



БУМАГООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА УКСУСНОКИСЛОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННЫХ 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

РАНЕЕ была показана возможность получения уксуснокислой целлюлозы с различным выходом и содержанием остаточного лигнина при варке древесины лиственных и хвойных пород с водными растворами уксусной кислоты [1, 2].

Цель данной работы — характеристика бумагообразующих свойств уксуснокислой целлюлозы, полученной из древесины лиственных пород.

Варку воздушно-сухой щепы березы и осины лабораторного изготовления проводили в уксусной кислоте концентрацией 75 % об. при температуре 155 °С и гидромодуле 4:1 в течение 4 ч. Выход целлюлозы из древесины осины и березы составил 50,0 и 48,3 %, содержание остаточного лигнина 1,6 и 3,0 % соответственно.

В табл. 1 приведены средние размеры, весовой показатель и прочность отдельных волокон уксуснокислой целлюлозы из лиственной древесины.

Как видно из таблицы, длина волокна у исследуемых образцов целлюлозы выше, ширина несколько ниже, чем у сульфитной целлюлозы из лиственной древесины. Пользуясь приведенными табличными данными, можно сопоставить средневзвешенную длину волокна со значениями его весового показателя. Из полученных данных следует, что с увеличением степени помола прочность отдельного волокна изменяется незначительно, при размоле до 60° ШР.

В табл. 2 представлены основные физико-механические показатели уксуснокислой целлюлозы в зависимости от степени ее помола. Разрушающее усилие, разрывная длина и показатель сопротивления излому монотонно возрастают при размоле

до 70° ШР, а затем снижаются. При этом разрывная длина уксуснокислой целлюлозы из березовой и осиновой древесины выше, чем у сульфитной целлюлозы из лиственной древесины. Показатель сопротивления излому у березовой уксуснокислой целлюлозы выше, а у осиновой ниже, чем у сульфитной целлюлозы. Уксуснокислая целлюлоза из березы имеет максимальное сопротивление раздиранию при размоле до 70° ШР, а из осины — до 41° ШР. В обоих случаях этот показатель выше, чем у сульфитной целлюлозы из лиственной древесины. Нулевая разрывная длина достигает наибольшего значения при размоле до 42° ШР. Как было показано выше, многие прочностные показатели уксуснокислой целлюлозы из древесины лиственных пород дости-

Таблица 1

Порода	Степень помола, °ШР	Средневзвешенная длина волокна, дг	Волокно			Прочность отдельного волокна, Н
			длина, м × 10 ⁻³	ширина, м × 10 ⁻⁶	Площадь поперечного сечения, м ² × 10 ⁻⁹	
Береза	20	63	1,52/1,18*	19/25*	0,1536	0,101
	30	43	1,47	18,6	0,1498	0,101
	42	39	1,28	18,3	0,1469	0,109
	51	35	1,13	18,0	0,1440	0,104
	60	29	1,11	17,7	0,1411	0,099
	72	26	0,96	17,3	0,1373	0,093
	81	20	0,82	17,0	0,1340	0,078
Осина	20	42	1,26/0,80	21/22*	0,1728	0,110
	31	38	1,21	20,8	0,1709	0,113
	41	31	1,13	20,6	0,1689	0,120
	50	28	1,01	20,5	0,1680	0,104
	63	22	0,94	20,3	0,1661	0,096
	72	17	0,88	20,2	0,1651	0,089
	82	10	0,78	20,0	0,1632	0,080

