяснялось невысокой температурой протекания реакции, при которой скорость образования аминоэтилового эфира ниже скорости образования оксиэтиламида смоляных кислот. Содержание оксиэтиламида и аминоэтилового эфира возрастало с 11 до 22 и с 6 до 20 мас. % соответственно. Однако, при продолжительности процесса более 6 ч наблюдали обратную закономерность. Преобладающим в реакционной смеси являлся аминоэтиловый эфир, содержание которого возрастало незначительно. При этом количество оксиэтиламида практически не изменялось.

При проведении аналогичных исследований при температуре 190°C наблюдали более интенсивное накопление индивидуальных веществ, о чем можно судить по характеру кривых (рис. 4б). В отличие от предыдущего случая (рис. 4а), содержание аминоэтилового эфира уже после первого часа протекания реакции значительно преобладало над оксиэтиламидом. При этом увеличение продолжительности реакции от 1 до 5 ч способствовало возрастанию количества аминоэтилового эфира с 21 до 55 мас. %, а оксиэтиламида с 13 до 35 мас. %. Такую закономерность наблюдали до тех пор, пока в реакционной смеси присутствовала исходная канифоль. При незначительном содержании канифоли в исходной массе количество аминоэтилового эфира продолжало возрастать при одновременном снижении количества оксиэтиламида. Вероятно, данный факт обусловлен протеканием при данных условиях (рН и температура) перегруппировки оксиэтиламида в аминоэтиловый эфир, которая ранее была исследована Радиной Л.Б.

Таким образом, с использованием ЯМР N^1 -спектроскопии изучена динамика изменения содержания индивидуальных компонентов в продукте взаимодействия смоляных кислот талловой канифоли с моноэтаноламином, что позволяет получать амидоэфиры канифоли с заведомо известным компонентным составом и осуществлять управление процессом их получения.

Исследование термической стабильности амидоэфиров канифоли проводили с использованием модельного образца, полученного на основе абиетиновой кислоты и моноэтаноламина при следующих условиях. Температура реакции 190°C, мольное соотношение канифоли и моноэтаноламина 1:1,25. Среда проведения реакции – инертная (CO_2). Кислотное число полученной реакционной смеси составляло 14,2 мг КОН/г, а кислотное число очищенного от непрореагировавших веществ продукта – 1,5 мг КОН/г.

Результат теплофизических исследований показал, что в интервале температур 20–250°C на кривой ДТА отсутствовали тепловые эффекты, что также подтверждалось низким показателем потери массы. При более высоких температурах наблюдалось два экзотермических эффекта, максимальные значения которых приходились на 340 и 450°C. С использованием ИК-спектроскопии было показано, что экзотермический эффект, проявляющийся с максимумом при 340°C, обусловлен разрушением амидной связи, а также окислительной деструкцией фенантренового скелета. При температуре 450°C происходило разрушение сложнэфирной связи и окончательная термическая деструкция образца.

Таким образом, продукт взаимодействия абиетиновой кислоты с моноэтаноламином являлся термически стабильным до интервала температур 300–310°C. Основная потеря массы (до 85%) происходила при нагревании образца в интервале температур 320–400°C, связанная с протеканием окислительной термической деструкции фенантренового скелета, амидной и сложнэфирной связей.

Четвертая глава посвящена разработке состава клеевой канифольной композиции с использованием амидоэфиров канифоли в качестве модификатора для проклейки бумаги и картона в нейтральной среде.

Процесс получения клеевой канифольной композиции состоял из следующих основных стадий:

1. получение модификатора (продукт А), представляющего собой продукт взаимодействия смоляных кислот талловой канифоли с моноэтаноламином;
2. получение малеинезированной талловой канифоли (продукт В);
3. получение продукта С путем смешения продуктов А и В;
4. получение казеината аммония;
5. частичная нейтрализация смоляных кислот (из расчета 55–60%) в продукте С едким натром;
6. стабилизация частиц дисперсной фазы клеевой канифольной композиции с использованием казеината аммония.

