

630^x
К 52

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

имени С.М.Кирова

На правах рукописи

Для служебного пользования

Экз. № 10056

630*866

КЛОЕВ Андрей Юрьевич

УДК 668.472:630*866:66.018.5

ВТОРИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ КАНИФОЛИ
ДЛЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

05.21.04 - Химия, технология и оборудование
гидролизных и лесохимических
производств

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой
степени кандидата технических
наук

Ленинград - 1988

Работа выполнена в отделе органической химии Института физико-органической химии Академии наук Белорусской ССР

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, заслуженный изобретатель РСФСР
ВОГОМОЛОВ Б.Д.

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор
ВЫРОДОВ В.А.
кандидат технических наук, ст.н.с.
ЗАНДЕРСОНС Я.Г.

Ведущая организация - Центральный научно-исследовательский и проектный институт лесохимической промышленности (ЦНИЛХИ)

Защита диссертации состоится "31" января 1989 г.
в 11³⁰ часов на заседании Специализированного Совета К.063.50.03
в Ленинградской лесотехнической академии им.С.М.Кирова (Институтский пер., 5, главное здание, зал заседаний).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке академии.

Автореферат разослан "29" декабря 1988 г.

Учёный секретарь
Специализированного Совета  Д.А. Пономарёв

С

Институт физико-органической химии АН БССР 1988

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В связи с непрерывно растущим дефицитом сосновой живичной канифоли и высокой стоимости кабельной канифоли марки КНМК на её основе, Государственный Комитет по материально-техническому снабжению предложил Министерству электротехнической промышленности СССР выявить возможность их замены другими менее дефицитными видами канифоли. Проведены исследования по разработке способов получения вторичных канифольных продуктов с высокими электроизоляционными свойствами на основе талловой канифоли.

Дальнейшее развитие кабельной техники, в частности использование новых конструкций монтажных самофлюсующихся проводов с пластмассовой изоляцией на напряжение до 1000 В потребовало проведения исследований по получению вторичных канифольных продуктов с высокими флюсующими свойствами, как составной части антикоррозионной полимерной композиции, наносимой на медную жилу провода взамен олова.

Работа проводилась в связи с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1230 от 12.12.85 г. и приказом Министерства электротехнической промышленности СССР № 318 от 17.06.85 г.

Цель и задачи работы. Основными целями настоящего исследования были:

1. Разработка способов получения вторичных талловых канифольных продуктов с высокими электроизоляционными свойствами и изучение возможности их применения в качестве загустителя изоляционных масел при изготовлении пропиточных составов.

2. Разработка способа получения модифицированной сосновой живичной канифоли с флюсующими свойствами и изучение возможности её применения в антикоррозионном флюсующем составе.

Для достижения этих целей поставлены следующие задачи:

1. Изучение возможности использования талловой канифоли в кабельной промышленности.

2. Изучение электроизоляционных и других свойств талловой канифоли, модифицированной различными химическими реагентами.

3. Изучение флюсующих и других свойств сосновой живичной канифоли, модифицированной гидроксидом кальция.

4. Разработка технологии получения вторичных продуктов на основе канифоли с применением выбранных модификаторов.

Научная новизна. Изучены электроизоляционные характеристики: удельное объёмное электрическое сопротивление ρ_v^{383} и тангенс угла диэлек-

138255-11

трических потерь t_{gd}^{383} различных видов канифоли: талловой, еловой, лиственничной и экстракционной. Показана зависимость электроизоляционных свойств канифоли от изменения её группового и химического составов. Изучен химический состав и электроизоляционные свойства талловой канифоли, вырабатываемой разными целлюлозно-бумажными комбинатами.

Определен ряд химических реагентов (углекислый литий, пентаэритрит, фумаровая кислота), обеспечивающих повышение электроизоляционных свойств талловой канифоли в процессе её модификации.

Разработан способ модификации сосновой живичной канифоли (гидроксидом кальция), повышающий её флюсующие свойства. Показана возможность применения такой модифицированной канифоли в качестве добавки, повышающей флюсующие свойства антикоррозионного флюсующего состава.

Практическая ценность. На основании лабораторных исследований и опытно-промышленных испытаний разработаны технологические процессы получения канифоли модифицированной талловой для кабельной промышленности марок КМТК-1, КМТК-2, КМТК-3 и техническая документация на эти виды канифоли. Предложено их применение в качестве загустителей нефтяных масел в производстве пропиточных изоляционных составов марок МП-1, МП-2 и МП-3.

