

УДК 676.164.3.022.62 : 032.14

## ВЛИЯНИЕ АНТРАХИНОНА НА РАСХОД АКТИВНОЙ ЩЕЛОЧИ ПРИ СУЛЬФАТНОЙ ВАРКЕ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННОЙ МАНЬЧЖУРСКОЙ

ПУ ЦЗЮНЬ ВЕНЬ, Ю. Г. БУТКО

Государственный технологический университет растительных полимеров

Лиственница является одной из основных лесообразующих пород. По размеру лесопокрытой ею площади Россия занимает первое место в мире [1]. В Китае на долю лиственницы приходится 12,5 % от площадей, покрытых лесом [4]. Поэтому использование древесины лиственницы как сырья для производства волокнистых полуфабрикатов имеет большое значение как для КНР, так и для России.

Сульфатный способ получения целлюлозы в настоящее время доминирует, так как имеет существенные преимущества по сравнению с другими способами производства волокнистых полуфабрикатов. К ним можно отнести универсальность сырьевой базы [1, 4] и высокую механическую прочность получаемого материала. Одним из основных недостатков способа является относительно низкий выход целлюлозы, который может быть увеличен за счет катализатора — антрахинона [2].

В настоящей работе исследовалось влияние антрахинона на расход активной щелочи в ходе сульфатной варки древесины лиственницы маньчжурской, свойства и химический состав которой очень близки к лиственнице, произрастающей в Китае.

Предварительными опытами установлен оптимальный расход активной щелочи в процессе сульфатной варки древесины лиственницы маньчжурской при получении целлюлозы жесткостью 30...35 ед. Каппа. Проведены серии поисковых варок традиционным сульфатным способом в батарейных автоклавах вместимостью 0,3 л с обогревом на глицериновой бане. Расход активной щелочи варьировали (15,0; 17,5; 20,0; 22,5 % в ед.  $\text{Na}_2\text{O}$  к массе абс. сухой древесины) при оптимальной сульфидности (30 %), установленной ранее. Необходимую степень провара целлюлозы регулировали продолжительностью варки при конечной температуре 172 °С. Гидромодуль варки 5:1, продолжительность заварки 2,5 ч. Продолжительность стоянки на конечной температуре изменялась в пределах 15...70 мин в зависимости от расхода активной щелочи.

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

У полученной целлюлозы определяли выход, влагосодержание по ГОСТ 16932—71; жесткость по ГОСТ 10070—74; механические свойства по ГОСТ 13525—79 при степени помола 60 °ШР.

Для исследования влияния антрахинона при сульфатной делигнификации лиственницы маньчжурской варки с добавкой (0,1 % от массы абс. сухой древесины) и без добавки антрахинона проводили в сопоставимых условиях при одинаковой сульфидности и конечной температуре.

В ходе предварительных опытов установлены оптимальные режимы традиционной и модифицированной сульфатных варок для получения

целлюлозы заданной жесткости при различных расходах активной щелочи в варочном растворе.

Оптимальный расход активной щелочи в процессе варки с антрахиноном и без его добавки составил 17,5 % ед. Na<sub>2</sub>O от массы абс. сухой древесины, что отвечает при данной жесткости целлюлозы (30...35 ед. Каппа) высокому выходу, небольшой продолжительности варки на конечной температуре.

В табл. 1 приведены результаты варок древесины лиственницы маньчжурской и данные механических испытаний, полученные по оптимальным режимам целлюлозы.

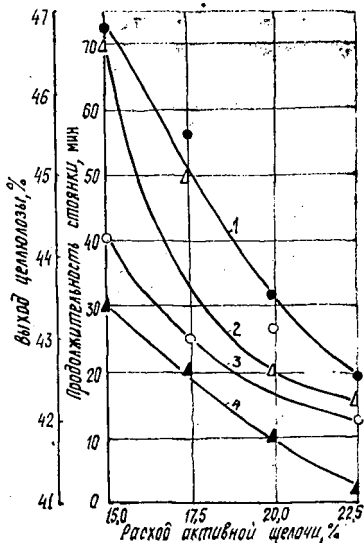
Как видно из табл. 1, оптимальным можно считать расход щелочи 17,5 % в ед. Na<sub>2</sub>O от массы абс. сухой древесины. С другой стороны,

