

Рис. 3. Зависимость модуля сдвига  $G$  от времени выдержки  $t$  в изопропиловом спирте типографской бумаги № 1

ослаблению структурных связей, так как по мере его высыхания в течение суток структура возвращается практически к исходной. Можно вообразить такой процесс, как, например, крепирование или гофрирование, когда такое временное ослабление структуры материала будет уместно использовать в технологии.

Таким образом, установку типа УРОМС можно использовать для оперативного исследования кинетики быстротекающих структурообразовательных процессов в целлюлозно-бумажных материалах. Самые существенные структурные изменения происходят в первые минуты воздействия на них жидкой среды. Дифференцированное воздействие различных жидкостей на межволоконные связи различного уровня может приводить к уменьшению или увеличению жесткости материалов, а также к временному снижению их структурной прочности. Следовательно, открываются новые пути для использования этих эффектов в целлюлозно-бумажной промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Аким Э. Л., Ерыхов Б. П., Миркамиллов Ш. М. О применимости неразрушающих методов для изучения влияния жидких сред на структуру целлюлозных материалов // Узбек. хим. журн.— 1976.— № 1.— С. 40—44. [2]. Ерыхов Б. П., Плотников А. П. Исследование связей структурных элементов в бумаге методом свободных крутильных колебаний // Лесн. журн.— 1980.— № 3.— С. 62—66. (Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Ерыхов Б. П., Плотников А. П. Исследование кинетики структурных изменений в бумаге методом крутильных колебаний // Лесн. журн.— 1982.— № 2.— С. 68—71. (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. Ерыхов Б. П., Плотников А. П., Сырников Ю. П. Дополнительные доказательства наличия тиксотропии у бумаги. // Лесн. журн.— 1985.— № 6.— С. 93—99. (Изв. высш. учеб. заведений). [5]. Ерыхов Б. П., Фляте Д. М. Исследование тиксотропии в целлюлозно-бумажных материалах высокочастотным крутильным маятником // Лесн. журн.— 1984.— № 1.— С. 64—68. (Изв. высш. учеб. заведений). [6]. Ерыхов Б. П., Тимошенко Е. П., Фляте Д. М. Исследование кинетики структурных изменений бумаги в жидкости. // Лесн. журн.— 1984.— № 3.— С. 79—82. (Изв. высш. учеб. заведений). [7]. Использование резонансного метода для изучения кинетики разупрочнения целлюлозных материалов в воде / Б. П. Ерыхов, А. Н. Наумов, А. С. Зияев, Ш. М. Миркамиллов. // Химия древесины.— 1982.— № 4.— С. 69—72.

Поступила 19 февраля 1987 г.

УДК 676.017.9

### НЕЙТРАЛЬНО-ЩЕЛОЧНАЯ ПРОКЛЕЙКА БУМАГИ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫМИ ДИСПЕРСИЯМИ

П. Ф. ВАЛЕНДО

Белорусский технологический институт

Для придания волокнистым материалам повышенной гидрофобности в бумажной промышленности вместо канифоли ищут новые проклеивающие добавки [4].

В Белорусском технологическом институте разработаны способы проклейки в массе гидрофобизирующими дисперсиями с использованием в качестве коагулянтов — катионных водорастворимых полиэлектро-

литов взамен сернокислого алюминия, позволяющих осуществить процесс проклейки в нейтрально-щелочной среде [1, 2]. В настоящей работе приведены экспериментальные данные по изучению проклейки в нейтрально-щелочной среде гидрофобизирующими дисперсиями.

Дисперсии получены на основе полиэтиленового воска (ПВО-200), являющегося побочным продуктом нефтеперерабатывающей промышленности (стабилизатор — омыленное талловое масло; массовая доля его — 20 % от абс. сухого полиэтиленового воска). Опытные образцы бумаги получали из сульфатной небеленой целлюлозы марки НС-2 (степень помола массы —  $30 \pm 2$  °ШР) на лабораторном листоотливном аппарате типа ЦБТФ и испытывали на показатели качества согласно требованиям ГОСТа.

В качестве коагулянтов для осаждения дисперсии в волокнистой массе использовали сернокислый алюминий, полиэтиленимин (ПЭИ) и амифлок (сополимер метакриламида и диэтиламиноэтилметакрилата).

Данные о влиянии добавок анионной полиэтиленовой дисперсии на показатели качества опытной бумаги приведены в табл. 1.