Разработан технологический процесс и техническая документация на канифоль модифицированную марки КМЖФ и антикоррозионный флюсующий состав марки АФС. Произведен монтаж опытно-промышленной установки на получение состава марки АФС (мощностью 200 т/г). В 1987 г. внедрен способ получения канифоли марки КМЖФ и состава марки АФС на Вологодском лесохимическом заводе.

Апробация работы. Материалы диссертационной работы докладывались на научно-теоретическом семинаре "Реакционная способность органических соединений" (г. Минск, 1982 г.), на Всесоюзных конференциях "Исследование и комплексное использование побочных продуктов сульфатно-целлюлозного производства" (г.Архангельск, 1983 г.), "Комплексное и рациональное использование лесных ресурсов" (г.Минск, 1985 г.), "Экстрактные вещества древесных растений" (г.Красноярск, 1986 г.).

Публикации. Основное содержание диссертации изложено в 14 научных работах: из них 8 статей, 4 тезисов докладов, получено 1 авторское свидетельство и 1 положительное решение по заявке на предполагаемое изобретение.

Сбѣм работы. Диссертационная работа изложена на 147 страницах, содержит 40 таблиц, 23 рисунка и 77 страниц приложения. Список лите-

ратуры включает 117 наименований работ.

Содержание работы. Диссертация состоит из 5 глав. Первая глава посвящена обзору литературы по теме диссертации, вторая - экспериментальная часть. В третьей главе приведено обсуждение полученных результатов. Четвертая глава посвящена технологии. Пятая - экономическая часть. Работа завершена общими выводами, списком литературы. Прилагается техническая документация, акты испытаний опытных партий канифоли, электроизоляционных и флюсующих составов на их основе.

II. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

I. Изучение возможности использования талловой канифоли в кабельной промышленности.

Результаты исследований электроизоляционных характеристик живичной, талловой, еловой, лиственничной и экстракционной канифоли показали (см. табл. I), что по значениям ρ_v^{383} и $t_{\text{до}}^{383}$ наиболее близка к сосновой живичной канифоли - талловая канифоль.

Таблица I

Электроизоляционные свойства различных видов канифоли

Канифоль	Свойства	
	$\rho_v^{383} 10^{-10} \text{ Ом.м.}$	$t_{\text{до}}^{383}$
Живичная	2,13	0,0058
Талловая	0,62	0,0212
Еловая	0,15	0,0573
Лиственничная	0,038	0,3480
Эстракционная	0,030	0,3980

Данные, полученные при изучении химического состава различных видов канифоли (см. табл. 2) свидетельствуют, что сосновая живичная канифоль содержит не только малые количества окисленных и нейтральных веществ, но по сравнению с другими видами канифоли имеет максимальное количество смоляных кислот, основную часть которых составляет абиетиновая кислота, чем и объясняются её высокие электроизоляционные свойства.

Снижение электроизоляционных свойств у талловой, еловой, лиственничной и экстракционной канифоли по сравнению с живичной, объясняет-

ся повышенным содержанием нейтральных и окисленных веществ, дегидроабиединовой кислоты и низким содержанием абиединовой кислоты.

Таблица 2

Химический состав различных видов канифоли

Состав, %	Канифоль				
	Сосновая живичная	Талловая	Еловая	Лиственничная	Экстракционная
	Борисовский ВЛХЗ	Братский ЛПК	ПО "Красноярск-леспром"	ПО "Оргсинтез"	Медвежьегорский КЭЗ
Смоляные кислоты	96,4	87,1	68,3	77,3	75,7
Жирные кислоты	0,2	6,2	6,0	0,9	9,5
Нейтральные вещества	3,2	5,9	19,2	20,6	6,8
Окисленные вещества	0,2	0,8	6,5	1,2	8,0
Абиединовая кислота	41,6	40,5	36,4	29,7	39,0
Дегидроабиединовая кислота	8,2	29,8	21,9	6,5	14,8

Таким образом, для проведения дальнейших исследований по изучению возможности замены сосновой живичной канифоли и канифоли КНМК — была выбрана талловая канифоль. С применением талловой канифоли были изготовлены пропиточные составы типа МП-1 (кабельное масло КМ-25 — 78%, канифоль — 22%), МП-2 (масло КМ-25 — 74%, канифоль — 26%), МП-3 (масло КМ-25 — 91,8%, канифоль — 5%, полиэтиленовый воск ПВ-200 — 3,2%) — применяемые в производстве силовых кабелей. Были определены их электроизоляционные свойства в исходном состоянии и после выдержки при 393°К в течение 300 часов.

