

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. 1151621 СССР, МКИ³ D 06 M 15/11. Способ приготовления шлихты для целлюлозосодержащих основ / Л. И. Ганзюк, Н. В. Папенчук (СССР).— № 3596474/28-05; Заявлено 06.04.83. Бюл., № 15 // Открытия. Изобретения.— 1985.— № 15.— С. 84. [2]. А. с. 1213099 СССР МКИ³ D 06 M 15/11. Способ приготовления шлихты для праж из целлюлозных волокон / Л. И. Ганзюк, Н. К. Стацек, О. Ф. Яркова, А. С. Конодюк (СССР).— № 3759075/28-05; Заявлено 29.04.86. Бюл. № 7 // Открытия. Изобретения.— 1986.— № 7.— С. 151. [3]. Ганзюк Л. И. Шлихта на основе модифицированных лигносульфонатов // Информ. листок / Хмельницкий ЦНТИ.— 1986.— № 35—86. [4]. Ганзюк Л. И., Бусова Н. А., Конодюк А. С. Использование лигносульфонатов для шлихтования основ из целлюлозных волокон // Текстильная промышленность: Экспресс-информ. / Отечественный производственный опыт: ЦНИИТЭИлегпром.— 1987.— № 2.— С. 1—19. [5]. Ганзюк Л. И., Сторож Г. Ф., Бусова Н. А. Качество целлюлозосодержащей пражы, ошлихтованной лигносульфонатакрамидной шлихтой // Технология текстильной промышленности.— 1986.— № 3.— С. 61—63.— (Изв. высш. учеб. заведений). [6]. Исследования процесса шлихтования и качества целлюлозной пражы, ошлихтованной лигносульфонаткрахмальной шлихтой / Л. И. Ганзюк, О. Ф. Яркова, А. С. Конодюк, Н. К. Стацек // Технология текстильной промышленности.— 1986.— № 1.— С. 55—57.— (Изв. высш. учеб. заведений). [7]. Потягалов А. Ф. Шлихтование основ.— М.: Легкая индустрия, 1965.— С. 61—64. [8]. Сапотницкий С. А. Использование сульфитных шелоков.— М.: Лесн. пром-сть, 1981. [9]. Широков В. П. Химические заменители крахмалопродуктов // Текстильн. пром-сть.— 1983.— № 1.— С. 14—15. [10]. Шлихты на основе лигносульфонатов для хлопчатобумажной пражы / Л. И. Ганзюк, Н. А. Бусова, Н. А. Самсоненко и др. // Текстильная промышленность.— 1987.— № 3.— С. 29—30.

Поступила 15 июля 1988 г.

УДК 676.481

ВЛИЯНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО СУБСТРАТА С ВОДНЫМИ РАСТВОРАМИ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТА НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА БУМАГИ — ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОГРАФИЧЕСКОЙ БУМАГИ

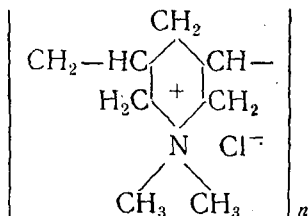
Б. П. ЕРЫХОВ, М. Г. КРЫМЕР, А. С. ГОЛОВКОВ,
А. В. МОРЕВ, М. А. ПИЛИЯ

Ленинградская лесотехническая академия

При изготовлении электропроводной бумаги — основы электрографической бумаги — целлюлозный субстрат обрабатывают органическими полиэлектролитами, принадлежащими к группе четвертичных аммониевых соединений.

В СССР из электропроводящих полимерных веществ этого класса в промышленных масштабах выпускают полидиаллилдиметиламмоний хлорид и поли N, N-диметил-3,5 метилениперицидин хлорид марки ВПК-402.

В ходе проводившихся исследований использовали полиэлектролит ВПК-402, представляющий собой высокомолекулярное полимерное соединение линейно-циклической структуры, содержащее четвертичные аммониевые группы. Структурная формула элементарной ячейки полиэлектролита имеет вид:

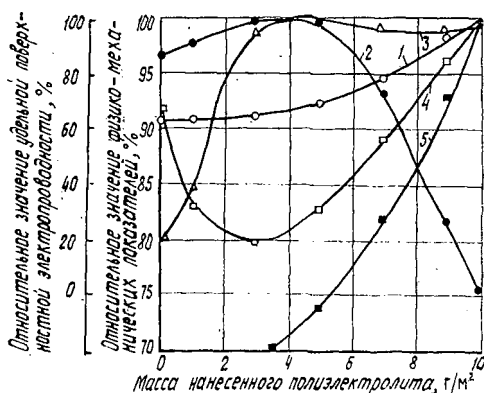


Водные растворы полиэлектrolита наносили на следующие целлюлозные субстраты: 1) массой $75 \pm 3 \text{ г/м}^2$ при степени помола 25°ШР , непроклеенные; 2) массой $16 \pm 0,5 \text{ г/м}^2$ при степени помола 90°ШР , непроклеенные; 3) массой $75 \pm 3 \text{ г/м}^2$ при степени помола 40°ШР , проклеенные канифольным клеем (1,5 % к массе волокна, степень проклейки 1,8 мм) с композиционным составом из 70 % белой хвойной сульфитной и 30 % белой хвойной сульфатной целлюлозы.

