

ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

УДК 674.817-41

ОСАЖДЕНИЕ САПРОПЕЛЕВЫХ ЧАСТИЦ
НА ДРЕВЕСНЫХ ВОЛОКНАХ ПРИ ПРОКЛЕЙКЕ

В. Б. СНОПКОВ, Т. А. СНОПКОВА, Т. В. СУХАЯ

Белорусский технологический институт

Ранее было показано, что для проклейки древесноволокнистых плит (ДВП) можно применять сапропель — вещество биогенного происхождения, образующееся на дне пресноводных водоемов. Проклейка особенно эффективна при использовании в качестве осадителей катионных полиэлектролитов: полиэтиленимина, катионного сополимера амифлока и закрепителя У-2 [5]. В этом случае достигаются наиболее высокие физико-механические показатели ДВП. В данной работе авторы попытались объяснить отмеченное явление.

Известно [4, 9, 14], что катионные полиэлектролиты при введении в древесноволокнистую или бумажную массу вызывают флокуляцию древесных (целлюлозных) волокон, ускоряют обезвоживание массы и снижают потери мелких волокон и частиц проклеивающих дисперсий при отливе. Замечено [11, 14, 15], что флокуляция наступает при приближении компонентов волокнистой массы к изоэлектрическому состоянию, т. е. является прямым следствием изменения электрокинетического потенциала (ζ -потенциала) волокон. Изучению механизма флокуляции водных дисперсий целлюлозы катионными полиэлектролитами посвящен целый ряд работ советских [3, 10] и зарубежных [7, 8, 12, 13] авторов. Но для древесноволокнистой массы исследования не проводили.

Древесноволокнистая масса, по сравнению с целлюлозной, имеет ряд особенностей, к которым следует, прежде всего, отнести грубый помол массы и большую неоднородность размеров отдельных волокон. Поэтому интересно было проследить изменение электрокинетического потенциала древесных волокон различного фракционного состава при обработке их катионным полиэлектролитом.

В опытах использовали волокна, полученные на лабораторном дефибраторе из древесины березы.

Разделение волокон на фракции производили с помощью фракционатора древесной массы (ФДМ). Потенциал определяли методом протекания [6] для волокон, удержанных на сетках № 9 (грубая фракция), № 20 (средняя фракция) и № 40 (мелкая фракция).

На рис. 1 приведена зависимость ζ -потенциала волокон различных фракций от количества закрепителя У-2, введенного в древесноволокнистую массу.

При увеличении дозировки закрепителя У-2 от 0 до 0,30 % ζ -потенциал волокон возрастает. Чем мельче фракция волокон, тем быстрее это происходит. При дальнейшем введении полиэлектролита (от 0,30 до 0,65 %) электрокинетический потенциал мелких волокон уменьшается, средних — сохраняется постоянным, а крупных — продолжает увеличиваться с прежней скоростью. Повышение дозировки У-2 свыше 0,65 % вновь приводит к возрастанию ζ -потенциала волокон, причем скорость этого возрастания постепенно выравнивается для всех фракций.

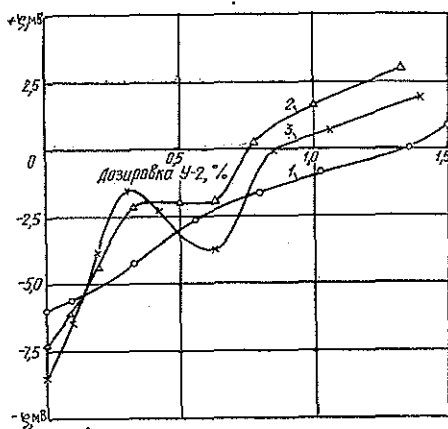


Рис. 1. Зависимость электрокинетического потенциала березовых волокон различных фракций от дозировки закрепителя У-2: 1 — грубая фракция; 2 — средняя; 3 — мелкая

Подобное изменение электрокинетического потенциала наблюдали авторы [1] при обработке целлюлозно-каолиновой дисперсии катионным полиакриламидом [1]. Они отметили, что увеличение ζ -потенциала происходит не на всем диапазоне дозировок полимера; при незначительных его количествах электрокинетический потенциал несколько уменьшается, а затем снова начинает возрастать. Аналогичный результат был получен [4] при действии на целлюлозную дисперсию полиэтиленimina.