На первом этапе изучено влияние состава клеевой канифольной композиции на ее физико-химические и проклеивающие свойства. Свойства клеевых канифольных композиций оценивали такими показателями, как содержание сухих веществ и свободных смоляных кислот, а также определяли агрегативную устойчивость частиц дисперсной фазы. Гидрофобные и прочностные свойства бумаги оценивали впитываемостью воды при одностороннем смачивании и разрывной длиной соответственно. Исследования показали, что для получения клеевых канифольных композиций представляло интерес использование модификатора, полученного при температуре 170°C, имеющего кислотное число 98,2 мг КОН/г и максимальное содержание оксизтиламида по отношению к аминотиламовому эфиру канифоли, которые составляли 19 и 11 мас. % соответственно. В ходе проведения экспериментов было установлено, что полученные клеевые композиции хорошо разбавляются в воде с образованием агрегативно устойчивых канифольных эмульсий. Поэтому, изменяя расход модификатора, едкого натра и казеината аммония, можно управлять физико-химическими и проклеивающими свойствами клеевой канифольной композиции. Это предопределило необходимость оптимизации компонентного состава клеевой канифольной композиции с целью разработки технологии ее получения и обеспечения улучшенных физико-химических и проклеивающих свойств.

При оптимизации состава клеевой канифольной композиции важным условием являлось высокое качество бумаги, полученной при ее использовании. В качестве управляющих независимых переменных были выбраны следующие факторы: расход модификатора (X_1 , мас. ч.), расход едкого натра (X_2 , мас. ч.) и расход казеината аммония (X_3 , мас. ч.). Свойства клеевой канифольной композиции характеризовали содержанием сухих веществ (Y_1 , %) и свободных смоляных кислот (Y_2 , %). Проклеивающие свойства клеевой канифольной композиции оценивали по таким гидрофобным показателям, как вли-

тываемость воды при одностороннем смачивании (Y_3 , г/м²). Прочность образцов бумаги определяли по разрывной длине (Y_4 , м).

В результате реализации трехфакторного эксперимента с использованием плана Бокса-Хартли получены адекватные полиномиальные уравнения (4) – (7), описывающие влияние состава и содержания амидозфиров канифоли в клеевой канифольной композиции на ее физико-химические и проклеивающие свойства. Данные математические зависимости позволяют управлять процессом получения амидозфиров канифоли и целенаправленно применять их в составе клеевой канифольной композиции.

$$Y_1 = 100,57 - 0,50 \cdot X_1 - 0,35 \cdot X_2 - 0,37 \cdot X_3 - 6,11 \cdot 10^{-3} \cdot X_1 \cdot X_2 + 1,13 \cdot 10^{-2} \cdot X_1 \cdot X_3 + 1,65 \cdot 10^{-3} \cdot X_2 \cdot X_3 - 2,62 \cdot 10^{-3} \cdot X_1^2 + 1,69 \cdot 10^{-3} \cdot X_2^2 - 3,30 \cdot 10^{-3} \cdot X_3^2, \quad (4)$$

$$Y_2 = -73,27 + 4,71 \cdot X_1 + 0,93 \cdot X_2 + 1,37 \cdot X_3 - 3,75 \cdot 10^{-2} \cdot X_1 \cdot X_2 - 2,51 \cdot 10^{-2} \cdot X_1 \cdot X_3 + 3,00 \cdot 10^{-2} \cdot X_2 \cdot X_3 - 2,61 \cdot 10^{-2} \cdot X_1^2 - 7,11 \cdot 10^{-2} \cdot X_2^2 - 1,12 \cdot 10^{-2} \cdot X_3^2, \quad (5)$$

$$Y_3 = 6,35 - 0,91 \cdot X_1 + 0,34 \cdot X_2 + 0,69 \cdot X_3 + 1,63 \cdot 10^{-2} \cdot X_1 \cdot X_2 - 3,75 \cdot 10^{-3} \cdot X_1 \cdot X_3 + 5,75 \cdot 10^{-3} \cdot X_2 \cdot X_3 + 1,71 \cdot 10^{-2} \cdot X_1^2 - 1,78 \cdot 10^{-2} \cdot X_2^2 - 3,82 \cdot 10^{-3} \cdot X_3^2, \quad (6)$$