Растворы полиэлектrolита наносили при помощи лабораторной поливочной установки с купающимся валиком, покрытия сушили при температуре 105°С . Массу покрытия варьировали путем изменения концентрации раствора полиэлектrolита.

Из анализа физико-механических характеристик материала такого типа следует, что он включает три основных структурных элемента: собственно целлюлозный субстрат, покрытие из полиэлектrolита и промежуточный слой, образованный в результате миграции полиэлектrolита в субстрат.

Рис. 1. Влияние массы полиэлектrolита, нанесенного на непроклеенный целлюлозный субстрат массой $75 \pm 3 \text{ г/м}^2$, на физико-механические и электропроводные свойства бумаги-основы: 1 — толщина (максимальное значение 190 мкм); 2 — разрывная длина (максимальное значение 2530 м); 3 — динамический модуль сдвига (максимальное значение 420 МПа); 4 — сопротивление излому (максимальное значение 90 дв. п); 5 — удельная поверхностная электропроводность (максимальное значение $1,7 \cdot 10^{-9} \text{ См}$)



При нанесении полиэлектrolита до $5 \dots 6 \text{ г/м}^2$ на непроклеенный целлюлозный субстрат массой $75 \pm 3 \text{ г/м}^2$ с низкой степенью помола (25°ШР) толщина бумаги-основы изменяется незначительно, что указывает на преимущественную миграцию полиэлектrolита вглубь субстрата (рис. 1, кривая 1). Дальнейшее возрастание массы наносимого полиэлектrolита приводит к резкому увеличению толщины бумаги-основы, что свидетельствует о насыщении субстрата полиэлектrolитом.

Прочность материала на разрыв увеличивается при нанесении полиэлектrolита до 5 г/м^2 и снижается с дальнейшим возрастанием его массы (рис. 1, кривая 2). Такую зависимость разрывной длины от массы наносимого полиэлектrolита можно объяснить, вероятно, тем, что поскольку волокна целлюлозы при низкой степени помола сохраняют свою исходную морфологию и в незначительной мере укорочены, то небольшие количества полиэлектrolита способны защитить связи между макромолекулами целлюлозы от разрушения при разрыве. Дальнейшее увеличение количества полиэлектrolита в целлюлозном субстрате ослабляет эти связи, что приводит к уменьшению разрывной длины бумаги-основы.

Динамический модуль сдвига изменяется симбатно разрывной длине до массы нанесенного полиэлектrolита 8 г/м^2 , а затем стабилизируется (рис. 1, кривая 3).

Небольшие количества полиэлектrolита (до 5 г/м^2), находящиеся, в основном, в промежуточном слое, повышают жесткость материала, что отражается на показателе динамического модуля сдвига, и мы наблюдаем его увеличение. При нанесении полиэлектrolита от 5 до 8 г/м^2 структура целлюлозного субстрата разрыхляется, уменьшается его жесткость и, следовательно, динамический модуль сдвига, а стаби-

лизация его значения свидетельствует об обогащении полиэлектролитом поверхностного слоя целлюлозного субстрата.

Сопrotивление излому уменьшается и имеет минимальное значение при массе полиэлектролита $2 \dots 4 \text{ г/м}^2$, а затем увеличивается (рис. 1, кривая 4).

Анализ полученных результатов показывает, что рассматриваемый целлюлозный субстрат способен впитывать значительное количество полиэлектролита (свыше 10 г/м^2) без образования поверхностной полиэлектролитной пленки. Об этом свидетельствует значительно большее нарастание толщины бумаги-основы, чем при формировании поверхностного покрытия. Промежуточный слой настолько обогащается полиэлектролитом, что начинает оказывать на определяемые механические характеристики влияние, подобное поверхностной полиэлектролитной пленке.

При снижении массы целлюлозного субстрата и повышении плотности упаковки его структурных элементов, за счет уменьшения геометрических размеров волокна и улучшения его разработанности с увеличением степени помола, сопротивление диффузии молекул полиэлектролита во внутренние области субстрата возрастает. При миграции в такую тонкую капиллярно-пористую структуру материала полиэлектролита и сорбции его на поверхности волокон он взаимодействует с внутренней поверхностью тонких капилляров и пор, оказывая на них стягивающее воздействие, что обуславливает уменьшение толщины материала (рис. 2, кривая 1).