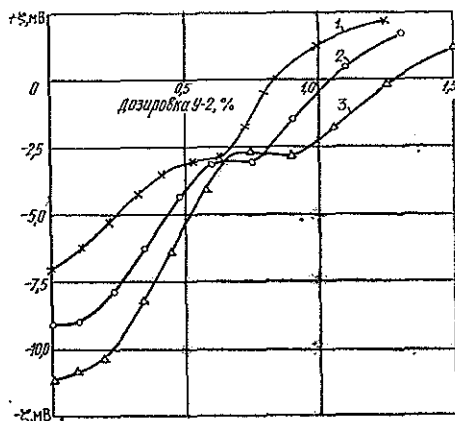
Ход кривых на рис. 1 можно объяснить, если допустить, что отрицательный заряд древесных волокон неодинаков на различных участках их поверхности. В местах разрушений клеточной стенки, образовавшихся в период термомеханического размола, он несколько выше, чем на «гладкой» неразрушенной поверхности волокон. В пользу подобного допущения свидетельствует факт существенной зависимости ζ -потенциала древесных (и целлюлозных) волокон от степени помола [6].

Положительно заряженные молекулы катионного полиэлектролита, введенного в древесноволокнистую массу, в первую очередь присоединяются к участкам поверхности волокон, имеющим повышенный отрицательный заряд, — к активным центрам. Естественно, что объемная молекула полиэлектролита, обладающая большим положительным зарядом, присоединившись к активному центру, в большей степени снизит отрицательный заряд волокна, чем такая же молекула, присоединившаяся к гладкой поверхности.

Следовательно, чем больше активных центров и выше их местный отрицательный заряд, тем быстрее должно происходить увеличение ζ -потенциала древесных волокон с возрастанием дозировки полиэлектролита. Именно это и видно из рис. 1, где при изменении дозировки закрепителя У-2 от 0 до 0,30 % электрокинетический потенциал мелких волокон возрастает значительно быстрее, чем крупных. По мере присоединения активными центрами молекул полиэлектролита в целом отрицательно заряженные древесные волокна приобретают отдельные участки, заряженные положительно.

В такой ситуации подвижные и имеющие большое количество активных центров мелкие волокна образуют более крупные агрегаты, легко наблюдаемые визуально. Соединение происходит за счет взаимодействия положительно заряженного активного центра одного волокна с отрицательно заряженной поверхностью другого. Поскольку плотность заряда активных центров выше плотности заряда гладкой поверхности, этот процесс приводит к уменьшению ζ -потенциала агрегатов из мелких волокон при увеличении дозировки У-2 от 0,30 до 0,65 %.

Рис. 2. Зависимость электрокинетического потенциала березовых волокон, проклеенных сапропелем, от дозировки закрепителя У-2; 1 — непроклеенные волокна; 2 — 2 % сапропеля; 3 — 5 % сапропеля



У волокон крупной фракции из-за значительно меньшего количества активных центров и меньшей подвижности такого явления не наблюдается. Электрокинетический потенциал крупной фракции волокон возрастает. Введение У-2 в количестве более 0,65 % закономерно приводит к равному изменению потенциала у всех фракций волокон. Присоединение молекул полиэлектролита происходит уже на гладкой поверхности крупных волокон или агрегатов ввиду отсутствия свободных активных центров.

На основании вышеизложенного становится понятным S-образный характер кривой 1 на рис. 2, показывающий изменение ζ -потенциала нефракционированных древесных волокон. С увеличением дозировки полиэлектролита присутствующие в системе мелкие волокна с положительно заряженными активными центрами присоединяются к более крупным волокнам, имеющим большую отрицательно заряженную поверхность. Волокна группируются в крупные агрегаты-флокулы, а в целом в древесноволокнистой массе происходит процесс флокуляции.

На практике это явление приводит к известному факту — повышенному удержанию мелочи при формировании волокнистого ковра [4, 5, 9, 14]. Начало процесса флокуляции, наблюдаемое визуально, всегда совпадало с некоторым снижением скорости роста ζ -потенциала волокон при увеличении дозировки полиэлектролита (см. рис. 1, 2) и в зависимости от конкретных условий происходило до или после перезарядки. Определяющие факторы начала флокулирования — состав дисперсионной среды, природа волокон и полиэлектролита.

