

[6]. Plagnol H., Eveno R. Emballage: la rull sur le papier // Usine now.— 1990.— N 2253.— P. 24—26.

Поступила 2 февраля 1993 г.

УДК 676.164.3.022.62 : 032.14

ИССЛЕДОВАНИЕ СУЛЬФАТНОЙ ВАРКИ ЛИСТВЕННОЙ МАНЬЧЖУРСКОЙ С ДОБАВКАМИ АНТРАХИНОНА

ПУ ЦЗЮНЬ ВЕНЬ, Ю. Г. БУТКО

С.-Петербургский технологический институт ЦБП

В связи со значительным объемом вырубке хвойных пород возникла острая необходимость использования лиственной в целлюлозно-бумажной промышленности.

Нами поставлена задача исследовать варимость образца древесины лиственной маньчжурской по сульфатному способу при различной сульфидности варочного щелока и добавках антрахинона.

Древесина лиственной содержит от 5 до 30 % водорастворимого арабиногалактана, т. е. составляет в среднем 10...14 %. Арабиногалактан сосредоточен в ядре, срединных пластинках и сердцевинных лучах. Содержание его растет от центра ядра к периферии, от вершины к комлю, а также изменяется с увеличением возраста дерева и высоты ствола.

Столь же характерно присутствие в древесине лиственной веществ группы флавоноидов, представленных главным образом дигидрокверцетином, кверцетином, дигидрокемпферолом и кемпферолом. Суммарная их массовая концентрация составляет в среднем около 1 % от древесины, достигая в отдельных случаях 4,0...4,5 %.

Содержание целлюлозы в ядровой древесине лиственной ниже, чем в заболони и древесине хвойных пород.

Средняя концентрация лигнина в древесине лиственной близка к хвойным породам с колебаниями от 21,6 до 29,9 % [3].

Химический состав древесины лиственной, %: целлюлоза 44,5 %; лигнин 27,3 %; смолы и жиры 3,5 %, легкогидролизуемые полисахариды 10,2 %; водный экстракт 7,6 %.

Варки осуществляли в батарейных автоклавах вместимостью 0,3 л с обогревом на глицериновой бане и 2 л с электрообогревом.

Заданную степень провара целлюлозы регулировали продолжительностью варки. Конечная температура составляла 172 °С.

Белые и черные щелока исследовали на содержание эффективной щелочи, активной щелочи, сульфидность и рН.

При анализе целлюлозы определяли ее выход, влажность, жесткость, показатели механических свойств при степени помола 60 °ШР.

В ходе варок с антрахиноном и без добавок получали целлюлозу жесткостью 30...35 ед. Каппа. В дальнейшем ее отбеливали.

Вначале изучено влияние степени сульфидности на процесс сульфатной варки древесины лиственной маньчжурской. Проведены серии предварительных поисковых варок традиционным сульфатным способом в батарейных автоклавах вместимостью 0,3 л с обогревом на глицериновой бане. Для варки применяли белый щелок с различной степенью сульфидности (0; 10; 20; 30 %) при одинаковом расходе активной щелочи (17,5 % в ед. Na₂O к массе абс. сухой древесины). Гидро-модуль варки 5:1, продолжительность заварки 2,5 ч, продолжи-

тельность стоянки при конечной температуре зависела от степени сульфидности щелока.

Далее в сопоставимых условиях проведены модифицированные варки с добавкой 0,1 % антрахинона от массы абс. сухой древесины.

Установлены оптимальные режимы традиционных и модифицированных сульфатных варок для получения целлюлозы заданной жесткости при различной степени сульфидности щелока.

На рис. 1 и в табл. 1 приведены результаты варок с оптимальными режимами древесины лиственницы маньчжурской.

Полученные данные свидетельствуют прежде всего о положительном влиянии увеличения сульфидности белого щелока на выход целлюлозы и скорость делигнификации.

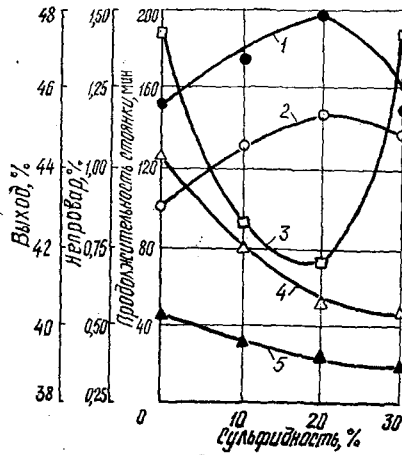


Рис. 1. Влияние сульфидности на выход целлюлозы (1, 2), непервар (3), продолжительность стоянки (4, 5) при варках с добавкой антрахинона (1, 5) и без него (2, 3, 4)

Таблица 1

Показатели	Численные значения показателей при сульфидности, %			
	0	10	20	30
Условия варки:				
гидромодуль	5 : 1	5 : 1	5 : 1	5 : 1
продолжительность заварки, мин	150	150	150	150
стоянка, мин	130/45	80/35	60/25	45/20
Характеристика продукта:				
жесткость, ед.				
Каппа	34/35	32/34	32/33	34/30
выход целлюлозы, %	41,4/45,6	44,0/46,1	44,6/48,0	43,0/45,8
непервар, %	1,43/0,00	0,77/0,00	0,73/0,00	1,43/0,00
общий выход, %	42,8/45,6	44,8/46,1	45,3/48,0	44,4/45,8
Результаты механических испытаний:				
а) сопротивление:				
продавливанию, кПа·м ² /г	220/380	420/440	440/470	480/500
раздиранию, мН	670/940	790/1 000	920/1 020	960/1 050
излому, ч.д.п.	280/780	720/850	830/860	930/820
б) разрывная длина, м	6 100/7 800	8 100/8 400	8 900/9 600	8 700/9 300

Примечание. Здесь и далее в табл. 2, в числителе данные для варок без антрахинона; в знаменателе — с антрахиноном.