$$Y_4 = 5602,18 - 18,62 \cdot X_1 - 76,07 \cdot X_2 + 37,92 \cdot X_3 - 0,19 \cdot X_1 \cdot X_2 - 0,43 \cdot X_1 \cdot X_3 + 0,79 \cdot X_2 \cdot X_3 + 0,64 \cdot X_2^2 + 0,49 \cdot X_2^2 - 0,21 \cdot X_3^2. \quad (7)$$

При дальнейшем решении компромиссной оптимизационной задачи рассчитаны значения критерия оптимизации в каждой строке плана эксперимента и коэффициенты аппроксимирующего полинома для обобщенного критерия оптимизации W .

Зависимость обобщенного критерия оптимизации (W) от расходов модификатора (X_1), едкого натра (X_2) и казеината аммония (X_3) имеет вид:

$$W = -5,11 - 1,26 \cdot 10^{-2} \cdot X_1 + 1,04 \cdot 10^{-2} \cdot X_2 + 0,18 \cdot X_3 - 4,51 \cdot 10^{-4} \cdot X_1 \cdot X_2 + 2,74 \cdot 10^{-4} \cdot X_1 \cdot X_3 + 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot X_2 \cdot X_3 + 1,13 \cdot 10^{-5} \cdot X_1^2 - 9,27 \cdot 10^{-4} \cdot X_2^2 - 1,41 \cdot 10^{-3} \cdot X_3^2. \quad (8)$$

В результате максимизации обобщенного критерия оптимизации ($W=0,908$) определен оптимальный состав клеевой канифольной композиции (табл. 2), при котором она обладает такими физико-химическими и проклеивающими свойствами, что при минимальном ее расходе для проклейки сульфатной хвойной беленой целлюлозы впитываемость при одностороннем смачивании снижалась до 18 г/м² при сохранении первоначальной прочности бумажного листа (разрывная длина 6200 м).

Проведенный сравнительный анализ затрат проклеивающего материала и коагулянта показал, что разработанная клеевая канифольная композиция ТМАС-3Н по сравнению с традиционно используемым клеем-пастой марки ТМ позволяет снизить более чем в 1,5 расход проклеивающего материала и в 2 раза расход коагулянта. При этом значительно улучшаются гидрофобные и прочностные свойства бумаги при одновременном снижении затрат на ее проклейку.

Оптимальный состав клеевой канифольной композиции, ее физико-химические свойства и показатели качества бумаги

Наименование показателей	Значения показателей
Оптимальный состав клеевой канифольной композиции (мас. ч.):	
➤ малеинезированная канифоль	100
➤ модификатор	20
➤ едкий натр (С=21%)	22
➤ казсинат аммония (С=10%)	73
Основные физико-химические свойства клеевой канифольной композиции	
➤ содержание сухих веществ, %	60
➤ содержание свободных смоляных кислот, %	45
Показатели качества бумаги	
➤ впитываемость при одностороннем смачивании, г/м ²	18
➤ разрывная длина, м	6200

Пятая глава посвящена результатам проведения опытно-промышленного производства амидозэфиров канифоли с последующим их использованием в составе клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н, а также ее использования в промышленных условиях при проклейки бумаги и картона в нейтральной среде.

Опытно-промышленные выработки клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н проведены на ОАО «Лесохимик» (г. Борисов). Полученный продукт относится к высокосмоляным видам пастообразных клеев и в соответствии с ТУ РБ 600012243.020-2003 содержит 40–45% свободных смоляных кислот, 60±5% сухих веществ и после растворения в воде образует агрегативно устойчивую канифольную эмульсию с высокими проклеивающими свойствами. Использование амидозэфиров канифоли в качестве модификатора в составе клеевой канифольной композиции позволило значительно снизить расход дорогостоящего казеина более чем в 2,5 раза.