Как видно из данных табл.3., пропиточные составы типа МП-1, МП-2 и МП-3 на основе талловой канифоли в исходном состоянии имеют электроизоляционные характеристики несколько ниже, чем составы на основе стандартных канифолей, но соответствуют требованиям кабельной промышленности.

При воздействии высокой температуры (393°К), ρ_v^{373} составов МП-1, МП-2, МП-3 на основе талловой канифоли находятся на уровне аналогичных характеристик пропиточных составов МП-1, МП-2, МП-3 на основе

Таблица 3

Свойства пропиточных составов

Пропиточные составы на основе канифоли	В исходном состоянии				После выдержки при 393°K в течение 300 часов			
	$\gamma \cdot 10^4, \text{м}^2/\text{с}$	$\rho_{\text{Ом.м}}$	$tg\delta$	$\rho_{\text{Ом.м}}$	$\gamma \cdot 10^4, \text{м}^2/\text{с}$	$\rho_{\text{Ом.м}}$	$tg\delta$	$\rho_{\text{Ом.м}}$
	343°K : 403°K	373 10 ⁻⁹	373	373 10 ⁻⁹	343°K : 403°K	373 10 ⁻⁹	373	373 10 ⁻⁹

МП-1

Сосновая живичная	1,670	0,159	3,9	0,0464	1,740	0,168	0,65	0,2936
Канифоль КНМК	1,740	0,167	5,25	0,0310	1,800	0,177	0,62	0,3400
Талловая	1,620	0,155	3,0	0,0410	1,690	0,165	0,67	0,3336
Требования ОСТ 16.0.686-052-73	Не менее	Не более	Не менее	Не более	Не менее	Не более	Не менее	Не более
	1,600	0,25	1,5	0,05	-	-	-	-

МП-2

Сосновая живичная	1,730	0,165	5,75	0,0477	1,802	0,175	0,70	0,3040
Канифоль КНМК	1,872	0,177	6,85	0,0320	1,922	0,184	0,65	0,4010
Талловая	1,710	0,160	3,8	0,0423	1,770	0,171	0,77	0,3536

МП-3

Сосновая живичная	1,760	0,165	6,5	0,0310	1,777	0,174	0,64	0,3078
Канифоль КНМК	1,808	0,177	7,8	0,0287	1,825	0,185	0,39	0,5338
Талловая	1,720	0,162	5,1	0,0446	1,730	0,169	0,57	0,3970
Требования РД 16.14.491-86	Не менее	Не более	Не менее	Не более	Не менее	Не более	Не менее	Не более
	1,700	0,25	1,5	0,05	-	-	-	-

сосновой живичной канифоли и канифоли КНМК.

По показателям $tg\delta^{373}$ пропиточные составы МП-1, МП-2, МП-3 на основе талловой канифоли превосходят составы МП-1, МП-2, МП-3 на основе канифоли КНМК, и уступают составам МП-1, МП-2, МП-3 на основе сосновой живичной канифоли.

2. Изучение электроизоляционных и других свойств талловой канифоли, модифицированной различными химическими реагентами.

Для устранения склонности к кристаллизации талловой канифоли и повышения её электроизоляционных свойств были проведены исследования по изысканию способов её модификации различными химическими реагентами.

а) Модификация талловой канифоли углекислым литием

Выбор углекислого лития в качестве модификатора канифоли обусловлен тем, что литиевые соли жирных и смоляных кислот являются хорошими загустителями минеральных масел.

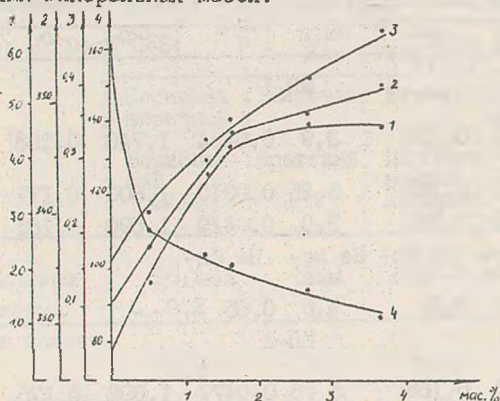


Рис. 1. Свойства канифоли, модифицированной углекислым литием. Усл. обознач.: 1 — $\rho_{V}^{383} \cdot 10^{-10}$ Ом·м.; 2 — температура размягчения, °К; 3 — $\cdot 10^4$ м²/с; 4 — К.ч. 10^3 кг КОН/кг.