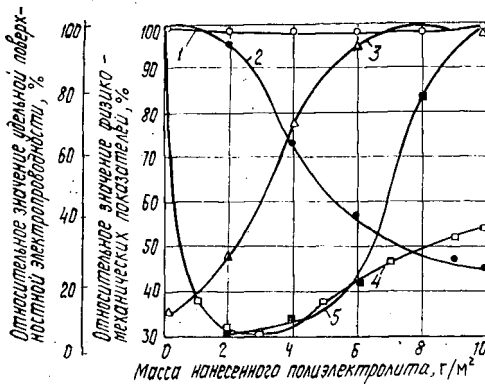


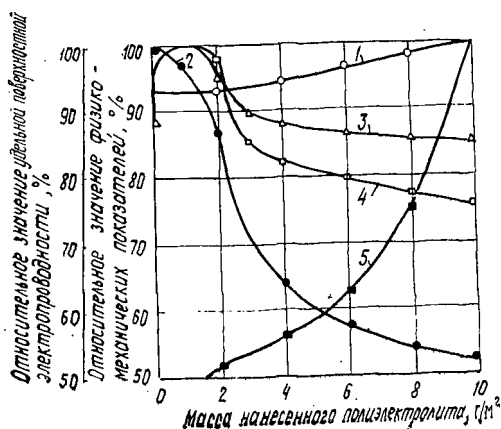
Рис. 2. Влияние массы полиэлектролита, нанесенного на непроклеенный целлюлозный субстрат массой $16 \pm 0,5 \text{ г/м}^2$ на физико-механические и электропроводные свойства бумаги-основы: 1 — толщина (максимальное значение 32 мкм); 2 — разрывная длина (максимальное значение 3 600 м); 3 — динамический модуль сдвига (максимальное значение 400 МПа); 4 — сопротивление излому (максимальное значение 60 дв. п.); 5 — удельная поверхностная электропроводность (максимальное значение $8 \cdot 10^{-8} \text{ См}$)

Разрывная длина уменьшается с увеличением массы наносимого полиэлектролита, что свидетельствует о нарушении полиэлектролитом связей между структурными элементами целлюлозного субстрата (рис. 2, кривая 2). Сопrotивление излому снижается, и при массе полиэлектролита $2 \dots 4 \text{ г/м}^2$ достигает минимального значения (рис. 2, кривая 4). Очевидно, стягивание полиэлектролитом структуры целлюлозного субстрата при его малых количествах увеличивает жесткость и уменьшает гибкость материала. Этим обусловлен также рост динамического модуля сдвига в обратной зависимости по отношению к изменению разрывной длины (рис. 2, кривая 3).

Из анализа полученных данных следует, что образование пленки полиэлектролита на поверхности такого субстрата начинается уже с массы полиэлектролита $2 \dots 3 \text{ г/м}^2$.

При нанесении полиэлектролита на проклеенный канифольным клеем целлюлозный субстрат массой $75 \pm 3 \text{ г/м}^2$ образование поверхностной пленки также начинается при массе покрытия $2 \dots 3 \text{ г/м}^2$, о чем сви-

Рис. 3. Влияние массы поли-
электролита, нанесенного на
проклеенный канифольным кле-
ем целлюлозный субстрат мас-
сой $75 \pm 3 \text{ г/м}^2$, на физико-ме-
ханические и электропроводные
свойства бумаги-основы:
1 — толщина (максимальное
значение 120 мкм); 2 — раз-
рывная длина (максимальное
значение 6 400 м); 3 — дина-
мический модуль сдвига (макси-
мальное значение 1 100 МПа);
4 — сопротивление излому
(максимальное значение 130
дв. п.); 5 — удельная по-
верхностная электропровод-
ность (максимальное значение
 $8 \cdot 10^{-8} \text{ См}$)



детельствует характер изменения толщины бумаги-основы в зависимости от массы нанесенного полиэлектролита (рис. 3, кривая 1).

Образование промежуточного слоя при массе полиэлектролита до 2 г/м^2 способствует увеличению жесткости бумаги-основы, что сопровождается повышением динамического модуля сдвига по сравнению с целлюлозным субстратом, обработанным чистой водой (рис. 3, кривая 3). Одновременно повышается показатель сопротивления излому, что указывает на резкое уменьшение впитывания проклеенным целлюлозным субстратом покровной композиции уже при незначительном увеличении концентрации полиэлектролита в последней (рис. 3, кривая 4).

Образование на поверхности субстрата полиэлектролитной пленки приводит к уменьшению динамического модуля сдвига и сопротивления излому, из чего следует, что данная пленка отличается меньшей жесткостью и прочностью по сравнению с самим проклеенным целлюлозным субстратом. Такой вывод сочетается с наблюдаемым монотонным падением показателей разрывной длины бумаги-основы при увеличении массы наносимого полиэлектролита (рис. 3, кривая 2).