В соответствии с разработанной технологией ожидаемый годовой экономический эффект на ОАО «Лесохимик» (г. Борисов) при годовом объеме производства клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н 2300 т составит 478,07 млн. руб.

Промышленные испытания клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н для проклейки бумаги и картона в нейтральной среде проведены на ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод “Альбертин”».

Было выпущено 148 т высококачественной бумага и картона, в том числе 10 т массой 80 г/м² и 61 т массой 70 г/м² (ТУ 00280146.021-97), 39 т картона марки НВП-0,7 (ТУ РБ 00280146.030-98) и 38 т картона марки

КВС-0,45 (ТУ РБ 00280146.033-98) массой 500 ± 30 и 300 ± 15 г/м² соответственно. Указанные клееные виды бумаги и картона произведены из макулатурного сырья.

Промышленные испытания показали, что производство бумаги и картона, проклеенных в нейтральной среде по разработанной технологии, обеспечивает, во-первых, уменьшение удельных расходных норм коагулянта в 2,0–2,5 раза, во-вторых, повышение степени удержания частиц клеевого осадка в структуре бумаги от 53–55 до 76–86% и в структуре картона от 28–33 до 68–78% и, в-третьих, снижение содержания сульфат-ионов в оборотных и сточных водах предприятия на 20–40% отн.

Ожидаемый годовой экономический эффект при годовом объеме производства бумаги 12 тыс. т / год и картона 8 тыс. т / год при внедрении технологии производства клееных видов бумаги и картона в нейтральной среде с использованием клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н составит 73,74 млн. руб., в том числе, при производстве бумаги 23,34 млн. руб. и при производстве картона 50,40 млн. руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Впервые получены новые бифункциональные производные на основе абиетиновой кислоты, талловой и живичной канифолей. Установлены зависимости влияния температуры, мольного соотношения реагентов на изменение кислотного числа при взаимодействии талловой и живичной канифолей с моноэтаноламином [2]. Наиболее эффективным является проведение процесса при 190°C, поскольку данная температура обеспечивает достаточную скорость реакции и позволяет осуществлять контроль за ходом ее протекания. Установлено, что наиболее целесообразным является избыток моноэтаноламина, равный 1,25, поскольку при больших его значениях снижение кислотного числа происходит незначительно.

2. С использованием жидкостной адсорбционной хроматографии исследован качественный и количественный состав продукта взаимодействия абиетиновой кислоты с моноэтаноламином [1, 3, 4, 10]. Установлено, что продукт реакции представляет собой смесь, состоящую из оксиэтиламида, аминоэтилового эфира и амидоэтилового эфира абиетиновой кислоты, что подтверждается данными ИК-спектроскопического анализа.

3. Вследствие отсутствия сведений о термической стабильности модификатора исследована термоокислительная деструкция амидной и сложноэфирной связей на модельном образце, представляющем собой продукт взаимодействия абиетиновой кислоты с моноэтаноламином [6]. В результате исследований установлено, что данное вещество является термически стабильным даже при температуре 310–320°C, что позволило сделать вывод о сохранении оксиэтиламидов и аминоэтиловых эфиров в процессе получения клеевой канифольной композиции, отдельные стадии которой протекают при высоких температурах.

4. При разработке технологии получения клеевой канифольной композиции с использованием в ее составе амидоэфиров канифоли рассмотрено влияние состава композиции на ее физико-химические и проклеивающие свойства. Определены оптимальные расходные нормы химикатов, при которых она обладает улучшенными физико-химическими и проклеивающими свойствами [7]. Содержание свободных смоляных кислот превышает 40%, а содержание сухих веществ составляет $60 \pm 5\%$. Применение ее для проклейки сульфатной хвойной беленой целлюлозы позволило снизить впитываемость при одностороннем смачивании до 18 г/м^2 при сохранении первоначальной прочности бумажного листа (разрывная длина 6200 м). Полученные данные нашли отражение в разработке нормативно-технической документации. Утверждены технические условия и технологический регламент. На ОАО «Лесохимик» (г. Борисов) проведено опытно-промышленное производство амидоэфиров канифоли с последующим их использованием в качестве модификатора в составе клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н [8, 11].