Из данных рис. 1. видно, что наиболее резкое повышение ρ_{V}^{383} в 6,5 раза наблюдается у талловой канифоли, модифицированной 1,33 мас.% углекислого лития, т.е. когда канифоль содержит 10 мас.% резината лития. Дальнейшее увеличение степени модификации канифоли углекислым литием приводит к сравнительно небольшому увеличению ρ_{V}^{383} . Обработка канифоли углекислым литием повышает её температуру размягчения, вязкость и понижает кислотное число.

На основе талловой канифоли с различной степенью модификации были приготовлены составы типа МП-1 и изучены их электроизоляционные свойства как в исходном состоянии, так и после выдержки при 393°К в течение 300 часов.

Из данных табл. 4., видно, что наиболее резкое увеличение электроизоляционных свойств наблюдается у пропиточного состава содержащего 10 мас.% резината лития. Так, например, ρ_{V} в 2,8 раза выше, а $tg\delta$ в 1,5 раза ниже по сравнению с требованиями кабельной промышленности.

Для внедрения в практику было предложено применять талловую канифоль модифицированную 1,33 мас.% углекислого лития. Такой продукт был обозначен маркой КМТК-1. Были разработаны: технологический регламент на производство опытной партии КМТК-1 и технические условия

на этот продукт (ТУ 13-4000177-171-83).

Как показали результаты испытаний на заводе "Севкабель", состав МП-1 на основе опытной партии КМТК-1 по всем электроизоляционным и вязкостным показателям соответствовал требованиям кабельной промышленности.

б) Модификация талловой канифоли пентаэритритом

Выбор пентаэритрита в качестве модификатора канифоли был обусловлен тем, что пентаэритритовый эфир канифоли является хорошим диэлектриком и имеет высокую температуру плавления, благодаря которой, повышается вязкость изоляционного пропиточного состава.

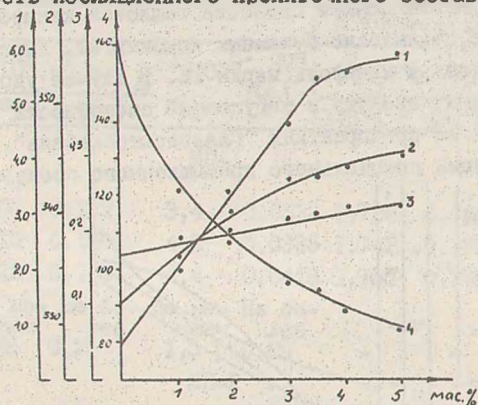


Рис. 2. Свойства канифоли, модифицированной пентаэритритом.

Усл. обознач.: 1- $\rho_v^{383} \cdot 10^{-10}$ Ом.м.; 2- температура размягчения, °K; 3- $\gamma \cdot 10^4$ м²/с; 4- К.ч. · 10³ кг КОН/кг.

Из данных рис. 2., видно, что наиболее резкое повышение в 9 раз ρ_v^{383} наблюдается при этерификации 3,5 мас.% пентаэритрита, т.е. когда канифоль содержит 30 мас.% пентаэритритового эфира смоляных кислот. Дальнейшее увеличение степени этерификации канифоли пентаэритритом приводит к сравнительно небольшому повышению её ρ_v^{383} . Обработка канифоли пентаэритритом повышает её температуру размягчения, вязкость и понижает кислотное число.

Из данных табл. 4 видно, что наиболее резкое увеличение электроизоляционных свойств наблюдается у пропиточного состава типа МП-2, содержащего 30 мас.% пентаэритритового эфира канифоли. Так, например, ρ_v в 6,1 раза выше, а γ в 1,3 раза ниже по сравнению с требованиями кабельной промышленности.

Для внедрения в практику было предложено применять талловую канифоль, модифицированную 3,5 мас.% пентаэритрита. Такой продукт был обоз-

начен маркой КМТК-2. Были разработаны: технологический регламент на производство опытной партии КМТК-2 и технические условия на этот продукт (ТУ 13-4000177-171-83).

Как показали результаты испытаний на заводе "Севкабель", состав МП-2 на основе опытной партии КМТК-2 по всем электроизоляционным и вязкостным показателям соответствовал требованиям кабельной промышленности.

в) Модификация талловой канифоли фумаровой кислотой

Целесообразность исследования влияния канифольно-фумарового аддукта на электроизоляционные свойства талловой канифоли, определялась тем, что на ряде целлюлозно-бумажных комбинатах, вырабатывается модифицированная талловая канифоль марки ТМ. В случае удовлетворительных электроизоляционных свойств и загущающей способности такой канифоли, для её внедрения на предприятиях "Главэлектрокабель", не потребовалось бы организации специального промышленного производства.