Таблица 1

Массовое содержание дисперсии, % от абс. сухого волокна	Впитываемость при одностороннем смачивании, г/м <sup>2</sup>	Проклейка по штриховому методу, мм	Влагопрочность, %	Разрывное усилие, Н	Удлинение, мм
0	159,0	—	—	91	2,3
0,25	45,0	1,0...1,5	—	85	2,4
0,50	43,0	1,5...2,0	6,0	78	2,6
1,00	38,0	1,5...2,0	8,7	78	1,6
2,00	27,9	>2,0	13,3	70	1,8
4,00	27,1	>2,0	15,5	67	1,6
8,00	24,3	>2,0	16,9	59	1,8

Примечание. Во всех случаях массовое содержание коагулянта  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$  — 5 % от абс. сухого волокна.

Как видно из табл. 1, при проклейке полиэтиленовой дисперсией по классическому способу с использованием в качестве коагулянта сернокислого алюминия (рН 4,5...5,0) опытные образцы бумаги приобретают гидрофобные свойства и при массовом содержании 2 % от абс. сухого волокна впитываемость образцов при одностороннем смачивании достигает 27,9 г/м<sup>2</sup>, а проклейка по штриховому методу — 2 мм.

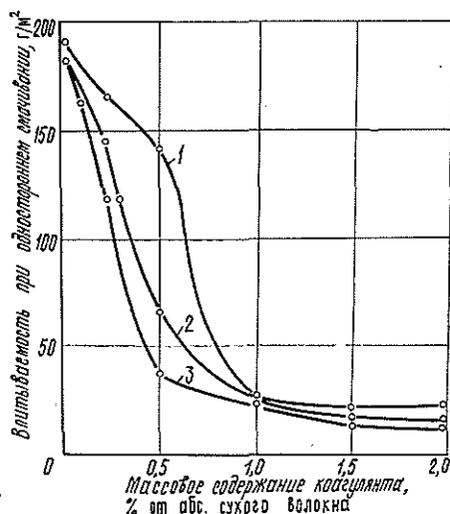


Рис. 1. Зависимость впитываемости при одностороннем смачивании бумаги от природы и расхода полимерных коагулянтов: 1 — ПЭИ (мол. м. 30 000 у. е.); 2 — амифлок; 3 — ПЭИ (мол. м. 60 000 у. е.)

При увеличении расхода проклеивающей дисперсии снижается показатель разрывного усилия, как и при проклейке в массе другими гидрофобизирующими добавками.

На рис. 1 приведены зависимости, полученные при проклейке опытной бумаги в нейтрально-щелочной среде (рН 7,0...8,0) анионной дисперсией с массовым содержанием 2 % от абс. сухого волокна с использованием полимерных коагулянтов взамен сернокислого алюминия.

Из рис. 1 следует, что исследуемые полимерные электролиты выполняют функции компонентов или перезаряжающих агентов полиэтиленовых дисперсий. При увеличении их расхода проклейка опытных образцов бумаги по показателю впитываемости при одностороннем смачивании улучшается и при массовом содержании электролита > 1 % от абс. сухого волокна существенно не изменяется. Лучшие результаты проклейки достигаются при использовании ПЭИ более высокой молекулярной массы (кривая 3), так как эффективность полиэлектролитов возрастает вместе с ее ростом [2]. При массовом содержании катионных полиэлектролитов больше 1 % от абс. сухого волокна проклейка опытной бумаги сравнима с проклейкой в кислой среде. Это происходит вследствие взаимодействия макромолекул полиэлектролита со стабилизатором полиэтиленовых дисперсий — омыленным талловым маслом с образованием осадков солевого типа [3].

Данные зависимости показателей качества опытной бумаги от природы и расхода коагулянтов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Природа коагулянта	Массовое содержание коагулянта, % от абс. сухого волокна	Показатели качества бумаги	
		Разрывное усилие, Н	Проклейка по штриховому методу, мм
$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	5,00	70	2,0
ПЭИ (мол. м. 30 000 у. е.)	0	91	—
	0,025	80	1...1,5
	0,050	85	1...1,5
	0,100	84	1,5
	0,250	82	1,5...2,0
	0,500	79	1,5...2,0
	1,000	80	>2,0
	1,500	82	>2,0
	2,000	86	>2,0

Из табл. 2 видно, что высокие показатели проклейки по штриховому методу наблюдаются уже при массовом содержании полимерных коагулянтов до 0,25 % от абс. сухого волокна.