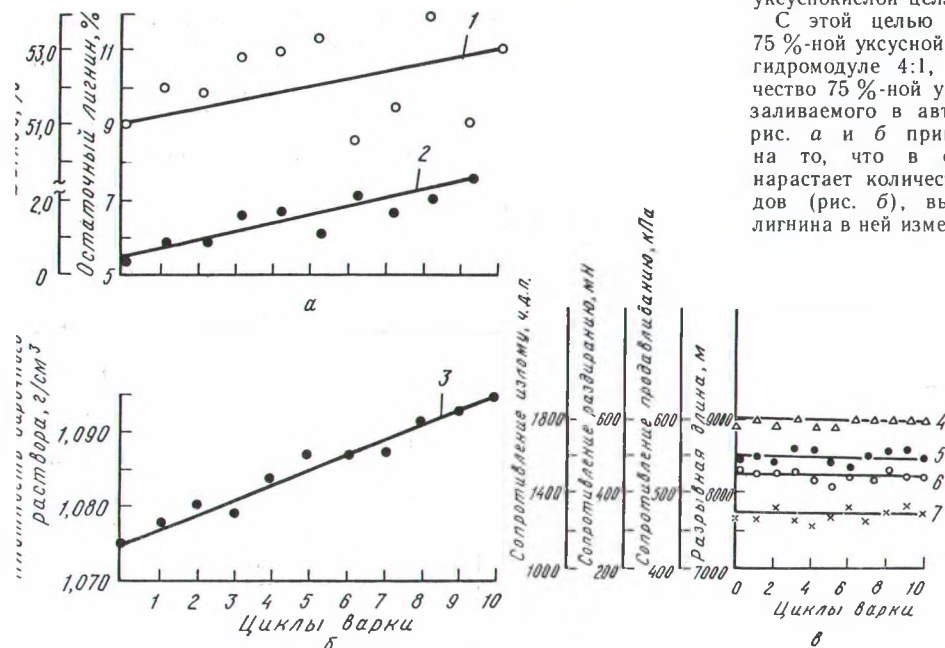
* В числителе — результаты экспериментальных данных, в знаменателе результаты для неразмолотой целлюлозы, опубликованные в [3].

Таблица 2

Физико-механические показатели уксуснокислой целлюлозы из древесины лиственных пород	Береза							Осина						
	Степень помола, °ШР							Степень помола, °ШР						
	20	30	42	51	60	72	81	20	31	41	50	63	72	82
Масса, г/м ²	73,6	74,0	75,1	73,7	73,3	75,7	76,0	77,7	78,5	77,6	75,6	73,5	75,2	73,4
Плотность, г/см ³	0,513	0,617	0,673	0,702	0,777	0,850	0,916	0,613	0,674	0,713	0,756	0,790	0,855	0,874
Разрушающее усилие, Н	30,1	50,1	69,9	82,1	91,5	105,9	89,7	34,6	62,5	65,6	79,2	80,4	83,4	74,1
Разрывная длина, м	2670	4500	6260*	7310*	8260	8970	7660	3010	5610	5830*	7060*	7280	7490	6600
			5000	7000						4500	5500			
Предел прочности при растяжении, МПа	17,6	27,8	41,6	52,1	65,6	79,4	72,0	18,1	36,3	41,3	52,8	57,7	63,6	58,8
Прочность волокнистой сетки, Н/мм ²	42,3	70,1	96,8	115,8	131,7	145,6	122,7	45,9	83,9	90,3	108,8	114,0	116,0	104,8
Нулевая разрывная длина, м	16 124	16 597	18 251	17 705	17 126	16 539	14 239	15 612	16 214	17 347	15 230	14 212	13 277	12 076
% когезии	16,6	27,1	34,3	41,3	48,2	54,4	53,8	19,3	34,6	33,6	46,4	51,2	56,4	54,7
Сопротивление излому, число двойных перегибов	2	142	564*	1031*	1567	1758	1224	2	8	30*	—	—	—	—
			400	800						100				
Сопротивление: продавливанию (относительное), кПа	146,2	359,0	413,0	439,0	450,6	487,6	476,7	124,6	259,0	287,4	342,4	334,5	328,6	355,5
раздиранию, мН	350	760	840*	640*	590	450	320	340	520	680*	520*	420	250	220
			600	700						500	600			
Усилие сдвига двухслойного образца бумаги, Н	—	34,4	53,7	76,9	80,3	83,7	82,5	17,6	31,10	51,1	67,3	75,1	64,0	61,5
«Когезионная» прочность, × 10 ⁻⁵ Н/м ²	—	9,2	14,3	20,5	21,4	22,3	22,0	4,7	8,3	13,6	18,0	20,0	17,1	16,4
Жесткость по Франку, %	4,95	5,25	4,50	4,20	3,20	2,55	2,20	3,75	4,50	4,07	3,35	2,35	1,65	1,80

* В числителе экспериментальные результаты, в знаменателе — результаты, опубликованные в печати для сульфитной целлюлозы [4]

ют максимальных значений при размоле до 60—72 °ШР. Это, на наш взгляд, объясняется развитием межволоконных сил связи, от которых можно судить по величине показателя «когезионная прочность».