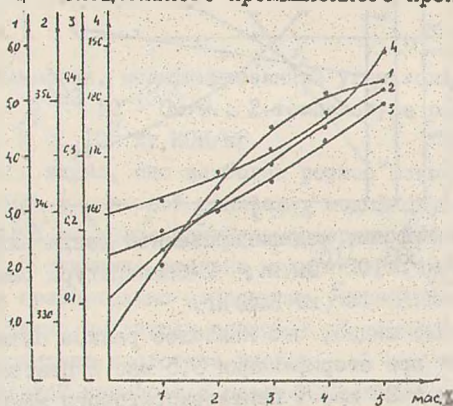


Рис. 3. Свойства канифоли, модифицированной фумаровой кислотой.

Усл. обознач.: 1- $\rho_{383} \cdot 10^{-10}$ Ом.м.; 2- температура размягчения, °К; 3- $\eta \cdot 10^4$ м²/с; 4- К.ч. $\cdot 10^3$ кг КОН/кг.

Из данных рис.3 видно, что наиболее резкое повышение ρ_{383} в 7,3 раза наблюдается при модификации канифоли 3 мас.% фумаровой кислоты, т.е. когда канифоль содержит 8 мас.% канифольно-фумарового аддукта. Дальнейшее увеличение степени модификации канифоли фумаровой кислотой приводит к сравнительно небольшому повышению её электроизоляционных свойств. Обработка канифоли фумаровой кислотой повышает её температуру размягчения, вязкость и кислотное число.

Из данных табл.4 видно, что наиболее резкое увеличение электроизоляционных свойств наблюдается у пропиточного состава типа МП-3, содержащего 8 мас.% канифольно-фумарового аддукта. Так, например, ρ_v в 3 раза выше, а $tg\delta$ в 2,2 раза ниже по сравнению с требованиями кабельной промышленности.

Для внедрения в практику мы предложили применять талловую кани-

Таблица 4

Свойства пропиточных составов

Составы на основе модифицированной канифоли, содержащей: мас.%	В исходном состоянии				После выдержки при 393°К в течение 300 часов			
	$\gamma \cdot 10^4, \text{м}^2/\text{с}$	ρ_v	10^{-9}	$tg\delta$	$\gamma \cdot 10^4, \text{м}^2/\text{с}$	ρ_v	10^{-9}	$tg\delta$
	343°К	403°К	Ом.м	373	343°К	403°К	Ом.м	373
Резинатов лития: МП-1								
4	1,700	0,152	3,4	0,0332	1,728	0,162	0,62	0,3140
10	1,710	0,160	4,2	0,0336	1,742	0,170	0,64	0,3490
22	1,720	0,163	4,4	0,0413	1,755	0,172	0,69	0,4801
Требования ОСТ 16.0.686. 052-73	Не менее	Не более	Не менее	Не более	-	-	-	-
	1,600	0,25	1,5	0,05				
Эфиров канифоли: МП-2								
17,7	1,734	0,162	7,52	0,0369	1,809	0,178	0,48	0,5032
30	1,797	0,169	9,18	0,0393	1,812	0,179	0,69	0,5042
35,3	1,800	0,171	9,30	0,0409	1,875	0,180	0,70	0,5152
Канифольно-фумарового аддукта: МП-3								
5,2	1,720	0,162	3,0	0,0200	1,732	0,169	1,0	0,2400
8	1,730	0,169	4,5	0,0230	1,745	0,174	1,7	0,2600
10	1,760	0,173	4,6	0,0290	1,780	0,178	1,8	0,2860
Требования РД 16.14.491-86	Не менее	Не более	Не менее	Не более	-	-	-	-
	1,700	0,25	1,5	0,05				

фоль, модифицированную 3 мас.% фумаровой кислоты. Такой продукт был обозначен маркой КМТК-3.

Как показали результаты испытаний на заводе "Москабель", состав МП 3 на основе опытно-промышленной партии ТМ (КМТК-3) Котласского ЦБК по всем электроизоляционным и вязкостным показателям соответствовал

требованиям кабельной промышленности.

3. Изучение флюсующих и других свойств сосновой живичной канифоли, модифицированной гидроксидом кальция.

Мы разработали рецептуру флюсующего компаунда, состоящего из сэвилена, полиэтилена, дибутилфталата и модифицированной канифоли. В качестве модифицированной канифоли, которая повышает флюсующие свойства полимерного компаунда была предложена сосновая живичная канифоль, модифицированная гидроксидом кальция. Выбор сосновой живичной канифоли был обусловлен низким содержанием в ней нейтральных веществ, отрицательно влияющих на флюсующие свойства канифоли. Выбор гидроксида кальция в качестве модификатора канифоли был обусловлен тем, что кальциевые соли смоляных кислот повышают адгезионную способность и температуру размягчения флюса, способствуют более полному смачиванию медных проволок токопроводящей жилы флюсом.