Из рис. 1 видно, что при увеличении на 10 % сульфидности белого щелока выход целлюлозы повышается на 0,7...2,0 % и продолжительность варки сокращается на 15...50 мин.

Применение в качестве добавки антрахинона при сульфатной варке способствует увеличению выхода целлюлозы на 2,0...3,5 % и скорости делигнификации, а также уменьшению в 2—3 раза продолжительности стоянки. Нужно отметить, что добавка антрахинона при натронной варке значительно эффективнее, чем при сульфатной.

Результаты механических испытаний представлены на рис. 2 и в табл. 2.

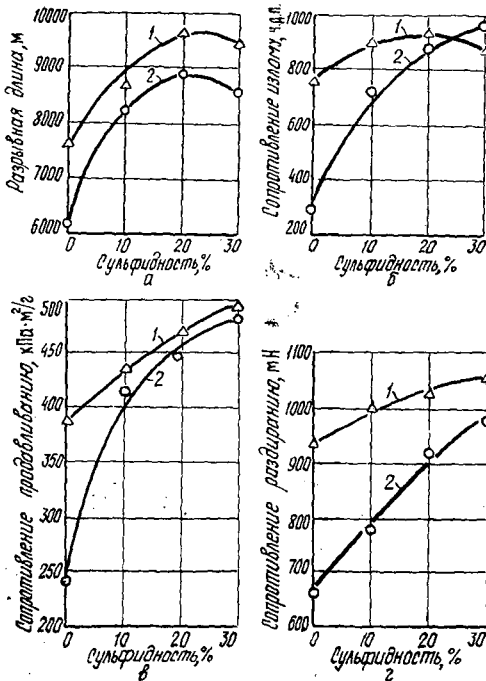


Рис. 2. Влияние сульфидности на прочностные показатели целлюлозы при варках с добавкой антрахинона (1) и без него (2): а — разрывная длина; б — сопротивление излому; в — сопротивление продавливанию; г — сопротивление раздиранию

Таблица 2

Показатели	Численные значения показателей при сульфидности, %	
	0	30
Условия варки:		
гидромодуль	5 : 1	5 : 1
продолжительность заварки, мин	150	150
стоянка, мин	130/50	45/20
Характеристика продукта:		
жесткость, ед. Каппа	31/33	30/32
выход целлюлозы, %	48,4/51,6	45,4/47,5
непровар, %	1,72/2,52	0,00/0,00
общий выход, %	50,1/54,1	45,4/47,5
Результаты механических испытаний:		
а) сопротивление:		
продавливанию, кПа·м ² /г	180/350	440/450
раздиранию, мН	630/940	980/1 040
излому, ч.д.п.	240/950	980/980
б) разрывная длина, м	6 400/8 500	8 930/9 200

Экспериментальные данные показывают, что целлюлоза, полученная с применением антрахинона, имеет более высокую прочность, чем полученная традиционным способом.

Из рис. 2 видно, что при увеличении степени сульфидности щелока до 20 % возрастает разрывная длина, которая в дальнейшем незначительно снижается. Для получения требуемых показателей сопротивления раздиранию, продавливанию и излому оптимальной является степень сульфидности, равная 30 %.

Для уточнения режимов традиционной и модифицированной варки проведены варки по установленным ранее оптимальным режимам древесины лиственницы маньчжурской в 2-литровых автоклавах с электрообогревом.

Характеристика продукта и показатели механической прочности целлюлозы близки к полученным в батарейных автоклавах и подтверждают правильность выбранных режимов (табл. 2).

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Добавка антрахинона в белый щелок при сульфатной варке древесины лиственницы маньчжурской по сравнению с традиционной приводит к увеличению выхода целлюлозы на 2... 5 %, позволяет сократить продолжительность варки при конечной температуре в 2—3 раза, уменьшить расход активной щелочи на 2,5... 3,0 % и получить целлюлозу с более высокими прочностными свойствами.

2. Повышение сульфидности белого щелока способствует сокращению продолжительности варки и увеличению выхода целлюлозы, а также снижению положительного влияния антрахинона. Прочностные показатели целлюлозы также улучшаются. Максимальные показатели сопротивления продавливанию, раздиранию и излому получены при сульфидности, равной 30 %.

3. Оптимальный эффект добавки антрахинона наблюдается при натронной варке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Бобров А. И., Козловская З. Ф. Модифицированная сульфатная варка целлюлозы // Бум. пром-ть.— 1989.— № 8.— С. 17. [2]. Модифицированная сульфатная варка целлюлозы с низким содержанием остаточного лигнина / Н. М. Шарпанов, Ю. Г. Бутко, А. Б. Маршак и др. // Бум. пром-сть.— 1989.— № 2.— С. 17. [3]. Москалева В. Е. Строение и физико-химические свойства древесины даурской лиственницы // Тр. ин-та леса АН СССР.— 1958.— № 45.— С. 141—148. [4]. Непенин Ю. Н. Технология целлюлозы.— М.: Лесн. пром-сть, 1990.— Т. 2: Производство сульфатной целлюлозы.— С. 28—33. [5]. Фенгел Д., Вегенер Г. Древесина (химия, структура, реакции).— М.: Лесн. пром-сть, 1988.— С. 46—47. [6]. Шарков В. И., Куйбина Н. И., Соловьева Ю. П. Количественный химический анализ растительного сырья.— М.: Лесн. пром-сть, 1976.— С. 58. [7]. Chen Jia Xiang. Pulping chemistry.— Peking: Publishing house of Light industry, 1990.— P. 204—208.

Поступила 4 января 1993 г.