



УДК 676.16.017

# БУМАГООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА УКСУСНО-КИСЛОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД

Б. С. СИМХОВИЧ, младший научный сотрудник,  
М. А. ЗИЛЬБЕРГЛЕЙТ, кандидат химических наук,  
В. М. РЕЗНИКОВ, доктор химических наук, Белорусский технологический институт имени С. М. Кирова

В ПРЕДЫДУЩЕМ сообщении было показано, что бумагообразующие свойства уксусно-кислой целлюлозы (УК-целлюлозы) из древесины лиственных пород не уступают, а по многим показателям превосходят аналогичные показатели сульфитной целлюлозы из той же древесины [1].

Целью данной работы является определение бумагообразующих свойств уксусно-кислой целлюлозы из древесины хвойных пород (ель, сосна, лиственница даурская).

Условия получения УК-целлюлозы выбраны на основании ранее проведенного эксперимента, в результате которого найдены условия, обеспечивающие максимальное удаление лигнина при минимальных потерях углеродов [2]. Выход целлюлозы из древесины ели, сосны, лиственницы даурской составил соответственно 44,6; 42,1; 44,2 %, а содержание остаточного лигнина — 6,6; 5,2; 5,0 %.

Таблица 1

Порода древесины	Степень помола, °ШР	Волокно			площадь поперечного сечения м <sup>2</sup> × 10 <sup>-9</sup>	Прочность отдельного волокна, Н
		средне-взвешенная длина волокна, дг	длина м × 10 <sup>-3</sup>	ширина м × 10 <sup>-6</sup>		
Ель	20	125	2,08	28,0	0,2400	0,128
	42	64	1,68	26,4	0,2246	0,130
	60	52	1,47	24,7	0,2083	0,127
	80	39	1,20	23,0	0,1920	0,118
Сосна	21	111	1,97	29,0	0,2496	0,137
	40	67	1,61	26,3	0,2237	0,128
	61	51	1,42	23,5	0,1968	0,119
	79	26	1,08	21,0	0,1728	0,080
Лиственница даурская	20	148	3,05	25,0	0,2112	0,118
	40	102	2,18	23,0	0,1920	0,113
	60	90	1,75	21,0	0,1728	0,106
	80	68	1,71	19,0	0,1536	0,094

В табл. 1 приведены размеры, весовой показатель и прочность отдельных волокон УК-целлюлозы из древесины хвойных пород. Длина, ширина, площадь поперечного сечения, а также прочность отдельного волокна хвойной целлюлозы значительно выше аналогичных показателей УК-целлюлозы из древесины березы. Однако длина волокна уксусно-кислой целлюлозы из древесины хвойных пород, заметно меньше, чем у аналогичной сульфитной целлюлозы [3]. Кроме того, степень полимеризации (СП) УК-целлюлозы из древесины хвойных пород (890—1650) ниже, чем из лиственных (1640—1880). Эти данные позволяют предположить, что условия варки древесины хвойных пород с водными растворами уксусной кислоты не являются оптимальными и приводят к частичной деградации целлюлозы.

В табл. 2 представлены основные физико-механические показатели УК-целлюлозы из древесины хвойных пород. Они уступают аналогичным показателям УК-целлюлозы, полученной из лиственной древесины (береза). Несмотря на то, что прочность отдельного волокна хвойной целлюлозы выше, чем у лиственной, сформировать прочный бумажный лист из хвойной УК-целлюлозы не удается. Это объясняется небольшим числом и низкой прочностью межволоконных связей у хвойной целлюлозы, характеризуемых показателями «% когезии» и «когезионная прочность» бумажного листа. Так при размоле до 50—70 °ШР число межволоконных связей у хвойной целлюлозы на 11—20 %, а их прочность на  $3,0—9,7 \times 10^{-5}$  Н/м<sup>2</sup> ниже, чем у лиственной УК-целлюлозы. Это подтверждает высказанное выше предположение о том, что условия процесса уксусно-кислой делигнификации древесины хвойных пород, являясь оптимальными по выходу и содержанию остаточного лигнина, тем не менее не позволяют получить целлюлозные полуфабрикаты с удовлетворительными бумагообразующими свойствами.

В табл. 3 приведены структурно-барьерные свойства бумаги с содержанием в композиции УК-целлюлозы из хвойной древесины. Как следует из опытных данных, более длинные, но частично разрушенные волокна хвойной целлюлозы позволяют получать менее сомкнутый и плотный лист бумаги, чем из лиственной УК-целлюлозы. Это сказывается на показателях пористости и воздухопроницаемости, которые у лиственной УК-целлюлозы ниже. Наименее сомкнутый бумажный лист получается из древесины лиственницы даурской, что подтверждается высокой жиропроницаемостью образца, размолотого до 80 °ШР (26,7 г). Жиропроницаемость у аналогичных образцов из древесины сосны и ели равна соответственно 17 и 5 г.