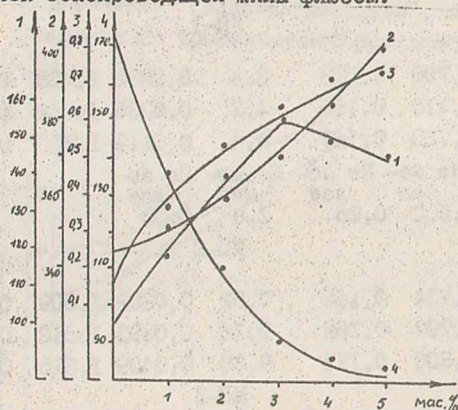


Рис. 4. Свойства канифол., модифицированной гидроксидом кальция.
Усл. обознач.: 1— $S \cdot 10^6$ м²; 2—температура размягчения, °К; 3— $\eta \cdot 10^4$ м²/с;
4—К.ч. 10^3 кг КОН/кг

Как видно из данных рис. 4, наиболее резкое увеличение S в 1,5 раза наблюдается при модификации сосновой живичной канифоли 3 мас.% гидроксида кальция, т.е. когда канифоль содержит 24,3 мас.% резината кальция. При дальнейшем увеличении содержания резината кальция в канифоли наблюдается незначительное понижение площади растекания припой. У канифоли, обработанной гидроксидом кальция повышается температура размягчения, вязкость и понижается кислотное число.

На основе сосновой живичной канифоли, модифицированной 3 мас.% гид-

роксида кальция были приготовлены полимерные флюсующие компаунды, содержащие различные количества такой канифоли.

Таблица 5

Свойства полимерной композиции

Состав полимерной композиции, мас. %				Свойства полимерной композиции			
Канифоль	Полиэтилен	Сэвилен	Дибутилфталат	σ_{10^6} , М ²	Адгезия, 10 ⁴ кг/м ²	Пластичность, %	Температура размягчения,
20	2	70	8	112	49	106	373
30	1	65	4	129	59	77	369
40	3	55	2	139	62	62	369
50	6	40	4	149	54	51	367

Как видно из данных табл.5, по совокупности параметров: паяемости, адгезии, пластичности и температуры размягчения, оптимальными рецептурами полимерных композиций являются рецептуры, содержащие 40-50 % модифицированной канифоли.

Сосновая живичная канифоль, модифицированная 3 мас. % гидроксида кальция получила марку КМЖФ. Полимерная композиция, содержащая 40-50% канифоли марки КМЖФ - марку АФС (антикоррозионный флюсующий состав). Были разработаны: технологический регламент на производство опытно-промышленных партий КМЖФ и АФС, а также технические условия ТУ 13-4000177-227-86 и ТУ 13-4000177-226-86 на эти продукты.

С применением АФС на ПО "Белоруськабель" были выпущены партии монтажных проводов марок МСВ и МСВМ с покрытием медной жилы антикоррозионным флюсующим составом, вместо слова. На основании проведенных испытаний на ПО "Горизонт", была установлена пригодность монтажных проводов марок МСВ и МСВМ в монтажно-сборочном производстве и соответствии требованиям, разработанным ТУ 16-705.419-86 на провода монтажные самофлюсующиеся с пластмассовой изоляцией.

4. Технологическая часть

Описание технологического процесса производства канифоли марок КМТК-1, КМТК-2 и КМЖФ.

Принципиальная технологическая схема получения КМТК-1, КМТК-2 и КМЖФ представлена на рис.5.

Расплавленная канифоль (393-413°К) из плавильника I поступает по трубопроводу в реактор 2. После загрузки канифоли включают мешалку,

электрообогрев и в реактор загружают необходимое количество химического реагента. Реакция канифоли с углекислым литием, пентаэритритом или гидроксидом кальция начинается протекать при нагревании массы от 473 до 533°К в течение 4-х часов. Пары воды с канифольными маслами из реактора 2 поступают в конденсатор-холодильник 3₁, откуда конденсат направляется в сборник 4. При достижении температуры реакционной массы 533°К, берут пробу для определения: внешнего вида, кислотного числа, температуры размягчения и удельного объёмного электрического сопротивления. Если продукт удовлетворяет требованиям технических