Как уже отмечалось, катионные полиэлектролиты способствуют удержанию в древесноволокнистой массе сапропелевых частиц. В связи с этим представляло интерес изучить зависимость электрокинетического потенциала древесных волокон, обработанных сапропелем, от дозировки закрепителя У-2. Полученные зависимости представлены на рис. 2.

Как видно из рис. 2, введение сапропеля в систему не изменяет характера зависимости, однако делает S-образный вид кривой более выраженным. Это свидетельствует об участии сапропеля в процессах, протекающих в древесноволокнистой массе при добавлении катионного полиэлектролита.

Ранее [2] было установлено, что частицы сапропеля, так же как и древесные волокна, имеют отрицательный электрокинетический потенциал, который в зависимости от вида дисперсионной среды составляет от $-25,30$ до $-15,83$ мВ. Следовательно, в водной среде между сапропелевыми частицами и древесными волокнами действуют силы электростатического отталкивания, препятствующие их сближению.

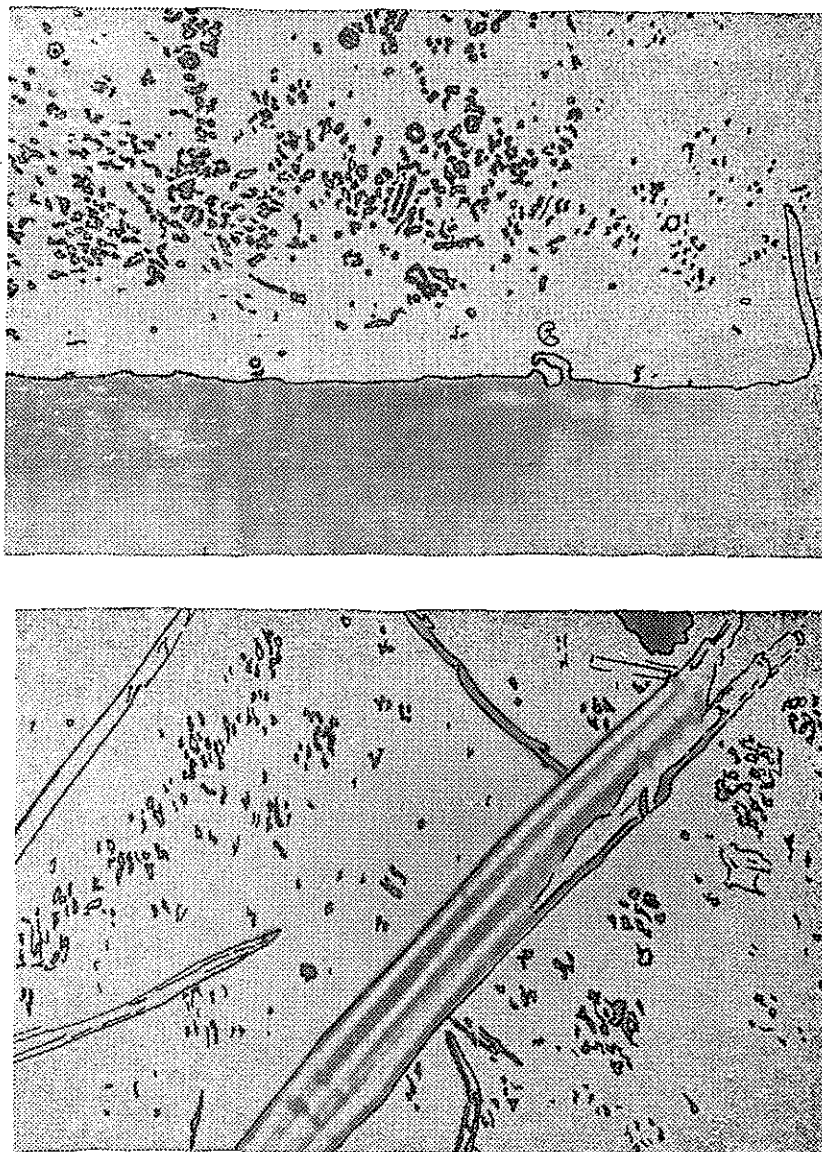


Рис. 3. Взаимное расположение древесных волокон и сапропелевых частиц до введения закрепителя У-2

Этот вывод подтверждают фотоснимки, представленные на рис. 3, которые показывают взаимное расположение волокон и сапропелевых частиц до введения полиэлектrolита. Частицы сапропеля, обладающие высоким отрицательным зарядом, наряду с активными центрами древесных волокон, присоединяют молекулы полиэлектrolитов, перезаряжаются и участвуют в процессе флокуляции. Флокуляция способствует осаждению сапропеля на древесных волокнах.