5. В результате опытно-промышленного производства бумаги и картона на ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод «Альбертин»» установлено, что использование клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н по сравнению с традиционно используемым клеем-пастой марки ТМ позволило осуществлять процесс проклейки в нейтральной среде (рН 6,5–7,2), снизить удельные расходные нормы коагулянта в 2,0–2,5 раза, что улучшило экологичность предприятия за счет уменьшения содержания сульфат-ионов в оборотных и сточных водах. При этом снижены стоимостные затраты на проклейку бумаги и картона в 1,3–1,4 раза при значительном улучшении их гидростатических и прочностных свойств [9, 12].

6. Целесообразность промышленного получения и применения клеевой канифольной композиции ТМАС-3Н с последующим ее использованием для проклейки бумаги и картона в нейтральной среде подтверждена актами внедрения с расчетом ожидаемых годовых экономических эффектов, которые составят 478,07 млн. руб. на ОАО «Лесохимик» (г. Борисов) и 73,74 млн. руб. на ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод «Альбертин»».

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Статьи

1. Флейшер В.Л., Ламоткин А.И., Ламоткин С.А. Изучение химического состава и строения продуктов взаимодействия абиетиновой кислоты с моноэтаноламином // Труды БГТУ. Сер. химии и технологии орган. в-в. – 2004. – Вып. XII. – С. 81 – 85.

2. Флейшер В.Л., Ламоткин А.И. Получение и исследование продуктов взаимодействия канифоли с аминспиртами // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. – 2005. – № 4. – С. 106 – 110.

3. Флейшер В.Л., Ламоткин А.И., Ламоткин С.А. Синтез и свойства эфиров абиетиновой кислоты с аминоспиртами // Труды БГТУ. Сер. химии и технологии орган. в-в. Вып. XI. – Минск: БГТУ, 2003. – С. 44–47.

4. Флейшер В.Л., Ламоткин А.И. Хроматографическое разделение продуктов взаимодействия абиетиновой кислоты с моноэтаноламином // Труды БГТУ. Сер. химии и технологии орган. в-в. Вып. XIII. – Минск: БГТУ, 2005. – С. 137 – 139.

5. Флейшер В.Л., Ламоткин А.И., Эмелло Г.Г. Исследование растворимости продуктов взаимодействия канифоли с моноэтаноламином // Труды БГТУ. Сер. химии и технологии орган. в-в. Вып. XII. – Минск: БГТУ, 2004. – С. 203 – 206.

6. Флейшер В.Л., Ламоткин А.И. Изучение термической стабильности продуктов взаимодействия абиетиновой кислоты с аминоспиртами // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хімі. навук. – 2005. – № 3. – С. 103 – 105.

7. Флейшер В.Л., Ламоткин А.И., Черная Н.В. Разработка рецептуры клеевой канифольной композиции для проклейки бумаги в нейтральной среде // Труды БГТУ. Серия химии и технологии орган. в-в. Вып. XIII. – Минск: БГТУ, 2005. – С. 132 – 136.

8. Опытное-промышленное производство высокосмоляного клея с улучшенными проклеивающими свойствами / В. Л. Флейшер, А. И. Ламоткин, Т. В. Чернышева, Н. В. Черная и др. // Материалы, технологии, инструменты. – 2005. – Т. 10. – № 4. С.

9. Промышленные испытания разработанной технологии проклейки бумаги и картона в нейтральной среде / Н.В. Черная, А.И. Ламоткин, В.Л. Флейшер, Ж.В. Бондаренко // Материалы, технологии, инструменты. – 2005. – Т. 10. – № 4. С.

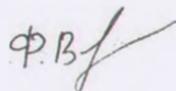
Материалы конференций

10. Флейшер В.Л., Ламоткин А.И., Ламоткин С.А. Синтез аминоэтилового эфира абиетиновой кислоты // Матер. междунар. науч.-техн. конф. «Новые технологии в химической промышленности», 20–22 ноября 2002. – Минск: БГТУ, 2002. – С. 180-183.