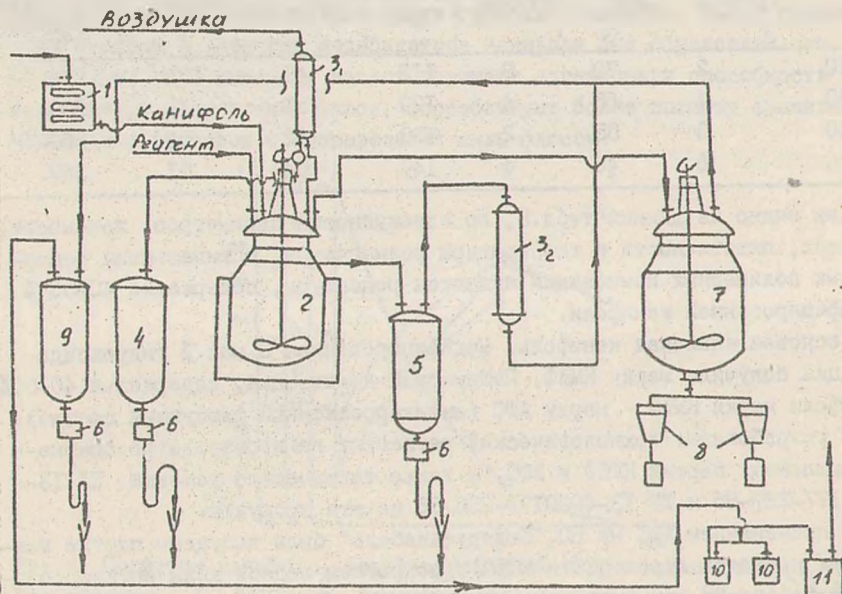


Рис.5. Принципиальная технологическая схема производства канифоли марки КМТК-1, КМТК-2 и КМЖФ.

1-плавильник канифоли; 2-реактор; 3₁, 3₂-конденсатор-холодильник; 4-сборник конденсата; 5-вакуум-приёмник; 6-сборник канифольных масел; 7-предварительный охладитель канифоли; 8-барабаны для охлаждения канифоли; 9-вакуум-ресивер; 10-вакуум-насос; 11-брызгоуловитель. условий на эти продукты, отключают обогрев реактора, вакуум-насосом 10 в системе создают вакуум 0,05-0,08 МПа и выдерживают продукт в течение 30 минут для отгонки летучих нейтральных веществ и остатков

реакционной воды, которые направляются в вакуум-приёмник 5 и сборник канифольных масел 6. Перед пережимом готового продукта в охладитель 7, для предотвращения самовозгорания в реактор 2 подают инертный газ. Далее продукт под действием вакуума 0,05-0,08 МПа из реактора 2 пережимают в охладитель 7 (с водяной рубашкой), где при непрерывном перемешивании он охлаждается до 443⁰К. Охлажденный продукт самотёком поступает на охладители канифоли барабанного типа 8 для окончательного охлаждения до 343-353⁰К и в виде пленки поступает в тару.

ВЫВОДЫ

1. Изучены электроизоляционные свойства талловой, еловой, лиственничной и экстракционной канифоли. Установлена зависимость электроизоляционных свойств различных видов канифоли от изменения их химического состава.

2. Впервые экспериментально доказано, что талловая канифоль может найти применение в кабельной промышленности в качестве диэлектрика и загустителя в рецептурах электроизоляционных пропиточных составов.

3. Для устранения склонности к кристаллизации талловой канифоли и повышения стабильности её электроизоляционных свойств, разработаны способы её частичной модификации углекислым литием, пентаэритритом и фумаровой кислотой.

4. Разработаны технологические процессы получения модифицированных видов талловой канифоли для кабельной промышленности марок : КМТК-1, КМТК-2 и КМТК-3.

5. Экономический эффект от замены 1 т КНМК канифолями марок КМТК-1, КМТК-2 и КМТК-3 в пропиточных составах составляет соответственно: 364, 220 и 470 рублей.

6. С целью повышения флюсующей активности сосновой живичной канифоли, разработан способ её частичной модификации гидроксидом кальция и рецептура антикоррозионного флюсующего состава АФС на её основе. Применение такого состава в производстве монтажных проводов типа МСВ и МСВМ дает возможность заменить дорогостоящее и дефицитное олово.

7. Технология получения флюсующей канифоли марки КМЖФ и состава марки АФС на её основе внедрена на Вологодском лесохимическом заводе в 1987 году.

Экономический эффект от выпуска опытно-промышленных партий антикоррозионного флюсующего состава на Вологодском ЛХЗ и монтажных про-

подол на ПО "Белоруськабель" составил 50 тыс.рублей.