Примеры образующихся агрегатов показаны на рис. 4, где, в отличие от рис. 3, ясно видны осевшие на древесных волокнах частицы сапропеля.

Влияние дозировки закрепителя У-2 на степень удержания сапропеля на древесных волокнах при отливе древесноволокнистого ковра показано в таблице.

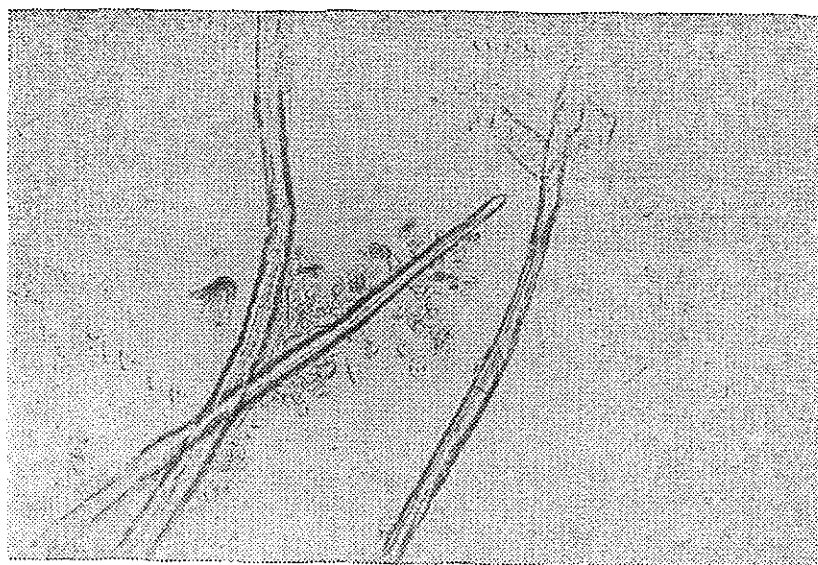
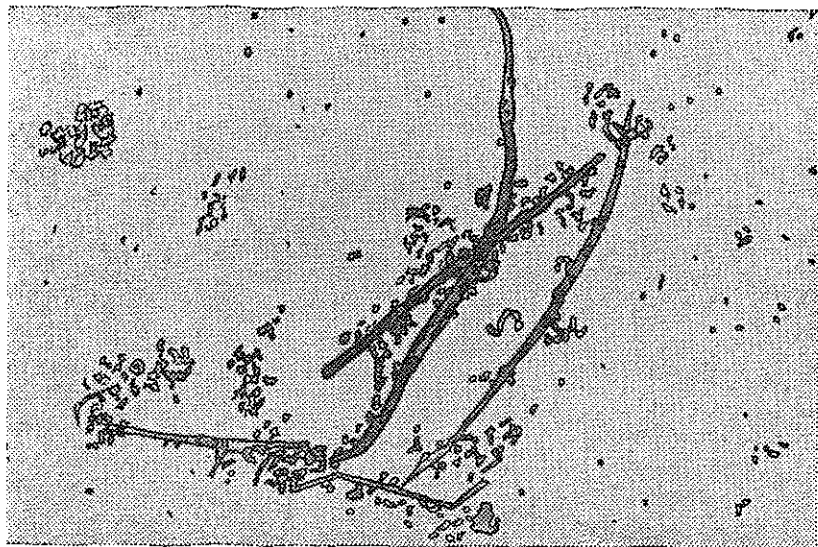


Рис. 4. Взаимное расположение древесных волокон и сапрелевых частиц после введения закрепителя У-2

Среда	Степень удержания сапреля, %, при дозировке закрепителя У-2, %								
	0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
Дистиллированная вода	20	24	36	74	91	90	79	65	46
Оборотная вода	43	44	46	52	59	83	90	88	80

Количество удержанного сапреля в среде дистиллированной воды по мере прибавления полиэлектролита возрастает, достигает максимального значения, а затем начинает уменьшаться. Характерно наличие высокой степени удержания сапреля (85...90 %) в широ-

ком диапазоне дозировок полиэлектролита 0,90...1,60%. Этот результат согласуется с ранее полученными данными (рис. 2, кривая 3) по изменению ζ -потенциала проклеенных сапропелем дефибраторных волокон. Наблюдаемый перегиб в ходе кривой, свидетельствующий о протекании процесса флокуляции, совпадает с началом области высокой степени удержания сапропеля. Зависимость степени удержания сапропеля в среде оборотной воды имеет аналогичный характер, однако область максимального удержания в данном случае смещена в сторону больших значений дозировки У-2.