Таким образом, проведенные исследования бумагообразующих свойств уксусно-кислой целлюлозы из древесины хвойных пород подтвердили предположение, что выбранные условия делигнификации, обеспечивая получение целлюлозы нормального выхода, не позволяют выработать полуфабрикат с удовлетворитель-

Таблица 2

Физико-механические показатели уксусно-кислой целлюлозы из древесины хвойных пород	Ель				Сосна				Лиственница даурская			
	Степень помола, °ШР				Степень помола, °ШР				Степень помола, °ШР			
	20	42	60	80	21	40	61	79	20	40	60	80
Разрушающее усилие, Н	24,6	50,3	66,1	76,1	36,1	58,2	72,6	58,5	30,8	45,2	61,0	65,2
Разрывная длина, м	2140	4150	5540	6380	3210	5050	6610	5070	2570	3940	5200	5710
Предел прочности при растяжении, МПа	11,9	29,2	44,5	51,8	18,0	33,6	47,5	41,9	14,0	24,1	35,7	44,3
Нулевая разрывная длина, м	13 098	15 216	14 888	15 063	13 403	14 045	14 774	11 518	13 721	14 408	15 917	14 965
Сопrotивление:												
излому, ч.д.п.	11	46	270	641	16	336	415	134	14	203	499	1052
продавливанию (относительное), кПа	148,1	274,7	342,4	349,2	219,7	373,8	394,4	297,2	221,7	307,1	424,8	427,7
раздиранью, мН	600	620	500	400	720	660	450	210	1240	1100	920	600
Усилие сдвига двухслойного образца бумаги, Н	25,4	44,4	55,7	84,4	18,8	44,1	58,7	59,6	26,7	43,0	47,2	42,2
Прочность волокнистой сетки, Н/мм <sup>2</sup>	34,4	67,4	93,0	103,2	50,3	77,7	100,5	80,5	42,7	63,8	85,2	89,8
Когезионная прочность, × 10 <sup>-5</sup> Н/м <sup>2</sup>	6,8	11,9	14,9	22,5	5,0	11,8	15,6	15,9	7,1	11,5	12,6	11,3
Жесткость по Карлу Франку, %	3,28	3,81	3,70	2,28	3,30	4,40	3,10	2,50	5,20	4,40	3,70	3,55
% когезии, %	16,3	27,3	37,2	42,4	24,8	36,0	44,7	44,0	18,8	27,4	32,7	38,1

Таблица 3

Порода древесины	Степень помола, °ШР	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Водоудерживающая способность, %	Воздухопроницаемость, см <sup>3</sup> /мин	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г
Ель	20	0,539	65,4	148,7	2518	38,4
	42	0,670	57,1	203,1	189	81,0
	60	0,747	52,1	231,1	29	157,1
	80	0,783	49,8	290,6	4	—
Сосна	21	0,557	84,3	153,3	1815	42,0
	40	0,677	56,6	196,0	194	77,4
	61	0,737	52,8	258,9	20	138,5
	79	0,811	48,0	281,7	3	—
Лиственница даурская	20	0,510	67,3	145,0	4820	31,4
	40	0,590	62,2	187,9	536	67,8
	60	0,653	58,1	255,7	77	138,3
	80	0,770	50,6	281,5	4	—

УДК 676.06:658.018.2

## ЛУЧШИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЫПУСКА ИЗДЕЛИЙ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

В 1986 г. во Всесоюзном конкурсе на лучшие предложения по обеспечению выпуска изделий высокого качества на предприятиях целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей и лесохимической промышленности приняли участие 387 членов научно-технического общества, 54 первичные организации, входящие в состав Армянского, Белорусского, Латвийского, Литовского, Молдавского, Узбекского, Украинского, Эстонского республиканских, Астраханского, Архангельского, Вологодского, Горьковского, Иркутского, Карельского, Калужского, Коми, Ленинградского, Московского, Пермского, Ростовского, Сахалинского, Свердловского и Тульского областных правлений НТО.

На конкурс поступили 73 творческих предложения, направленные на увеличение выпуска изделий высокого качества предприятиями бумажной, деревообрабатывающей и лесохимической промышленности.

Годовой экономический эффект от их внедрения в производство составил 5,11 млн. р.

Президиум Центрального правления НТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности постановил за лучшие работы, представленные на конкурс, присудить премии.

Первая премия — 400 р. присуждена членам НТО Гомельского завода В. В. Дмитриеву, Ю. Д. Баранову, А. С. Переславцеву, О. М. Шалобалову за предложение «Разработка и внедрение новых технологических процессов, композиций красок, наполнителей и пленкообразующих полимеров в обоепечатном производстве». Авторами в порядке творческой инициативы разработаны технологические процессы, созданы и внедрены в производство новые композиции красок, наполнителей, пленкообразующих полимеров, обеспечивающих расширение ассортимента и повышение качества выпускаемых обоев. Разработаны новые виды печатных высокодекоративных, влагостойких обоев, а также обои специального назначения. Составлена рецептура пленкообразующего полимера для получения печатных влагостойких обоев с высокой прочностью красочного слоя на истирание. Использование этого полимера позволило в полтора-два раза повы-

сить производительность процесса, снизить энергозатраты приготовления и нанесения покрытий, обеспечить стабильные качественные показатели выпускаемых печатных влагостойких обоев. Разработана рецептура красочной композиции на основе алюминиевой пудры, лака ЦГ-595 и ПАВ для получения теплосберегающих обоев типа «Термодекор». Как показали испытания, применение таких обоев даст экономии тепла 11 % по сравнению с традиционными обоями. Годовой экономический эффект от внедрения этих разработок составил 174,5 тыс. р.