Ожидаемый ежегодный экономический эффект от промышленного выпуска АЭС и монтажных проводов составит свыше 200 тыс.рублей.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Шляшинский Р.Г., Ударов В.Г., Клюев А.Ю., Григорьянц Т.И. Электроизоляционные свойства различных видов канифоли и пропиточных составов на их основе. // Гидролизн. и лесохим. пром-сть. - 1983. - № 3. - С. 21-22.
 2. Шляшинский Р.Г., Клюев А.Ю., Ударов В.Г. О диспропорционировании талловой канифоли. // Химия древесины. - 1983. - № 4. - С.25-28.
 3. Шляшинский Р.Г., Клюев А.Ю. Модификация талловой канифоли. // Тез. докл. Всесоюзной научно-практической конференции "Исследование и комплексное использование побочных продуктов сульфатно-целлюлозного производства". - Архангельск. - 1983. - С.87.
 4. Шляшинский Р.Г., Клюев А.Ю., Ударов В.Г. Диспропорционирование талловой канифоли йодистым кальцием. // Тез. докл. Там же. - С.88.
 5. Шляшинский Р.Г., Клюев А.Ю., Ударов В.Г. Диспропорционирование талловой и экстракционной канифоли йодистым кальцием. // Гидролизн. и лесохим. пром-сть. - 1984. - № 4. - С.17-18.
 6. Шляшинский Р.Г., Казуцик В.Г., Клюев А.Ю. Воздействие жирных кислот на электроизоляционные и другие свойства канифоли. // Гидролизн. и лесохим. пром-сть. - 1984. - № 2. - С.9-10.
 7. Шляшинский Р.Г., Богомолов Б.Д., Клюев А.Ю., Ударов В.Г. О составе и электроизоляционных свойствах талловой канифоли, вырабатываемой на ЦБК. // Лесной журнал. - 1985. - № 3. - С.90-93.
 8. Шляшинский Р.Г., Богомолов Б.Д., Клюев А.Ю., Пуят С.С. Изучение электроизоляционных свойств и химических превращений смоляных кислот талловой канифоли в процессе её этерификации. // Лесной журнал. - 1985. - № 4. - С.78-83.
 9. Шляшинский Р.Г., Богомолов Б.Д., Клюев А.Ю., Пуят С.С. Модифицированная талловая канифоль КМТК-I для кабельной промышленности. // Гидролизн. и лесохим. пром-сть. - 1985. - № 6. - С.18-19.
 10. Шляшинский Р.Г., Клюев А.Ю., Богомолов Б.Д. О диэлектрических свойствах модифицированной талловой канифоли. // Тез. докл. Всесоюзной научной конференции "Комплексное и рациональное использование лесных ресурсов". - Минск. - 1985. - С.320.
- II. Богомолов Б.Д., Шляшинский Р.Г., Клюев А.Ю. Вторичные продукты на основе талловой канифоли и их применение в кабельной промышленности. // Тез. докл. Всесоюзной конференции "Экстрактивные вещества дре-

весных растений". - Красноярск. - 1986. - С.210.

12. Шляшинский Р.Г., Ключев А.Ю., Пуят С.С., Богомоллов В.Д. Возможность использования талловой канифоли в кабельной промышленности. // Гидролизн. и лесохим. пром-сть. - 1986. - № 7. - С.17-18.

13. А.С. 1354545 СССР, МКИ⁴, В 23 К 35/363. Флюс для пайки проводов с изоляцией. / Белый Д.И., Потапова С.С., Израилев А.Е., Шляшинский Р.Г., Хромова Г.К., Шевелёв В.В., Иванова М.В., Шерман Н.Л., Пуят С.С. Тупилов М.Г., Ключев А.Ю., Авилов Ю.П. (Без права публ. в откр. печати)

14. Заявка 4169149 СССР, МКИ⁴, С 09F 1/04, В 23 К 35/14. Способ получения модифицированной канифоли. - Положительное решение от 26.II.87 / Шляшинский Р.Г., Белый Д.И., Израилев А.Е., Тупилов М.Г., Мануков Э.Н., Пуят С.С., Ключев А.Ю., Белов В.П., Пахоменкова Н.Н. (Без права публ. в откр. печати).

Просим принять участие в работе специализированного совета К.063.50.03 или прислать Ваш отзыв на автореферат в двух экземплярах с заверенными подписями по адресу: 194018, Ленинград, Институтский пер., 5, Лесотехническая Академия, Учёный Совет.

А.В.М.