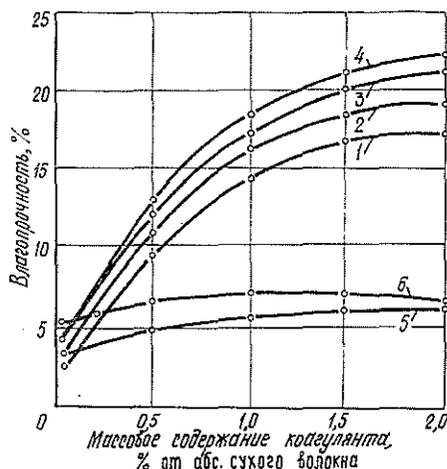
Экспериментальные данные, приведенные на рис. 2, свидетельствуют о том, что добавка полимерного коагулянта ПЭИ, кроме хорошей проклейки, позволяет получить образцы бумаги с повышенной прочностью во влажном состоянии, что особенно важно для тароупаковочных видов бумаги и картона.

Увеличение температуры сушки опытной бумаги приводит к возрастанию показателя влагопрочности за счет более активного образования влагопрочных межволоконных связей (кривые 2, 4 на рис. 2).

Из рис. 2 видно, что катионный высокомолекулярный флокулянт — амифлок — не образует влагопрочных межволоконных сил связи в бумаге (кривые 5, 6) и не может быть рекомендован для использования в композиции влагопрочных видов бумаги и картона.

Исследование показателя разрывного усилия в тех же условиях позволило установить, что снижение его при использовании полиэти-

Рис. 2. Зависимость влагопрочности опытной бумаги от природы и расхода полимерных коагулянтов: 1 — ПЭИ (мол. м. 30 000 у. е., до термообработки; 2 — ПЭИ (мол. м. 30 000 у. е., термообработка — 120 °С, 900 с); 3 — ПЭИ (мол. м. 60 000 у. е., до термообработки); 4 — ПЭИ (мол. м. 60 000 у. е., термообработка — 120 °С, 900 с); 5 — амифлок (до термообработки); 6 — амифлок (термообработка — 120 °С, 900 с)



леннина происходит в меньшей степени по сравнению с классическим коагулянтом — сернокислым алюминием (табл. 2). Можно предположить, что полимерные коагулянты участвуют в образовании связей волокно — ПЭИ — дисперсные частицы — ПЭИ — волокно, блокируя тем самым отрицательное воздействие частиц полиэтиленового воска на показатели механической прочности опытной бумаги.

Таким образом, гидрофобизирующая дисперсия на основе полиэтиленового воска, стабилизированная омыленным талловым маслом, может быть рекомендована для проклейки бумаги и картона. Использование полимерных коагулянтов — ПЭИ и амифлока — взамен сернокислого алюминия позволяет осуществить проклейку в нейтрально-щелочной среде и улучшить показатели качества бумаги в сухом состоянии.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. 796228 СССР, МКИ<sup>3</sup>Д21Н3/00. Состав для изготовления водостойкого картона / П. Ф. Валендо, Н. Г. Цыг, Б. И. Этин и др. (СССР). — № 2697039; Заявлено 18.12.78; Опубл. 15.01.81, Бюл. № 2 // Открытия. Изобретения. — 1981. — № 2. — С. 122. [2]. Валендо П. Ф., Цыг Н. Г. Исследование изменения электрокинетического потенциала бумажной массы в процессе проклейки гидрофобизирующими эмульсиями // Химия и химическая технология. — Минск, 1978. — Вып. 13. — 115 с. [3]. Валендо П. Ф., Усова О. П. Исследование состава и свойств осадков проклеивающих веществ // Лесн. журн. — 1985. — № 4. — С. 83—86. (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. Цветков Б. Н., Седов А. В. Гидрофобизирующие вещества на неканифольной основе в производстве бумаги и картона // Обзорн. информ. — М.: ВНИПИЭИ-леспром, 1973. — 44 с.

Поступила 10 мая 1986 г.

УДК 543.257.1

#### ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ В СИСТЕМЕ ФЕРРИЦИАНИД-ФЕРРОЦИАНИД КАЛИЯ

К. Г. БОГОЛИЦЫН, А. М. АЙЗЕНШТАДТ, Г. М. ПОЛТОРАЦКИЙ,  
Ю. Г. ХАБАРОВ

Архангельский лесотехнический институт

В настоящее время для анализа компонентного состава технологических растворов ЦБП, а также для определения обобщенных параметров, характеризующих их качественные показатели, широко при-