В числе работ, удостоенных второй премии — 300 р., предложение членов НТО Сясьского комбината В. В. Алексеева, Л. В. Андреева, В. В. Мосина, В. П. Орлова, К. А. Хайдукова, Л. К. Николаевой, А. А. Малышевой «Освоение технологического процесса производства нетканого материала (бумаги из химических волокон)». В результате выполнения комплекса мероприятий коллектив комбината успешно справился с освоением выпуска нетканого материала на двух установках фирмы «Рамиш Кляйневерферс». Вырабатываемый нетканый материал, используемый как покровный слой в изделиях санитарно-гигиенического назначения, имеет высокие качественные показатели. За счет снижения удельных норм расхода вискозных и полипропиленовых волокон получен годовой экономический эффект 187,5 тыс. р.

Вторую премию получила также творческая бригада в составе Ю. А. Ерина, В. Ю. Синицына, Р. Г. Секушиной (ПО «Сыктывкарский ЛПК») за предложение «Совершенствование процесса отбеливания лиственной целлюлозы с целью повышения качества товарной целлюлозы». Внедрение мероприятий по интенсификации процесса отбеливания позволило поднять белизну белевой целлюлозы и увеличить выработку товарной белевой целлюлозы I сорта, не повышая расхода химикатов и энергоресурсов. Годовой экономический эффект от внедрения этой работы составил 270,23 тыс. р.

Третьими премиями — 200 р. отмечены работы творческих бригад Светогорского и Котласского комбинатов.

На Светогорском комбинате В. Г. Алек-

ными прочностными показателями. Тем не менее, возможно получение волокнистых полуфабрикатов с удовлетворительной прочностью при соответствующем подборе основных параметров варочного процесса.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Симхович Б. С., Зильберглейт М. А., Резников В. М. Бумагообразующие свойства уксусно-кислой целлюлозы из древесины лиственных пород // Бумажная промышленность.—1987.— № 7.
2. Симхович Б. С., Зильберглейт М. А., Резников В. М. Исследование процесса делигнификации древесины водными растворами уксусной кислоты.—1. Делигнификация хвойных пород // Химия древесины.—1986.— № 3.— С. 34—38.
3. Иванов С. Н. Технология бумаги.— М.: Лесная промышленность, 1970.— С. 27.



ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
И КАЧЕСТВО

сандров, М. А. Шабалин, Н. Н. Елистратова предложили изменить технологический режим варки целлюлозы из березовой древесины. В результате за счет снижения температуры варки и увеличения расхода активной щелочи повышен выход целлюлозы из древесины и на 0,2 м<sup>3</sup> снижена удельная норма расхода балансов. При этом улучшилось качество целлюлозы после варки, стабилизированы показатели степени целлюлозы после варки, стабилизированы показатели степени делигнификации целлюлозы; белизна целлюлозы после кислородно-щелочной отбелики увеличилась на 4—5 %, что позволило поднять качество выпускаемой белевой целлюлозы. Экономический эффект составил 467,65 тыс. р.

На Котласском комбинате Ю. Н. Заяц, А. Г. Бражников, П. Д. Ядрихинский, В. В. Маянцев, Н. Н. Калинин, О. В. Новосельцев разработали статический смеситель для обработки волокнистой массы жидкими реагентами. Использование статических смесителей позволяет существенно увеличить равномерность обработки целлюлозы реагентом, что дает возможность повысить на 1—2 % белизну товарной целлюлозы при одновременном сокращении расхода реагентов на отбелку. Стоимость смесителя в титановом исполнении 7 тыс. р. Экономический эффект от использования его на первой ступени отбелики сульфатной лиственной целлюлозы диоксидом хлора только за счет сокращения расхода этого реагента составил 47,3 тыс. р. в год, т. е. новый смеситель окупается за 2 месяца эксплуатации.

Сегодня, в предверии 70-летия Великого Октября, новые формы именно экономического соревнования, соревнования за повышение качества продукции, которое отвечает духу перестройки, приобретают в коллективах отрасли широкий размах. Вовремя заметить полезную инициативу, поддержать и распространить ее — долг руководителей предприятий и общественных организаций отрасли.

Президиум Центрального правления НТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности предлагает республиканским и областным правлениям, советам первичных организаций НТО широко распространить опыт работы первичных организаций НТО по увеличению выпуска изделий высокого качества предприятиями бумажной, деревообрабатывающей и лесохимической промышленности.