Заявки на патент

11. Заявка № а 20040608, МПК⁷ D 21H 17/62, 21/16 // С 09 J 193/04, С 09 F 1/4. Способ получения канифольного модифицированного продукта для проклейки бумаги и картона в нейтральной среде / Ламоткин А.И., Чернышева Т.В., Флейшер В.Л., Черная Н.В., Бондаренко Ж.В., Жолнерович Н.В.

12. Заявка № а 20040609, МПК⁷ D 21 H 17/62, 21/16, С 09 J 193/04. Бумажная масса, проклеенная в нейтральной среде / Черная Н.В., Ламоткин А.И., Бондаренко Ж.В., Чернышева Т.В., Флейшер В.Л.

Ф.В. / 

РЕЗЮМЕ

ФЛЕЙШЕР Вячеслав Леонидович

**ТЕХНОЛОГИЯ АМИДОЭФИРОВ КАНИФОЛИ ДЛЯ ПРОКЛЕЙКИ
БУМАГИ И КАРТОНА В НЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ**

Ключевые слова: КАНИФОЛЬ, МОНОЭТАНОЛАМИН, АМИДОЭФИРЫ, МОДИФИКАТОР, СОСТАВ, СВОЙСТВО, ТЕХНОЛОГИЯ, ОПТИМИЗАЦИЯ, КЛЕЕВАЯ КАНИФОЛЬНАЯ КОМПОЗИЦИЯ

Объектом исследования являются технологические процессы получения модификатора на основе талловой канифоли и моноэтаноламина, и клеевой канифольной композиции с его применением. Предмет исследования – новый вид модификатора для использования его в составе клеевой канифольной композиции для проклейки бумаги и картона в нейтральной среде.

Цель диссертационной работы заключается в разработке технологии получения амидоэфиров канифоли с последующим их использованием в качестве модификатора в составе клеевой канифольной композиции, применяемой для нейтральной проклейки бумаги и картона, позволяющей повысить качество бумажной продукции и снизить ее себестоимость.

В диссертационной работе изучены условия получения, качественный и количественный состав и термическая стабильность амидоэфиров канифоли, представляющих собой продукт взаимодействия смоляных кислот канифоли с моноэтаноламином. С целью управления технологическим процессом получения амидоэфиров канифоли изучена динамика накопления индивидуальных компонентов при взаимодействии талловой канифоли с моноэтаноламином. Полученные зависимости позволяют получать амидоэфиры канифоли с необходимым компонентным составом. Установлен оптимальный состав клеевой канифольной композиции с использованием амидоэфиров канифоли в качестве модификатора. Показаны преимущества ее использования для проклейки бумаги и картона по сравнению с традиционно используемым клеем-пастой марки ТМ. Целесообразность получения амидоэфиров канифоли с последующим их использованием в составе клеевой канифольной композиции и применение ее для проклейки бумаги и картона в нейтральной среде подтверждена актами внедрения.

РЭЗЮМЭ

ФЛЕЙШОР Вячаслаў Леанідавіч

**ТЭХНАЛОГІЯ АМІДАЭФІРАЎ КАНІФОЛІ ДЛЯ ПРАКЛЕЙКІ
ПАПЕРЫ І КАРДОНУ ў НЕЙТРАЛЬНЫМ АСЯРОДДЗІ**

Ключавыя словы: КАНІФОЛЬ, МОНАЭТАНОЛАМІН, АМІДАЭФІРЫ, МАДЫФІКАТАР, САСТАЎ, УЛАСЦІВАСЦІ, ТЭХНАЛОГІЯ, АПТЫМІЗАЦЫЯ, КЛЕЯВАЯ КАНІФОЛЬНАЯ КАМПАЗІЦЫЯ

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца тэхналагічныя працэсы атрымання мадыфікатара на аснове галавай каніфолі і монаэтаналаміну і клеявой каніфольнай кампазіцыі з яго прымяненнем. Прадмет даследавання – новы від мадыфікатара для ужывання яго ў саставе клеявой каніфольнай кампазіцыі для праклейкі паперы і кардону ў нейтральным асяроддзі.

