

УДК 676.164.2 : 676.032

М.А. Молодцова, асп. m.molodcova@narfu.ru;
Ю.В. Севастьянова, доц., канд. техн. наук;
И.В. Сеземов, магистрант; В.И. Белоглазов, проф.
(С(А)ФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОПИТКИ И ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ СУЛЬФАТНОЙ ВАРКИ НА СВОЙСТВА ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ВЫСОКОГО ВЫХОДА

Хвойная сульфатная целлюлоза высокого выхода является одним из основных видов полуфабрикатов, входящих в композиционный состав компонентов тарного картона.

При получении полуфабрикатов высокого выхода сульфатным способом определяющую роль для показателей механической прочности и деформационных характеристик наряду с основными факторами варки играют процессы предварительной пропитки щепы. Для изучения влияния процессов пропитки на свойства хвойной сульфатной ЦВВ в лабораториях Инновационно-технологического центра «Современные технологии переработки биоресурсов Севера» Северного (Арктического) федерального университета провели серию экспериментов. Режимы получения полуфабриката были смоделированы в соответствии с производственными условиями одного из предприятий отрасли. Для варок использовались технологические образцы щепы и щелока.

С целью исследования зависимости прочностных и деформационных свойств хвойной ЦВВ от продолжительности процессов пропитки и основных факторов сульфатной варки, выхода и степени делигнификации полуфабриката были получены лабораторные образцы в широком диапазоне числа Каппа - от 55 до 125 единиц (таблица 1).

Установлено, что предварительная пропитка щепы варочным щелоком повышает скорость делигнификации полуфабриката, за счет более равномерного распределения варочного раствора по всему объему сырья, благодаря чему получается полуфабрикат с заданным значением числа Каппа, но при этом увеличивается выход ЦВВ с варки. Предварительная пропитка щепы позволяет снизить как температуру варки, так и расход АЩ.

Установлено, что увеличение расхода щелочи на варку закономерно приводит к снижению числа Каппа полуфабриката, при этом наличие стадии пропитки интенсифицирует процесс делигнификации.

Определено, что проведение предварительной пропитки позволяет увеличить выход хвойной сульфатной целлюлозы высокого выхода на 2...3 % при одном и том же значении числа Каппа.

Сваренную целлюлозную массу после варки подвергали горячему размолу (температура 80-90 °С) на лабораторной мельнице ЦРА в специализированных стаканах в течение 15 минут для разделения полупроваренной щепы на волокна. Промывку образцов сульфатной для отделения отработанного щелока и сортирования в целях отделения сучков, непровара и костры проводили в лабораторной сечеже. Дальнейший размол образцов полуфабрикатов для исследования показателей механической прочности проводился также в лабораторной мельнице ЦРА в стандартных стаканах при концентрации массы 6 %. Масса лабораторных образцов – 150 г/м², при степени помола массы 20–22 °ШР.

Для оценки физико-механических показателей сульфатной хвойной ЦВВ были определены основные характеристики прочности – сопротивление продавливанию (П), разрывная длина (L), разрушающее усилие при сжатии кольца (RCT) (таблица 2).

Таблица 1 – Условия варки и показатели полуфабриката

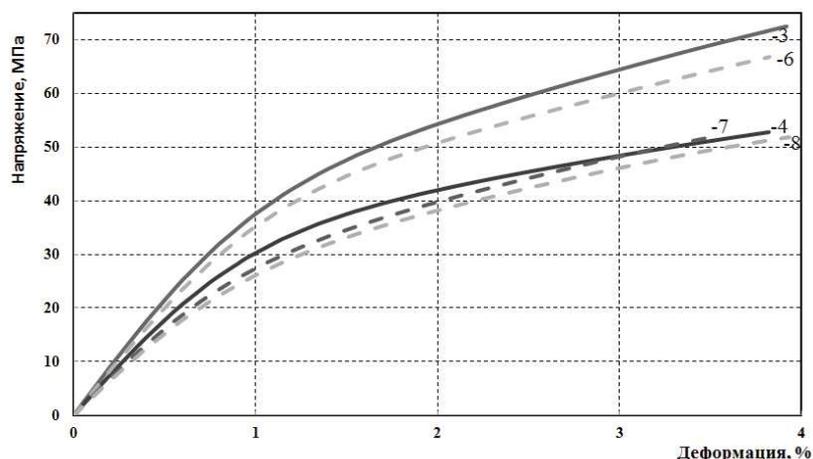
№ п/п	Условия варки				Показатели ЦВВ	
	режим варки	температура варки, С	продолжительность, мин	расход активной щелочи, %	выход, %	число Каппа
1	без предварительной пропитки щепы	158	100	14	57	126
2		158	100	17	54	109
3		158	128	18	50	79
4		165	135	18	44	55
5		165	135	15	53	80
6	с предварительной пропиткой щепы	158	128	18	50	73
7		158	135	15	59	106
8		158	135	16	51	105
9		165	135	14	58	99
10		165	135	17	50	80
11		165	135	16	50	62
12		165	135	18	51	58

Установлено, что с повышением числа Каппа сульфатной хвойной ЦВВ имеется тенденция снижения характеристик прочности, по причине, обусловленной повышением содержания остаточного лигнина, что делает поверхность волокна менее разработанной, а само волокно более хрупким, что приводит к снижению собственной прочности волокна и уменьшению межволоконных сил связи.