Влияние многократного использования варочного реагента при уксуснокислой варке древесины березы на показатели (а — выход целлюлозы и остаточный лигнин; б — плотность реагента; в — прочность целлюлозы):

1 — выход целлюлозы; 2 — содержание остаточного лигнина; 3 — плотность варочного раствора; 4 — сопротивление разрыванию; 5 — то же, излому; 6 — разрывная длина; 7 — сопротивление продавливанию

В табл. 3 охарактеризованы структурно-барьерные свойства маги из уксуснокислой целлюлозы. Как и следовало ожидать, возрастанием степени помола пористость и воздухопрони-

приведенные на рис. в, показывают, что и прочностные показатели уксуснокислой целлюлозы из древесины лиственных пород существенно не изменяются на протяжении 10 повторных циклов варки.

Таблица 3

Порода	Степень помола, °ШР	Пористость, %	Водоудерживающая способность, %	Воздухопроницаемость, см ³ /мин	Удельная поверхность, м ² /г
Береза	20	67,2	128,1	—	—
	30	60,4	174,1	473	64,5
	42	57,0	204,4	146	93,1
	51	55,0	222,8	65	124,9
	60	50,2	246,8	18	176,8
	72	45,5	288,7	5	—
	81	41,3	344,5	1	—
Осина	20	60,7	136,0	1883	32,0
	31	56,8	194,4	320	61,2
	41	54,3	200,8	134	82,4
	50	51,5	238,8	37	131,4
	63	49,4	277,7	9	169,4
	72	45,2	320,7	3	—
	82	43,9	355,2	2	—

Выводы

1. Бумагообразующие свойства уксуснокислой целлюлозы из древесины лиственных пород не уступают бумагообразующим свойствам сульфитной целлюлозы.
2. Многократное использование варочного щелока с частичным дополнением его 75 %-ной уксусной кислотой не оказывает отрицательного влияния на выход, содержание остаточного лигнина и прочностные показатели уксуснокислой целлюлозы из древесины лиственных пород.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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.
2. Зильберглейт М. А., Симхович Б. С., Резников В. М. Исследование процесса делигнификации древесины водными растворами уксусной кислоты.— 2. Делигнификация лиственных пород//Химия древесины.— 1986.— № 3.— С. 39—42.
3. Апит С. О., Килипенко А. В. Бумагообразующие свойства волокнистых полуфабрикатов.— М.: Лесная промышленность, 1972.— С. 56.
4. Иванов С. Н. Технология бумаги.— М.: Лесная промышленность, 1970.— С. 30.



РУБЕЖОМ

ПРИЧИНЫ ОБРАЗОВАНИЯ ТРЕЩИН В ВАРОЧНЫХ КОТЛАХ

Pulp and Paper Canada, 1986, № 3, 93—97
ЛАБОРАТОРНЫМИ исследованиями,

проведенными в НИИ ЦБП Канады, установлено, что причиной образования трещин в варочных котлах непрерывного действия в процессе сульфатной варки является стрессовая коррозия, возникающая в результате совместного воздействия на углеродистую сталь коррозионной среды и рабочих (остаточных) напряжений в металле.

Основные факторы, способствующие развитию стрессовой коррозии и растрескивания стенок варочных котлов,— элект-

рохимический потенциал, величина растягивающих напряжений, состав варочного щелока и металла, из которого изготовлен котел.

Основными методами борьбы со стрессовой коррозией являются: контроль за работой варочного котла для смещения электрохимического потенциала из опасной зоны; анодная защита; упрочнение сварных швов наплавками из нержавеющей стали или сплава «Инконел»; дробеструйный наклеп.