Мэта дысертацыйнай работы заключалася ў распрацоўцы тэхналогіі атрымання амідаэфіраў каніфолі з далейшым іх выкарыстаннем у якасці мадыфікатара ў саставе клеявой каніфольнай кампазіцыі, якая прымяняецца для нейтральнай праклейкі паперы і кардону, што дазваляе павысіць якасць папяровай прадукцыі і знізіць яе сабекошт.

У дысертацыйнай рабоце вывучаны ўмовы атрымання, якасны і колькасны састаў і тэрмічная стабільнасць амідаэфіраў каніфолі, якія ўяўляюць сабой прадукт узаемадзеяння смаленых кіслот каніфолі з монаэтаналамінам. З мэтай кіравання тэхналагічным працэсам атрымання амідаэфіраў каніфолі вывучана дынаміка назаплення індыўідуальных кампанентаў пры ўзаемадзеянні галавай каніфолі з монаэтаналамінам. Атрыманая залежнасць дазваляюць вырабляць амідаэфіры каніфолі з неабходным кампанентным саставам. Устаноўлены аптымальны састаў клеявой каніфольнай кампазіцыі з прымяненнем амідаэфіраў каніфолі ў якасці мадыфікатара. Паказаны перавагі яе выкарыстання для праклейкі паперы і кардону ў параўнанні з традыцыйна ўжываемым клеем-пастай маркі ТМ. Мэтазгоднасць атрымання амідаэфіраў каніфолі з далейшым іх выкарыстаннем у якасці мадыфікатара ў саставе клеявой каніфольнай кампазіцыі, якая прымяняецца для нейтральнай праклейкі паперы і кардону, пацверджана актамі ўкаранення.

SUMMARY

FLEISHER Vyacheslav Leonidovich

THE TECHNOLOGY OF AMIDOETHERS FOR NEUTRAL SIZING OF PAPER AND CARDBOARD

Key words: ROSIN, MONOETHANOLAMINE, AMIDEETHER, MODIFIER, STRUCTURE, PROPERTY, TECHNOLOGY, OPTIMIZATION, GLUTINOUS ROSIN COMPOSITION

Technological processes of reception of the modifier on the basis of tall rosin and monoethanolamine, and glutinous rosin composition with its application are the object of the research. The subject of research is a new kind of the modifier for its use in structure of glutinous rosin composition for paper and cardboard sizing in neutral environment.

The purpose of dissertational work consists of the development of technology of reception of rosin amide ethers with their subsequent use as the modifier in structure of glutinous rosin composition used for neutral sizing of paper and cardboard, allowing to increase quality of paper production and to lower its cost price.

In dissertational work the conditions of reception, qualitative and quantitative structure and thermal stability of rosin amide ethers, representing a product of interaction of rosin acids with monoethanolamine are investigated. In purpose of management of technological process of reception of rosin amide ethers the dynamics of accumulation of individual components is investigated at interaction of tall rosin with monoethanolamine. The received dependences allow to receive rosin amide ethers with necessary componental structure. It is developed the optimal structure of glutinous rosin composition with the use of rosin amide ethers as the modifier. The advantages of its use for paper and cardboard sizing in comparison with traditionally used glue - paste of TM mark are shown. The expediency of reception of rosin amide ethers and their subsequent use in glutinous rosin composition and its use for paper and cardboard sizing in the neutral environment is confirmed with acts of introduction.

Флейшер Вячеслав Леонидович

**ТЕХНОЛОГИЯ АМИДОЭФИРОВ КАНИФОЛИ ДЛЯ ПРОКЛЕЙКИ
БУМАГИ И КАРТОНА В НЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ**

Подписано в печать 11.11.2005. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,3. Уч.-изд. л. 1,2.
Тираж 90 экз. Заказ **677**.

Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет».
220050, Минск, Свердлова, 13а. ЛИ № 02330/0133255 от 30.04.2004.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050, Минск, Свердлова, 13. ЛП № 02330/0056739 от 22.01.2004.