Для бумаги-основы из непроклеенного целлюлозного субстрата с низкой степенью помола характерно наличие заметной электропроводности при массе нанесенного полиэлектролита свыше 4 г/м^2 (рис. 1, кривая 5), а для бумаги из непроклеенного субстрата с высокой степенью помола (рис. 2, кривая 5) и проклеенного канифольным клеем (рис. 3, кривая 5) — начиная с массы покрытия 2 г/м^2 . При массе покрытия от 4 до 10 г/м^2 электропроводность бумаги-основы с использованием непроклеенного субстрата с низкой степенью помола более чем на порядок ниже по сравнению с другими целлюлозными субстратами.

Из сказанного следует, что для достижения поверхностной электропроводности необходимо, чтобы покрытие из полиэлектролита формировалось на поверхности субстрата, а не проваливалось в него. При повышении миграции полиэлектролита вглубь субстрата удовлетворительные электропроводные свойства бумаги-основы могут достигаться только в случае чрезмерного расхода полиэлектролита, что экономически нецелесообразно, так как полиэлектролит — наиболее дорогостоящий компонент электрографической бумаги.

Основная особенность структуры электропроводной бумаги-основы рассматриваемого типа — наличие пограничного слоя, образованного миграцией полиэлектролита в целлюлозный субстрат, величина которого меняется в широких пределах в зависимости от его свойств.

Электропроводные свойства бумаги-основы, определяющие ее работоспособность в качестве элемента электрографического материала-

носителя информации, зависят от состояния соотношения масс данного пограничного слоя и формирующегося над ним поверхностного полиэлектrolитного покрытия.

Основная технологическая задача в создании электропроводной бумаги-основы с необходимыми эксплуатационными свойствами — поиск методов регулирования структуры изготавливаемой бумаги-основы для того, чтобы добиваться формирования поверхностного покрытия при минимальной толщине общей массы наносимого полиэлектrolита. Такие методы регулирования могут включать в себя как подбор соответствующей технологии изготовления целлюлозного субстрата, так и введение в состав покрытия из полиэлектrolита дополнительных компонентов, должным образом влияющих на его структуру.

Определение динамического модуля сдвига для сложных многослойных композиционных материалов рассматриваемого типа в сочетании с другими методами исследования функциональных свойств дает обширную информацию об их структуре.

Поступила 23 ноября 1987 г.

УДК 630*866.1

ОПТИМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОТГОНКИ ПИХТОВОГО МАСЛА

Н. Л. ШИШКИН, Н. С. ЕРОШИН, Р. А. СТЕПЕНЬ

Красноярский политехнический институт
Институт леса и древесины СО АН СССР

Эфирное масло — сырье для химической, нефтехимической и других отраслей промышленности [3, 4]. Оно перспективно для производства лекарственных и физиологически активных веществ, отдушек и полимерных материалов высокого качества [5]. Широкая организация этих производств затруднена из-за постоянного дефицита эфирного масла. Возрастающий спрос на эфирное масло практически можно удовлетворить лишь за счет вырабатываемого в промышленных масштабах пихтового масла (эфирного масла древесной зелени пихты сибирской). Это свидетельствует о целесообразности выявления оптимальных условий выделения пихтового масла.

В настоящей статье обсуждены результаты исследования зависимости выхода пихтового масла от температуры процесса, объема флорентинной воды и продолжительности отгонки.

Древесную зелень отбирали на пробных площадях 90-летнего пихтарника кустарниково-разнотравного состава 6ПЗК1Е + ед. Б, произрастающего в условиях Красноярской лесостепи. Природно-климатические и лесотипологические характеристики региона описаны Т. Н. Буториной [2]. Отбор осуществляли в различное время года с учетом внутривидовой изменчивости. Для анализа использовали 4-летние охвоенные побеги с диаметром у основания 5...8 мм, срезанные с северной и южной сторон средней части крон деревьев. Эфирное масло отгоняли насыщенным водяным паром на крупнолабораторной (выполненной из металла) установке при температуре от 100 до 150 °С. При проведении опытов использовали усредненное сырье, для чего образец (4...5 кг) измельчали до размера частиц 0,5...1,0 см и разделяли на порции по 700 г. В каждой из серий опытов масло отгоняли при 100 °С, 110, 120, 130, 140 и 150 °С. Для изучения кинетики процесса отгонку осуществляли дробным путем.

Результаты экспериментов с образцами древесной зелени (влажность 46,2 %), взятыми в октябре, приведены в таблице. Наряду с прямыми показателями, характеризующими непосредственно кинетику выделения масла, использовали их нормированные значения, найденные по максимальной величине показателей в опытах. Их применение позволяет исключить влияние различной насыщенности терпенами расти-