В результате проведенных исследований установлено, что катионные полиэлектролиты вызывают флокуляцию древесноволокнистой массы, обеспечивая тем самым высокую степень удержания сапропелевых частиц при проклейке.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Изучение электрокинетического потенциала бумажной массы / Т. П. Волкова, Е. Г. Ушкова, К. А. Кислюк и др. // Сб. тр. УкрНИИБ.—М.: Лесн. пром-сть.—1968.—№ 11.—С. 70—76. [2]. Исследование электрокинетических свойств сапропеля при производстве древесноволокнистых плит / В. Б. Снопков, Т. В. Сухая, А. С. Позняк, Н. И. Лыч // Лесн. журн.—1982.—№ 6.—С. 101—104. (Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Лапин В. В. О быстром взаимодействии в системе волокнистая дисперсия—разбавленный раствор катионного полиэлектролита // Сб. тр. ЦНИИБ.—1976.—№ 12.—С. 55—64. [4]. Никольский Н. Г., Чижов Г. И. Влияние добавок полиэтиленimina на электрокинетические свойства бумажной массы и показатели качества бумаги // Бум. пром-сть.—1975.—№ 2.—С. 5—8. [5]. Снопков В. Б. Проклеивающая добавка—сапропель // Плиты и фанера: Науч.-техн. реф. сб.—1980.—Вып. 9.—С. 10—11. [6]. Снопков В. Б., Сухая Т. В., Снопкова Т. А. Исследование электрокинетических свойств дефибраторных волокон // Лесн. журн.—1982.—№ 3.—С. 109—112. (Изв. высш. учеб. заведений). [7]. Alince V., Robertson A. A. Aggregation of microcrystallike cellulose with polyethylenimine // Colloid. and Polym. Sci.—1974.—V. 252, N 11.—P. 920—927. [8]. Beck U., Müller F., Tretter H. Retention und Entwässerung bei der Papierherstellung // Bayer Farben Rev.—1979.—N 31.—S. 27—53. [9]. Horn D. Über die Wirkungsweise organischer Polyelektrolyte bei der Papierherstellung // Zellstoff und Papier.—1979.—Bd. 28, N 3.—S. 129—136. [10]. Lapin V. V. Untersuchungen des Reaktionsmechanismus kationischer Polyelektrolyte mit Papierstoff // Zellstoff und Papier.—1976.—V 24, N 9.—S. 260—264. [11]. Larson L., Szwarcstajn E. Influence of physicochemical conditions and pulp fractions on filler retention // Cellulose Chemistry and Technology.—1979.—V. 13, N 4.—P. 523—535. [12]. Müller F., Beck U. Retentionsmittel, Eigenschaften, Wirkungsweise und Einflussgrößen // Papier.—1979.—Bd. 33.—N 10a.—S. 89—95. [13]. Poschmann F. J. Polymers of ethylenimine and their application in the paper industry // Pulp and Paper Magazine of Canada.—1968.—V. 69, N 8.—P. 59—64. [14]. The Importance of Electrokinetic Properties of Wood Fiber for Papermaking / T. Lindström, Ch. Söremark, Ch. Heinegard, J. Martin-Löf // TAPPI.—1974.—V. 57, N 12.—P. 94—96. [15]. Vallotte P. Retention de potential zeta // ATIP.—1975.—V 29, N 1.—P. 1—16.

Поступила 14 ноября 1986 г.

УДК 630*866

ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ В ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Daphne bholua L.

А. С. ДЕГТЯРЕНКО, Р. М. ШРЕСТХА, А. А. ЛЕОНОВИЧ
ИФОХ АН БССР, Ленинградская лесотехническая академия

Произрастающий в Гималаях *Daphne bholua* L.—кустарник из семейства *Thymelaeaceae* A.—является основным сырьем для производства бумаги в Непале. Однако химический состав *D. bholua* L. изучен недостаточно, имеющиеся в литературе данные [5] крайне скудны.

Цель данного исследования—изучить состав кислотных компонентов экстрактивных веществ, извлекаемых органическими растворителя-