Таблица 2 – Прочностные и деформационные показатели хвойной сульфатной ЦВВ

№	Показатели образцов		Прочностные показатели				Деформационные показатели				
	Плотность отливки, г/см ³	Средняя толщина отливки, мм	L, м	П, кПа	RCT, Н		St, кН/м	TEA, Дж/м ²	σ, МПа	ε, %	E ₁ , МПа
					Ширина образца						
					12,7 мм	15,2 мм					
1	0,716	205	5950	735	290	300	661	177,6	42,5	3,09	1370
2	0,719	167	7200	800	200	220	614	187,7	52,2	3,30	1580
3	0,802	184	8900	965	250	290	771	307,3	66,7	3,82	1750
4	0,782	189	6750	840	370	350	711	259,7	52,8	3,82	1580
5	0,768	181	7650	880	320	290	740	223,9	58,7	3,24	1810
6	0,802	184	8300	1000	390	250	771	307,3	66,7	3,82	1750
7	0,679	196	7700	765	290	220	671	229,7	52,0	3,53	1470
8	0,666	195	7400	800	310	250	641	211,5	49,5	3,43	1440
9	0,728	167	8000	950	280	220	673	182,7	58,2	2,99	1940
10	0,681	190	7700	700	270	260	702	196,0	52,6	3,13	1680
11	0,660	201	9100	860	280	220	567	184,9	32,8	3,30	1600
12	0,696	198	8600	770	280	220	633	172,9	34,2	2,93	1670

На рисунке 2, представлено влияние числа Каппа сульфатной хвойной ЦВВ, полученной по различным режимам на относительный вклад в усилие (σ, МПа) и удлинение (ε, %) при разрушении образцов. Согласно данным установлено, что наилучшими показателями деформативности обладают образцы хвойной ЦВВ полученные при низких температурах варки (158 °С) и высоком расходе АЩ (17...18 %) с числом Каппа в диапазоне 75...80 единиц.



* – цифрами обозначен порядковый номер образца в таблице 1

Рисунок 2 – Зависимости «напряжение – деформация» для оптимальных режимов получения сульфатной ЦВВ: – без пропитки, - - с пропиткой

Основные выводы по исследованию:

Установлен оптимальный интервал числа Каппа для получения хвойной ЦВВ с повышенными показателями прочности находящийся в пределах 75...80 единиц.

При изучении влияние факторов варки на деформационные свойства хвойной ЦВВ, установлено, что максимальные значения данных характеристик выявлены для образцов, полученных по режи-

му варки с низкой температурой (158 °С) и высоким расходом АЩ (17–18%). Наличие стадии пропитки не оказывает значительного влияния на деформационные характеристики хвойной сульфатной целлюлозы высокого выхода.

ЛИТЕРАТУРА

1 Галеева Н.А. Производство полуцеллюлозы и целлюлозы высокого выхода. М., 1970. 320 с.

2 Увеличение выхода сульфатной целлюлозы высокого выхода с помощью новых методов размола // Бумажная промышленность. 1974. №3. С. 30–31.

3 Технология целлюлозы: В 3 т. Т. 2: Производство сульфатной целлюлозы / Ю.Н. Непенин. М., 1990. 600 с.

4 Лузина Л.И. Зависимость выхода сульфатной целлюлозы из сосны и ели от условий варки и полумассного размола // Бумажная промышленность. 1989. №4. С. 7.

5 Холмова М.А. Диссертация.

6 Холмова М.А., Комаров В.И., Миловидова Л.А., Гурьев А.В. Взаимосвязь числа Каппа и физико-механических свойств сульфатной ЦВВ // ЦБК. 2005. №10. С. 56–59.

7 Холмова М.А., Комаров В.И., Гурьев А.В., Миловидова Л.А. Влияние предварительной пропитки щепы на физико-механические и бумагообразующие свойства сульфатной хвойной небеленой ЦВВ // Наука – северному региону: Сб. науч. тр. Архангельск, 2006. Вып. 62. С. 169–172.

УДК 676.163.4 : 676.032

Ю.В. Севастьянова¹, доц., канд. техн. наук J.Sevastyanova@narfu.ru
М.А. Молодцова¹, асп.

К.А. Иванов², рук-ль консалтингового направления, канд. техн. наук

К.О. Татарский², инженер-аналитик консалтингового направления
(¹ С(А)ФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск; ²ООО «Макорус»)

ПОЛУЧЕНИЕ Na-БИСУЛЬФИТНОЙ РАСТВОРИМОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ (DWR) ИЗ ХВОЙНЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ

Сульфитный способ варки древесной целлюлозы и его модификации сыграл выдающуюся роль в развитии целлюлозно-бумажного производства в 20 веке, так как данный способ в то время оказался более дешевым, простым и удобным и позволил выпускать качественные полуфабрикаты различного назначения [1]. На сегодняшний день, данный метод позволяет получить широко применимый товарный