Таблица 1

Показатели	Численные значения показателей при расходе активной щелочи, %			
	15,0	17,5	20,0	22,5
Условия варки:				
гидромодуль	5 : 1	5 : 1	5 : 1	5 : 1
продолжительность заварки, мин	150	150	150	150
стоянка, мин	70/30	45/20	20/10	15/2
Характеристика продукта:				
жесткость, ед. Каппа	28/30	34/30	35/26	33/31
выход целлюлозы, %	44,2/46,8	43,0/45,5	43,1/43,5	42,0/42,5
непровар, %	0,04/0,0	1,43/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0
общий выход, %	44,2/46,8	44,4/45,5	43,1/43,5	42,0/42,5
Результаты механических испытаний:				
а) сопротивление:				
продавливанию, кПа · м <sup>2</sup> /г	415/455	480/500	440/465	295/315
раздиранию, мН	840/1040	920/1200	760/1040	840/1010
излому, ч. д. п.	805/935	970/980	830/900	755/855
б) разрывная длина, м	9305/9530	8700/9315	8595/8930	7490/7570

Примечание. В числителе данные для варок без антрахинона, в знаменателе — с антрахиноном.

Рис. 1. Влияние расхода активной щелочи на выход целлюлозы (1, 3) и продолжительность стоянки (2, 4) при варке с добавкой антрахинона (1, 4) и без добавки (2, 3)



расход щелочи 17,5 % ускоряет делигнификацию, что также существенно.

По полученным данным построены графики (рис. 1), из которых видно, что при увеличении расхода активной щелочи на 2,5 % продолжительность стоянки уменьшается на 5... 25 мин, также снижается выход целлюлозы на 1,0... 1,2 %.

Применение в качестве катализатора антрахинона при сульфатной варке оказывает значительное влияние на выход целлюлозы и скорость делигнификации. При этом длительность варки на конечной температуре уменьшается в 2—3 раза, выход целлюлозы увеличивается на 1,5... 2,5 %. Анализ данных табл. 1 показывает, что целлюлоза, полученная с применением антрахинона, имеет более высокую прочность.

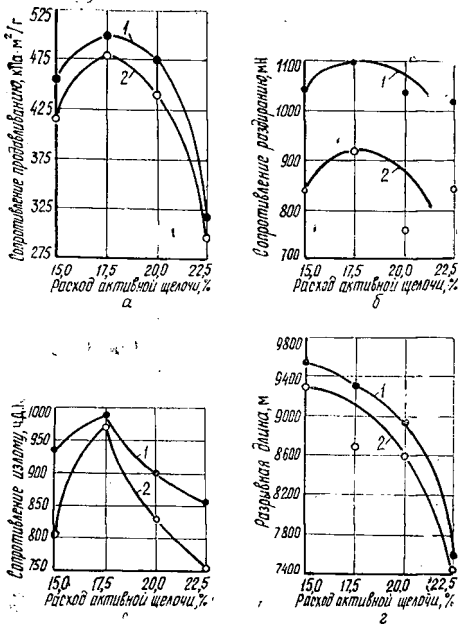


Рис. 2. Влияние расхода активной щелочи на прочностные показатели целлюлозы при варках с добавкой антрахинона (1) и без него (2): а — сопротивление продавливанию; б — сопротивление раздиранию; в — сопротивление излому; г — разрывная длина

Из рис. 2 видно, что при расходе активной щелочи 17,5 % показатели сопротивления продавливанию, раздиранию и излому имеют в данных условиях максимальное значение, а величина показателя разрывной длины изменяется незначительно. При дальнейшем увеличении расхода активной щелочи механические показатели снижаются.

Для уточнения режимов обычной и модифицированной сульфатных варок древесины лиственницы маньчжурской проведены варки в 2-литровых автоклавах с электрообогревом по установленным ранее оптимальным режимам. В табл. 2 приведены результаты этих варок с расходом активной щелочи 17,5 % и показатели механической прочности полученной целлюлозы.

Из данных табл. 2 следует, что применение антрахинона способствует увеличению выхода целлюлозы примерно на 2,0 %.

Характеристики продукта и показатели механической прочности близки к полученным в батарейных автоклавах и подтверждают правильность выбранных режимов.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы.

1. Добавка антрахинона при сульфатной варке древесины лиственницы маньчжурской приводит к увеличению выхода целлюлозы на

Таблица 2

Показатели	Численные значения показателей для варок	
	без антрахинона	с антрахиноном
Условия варки:		
гидромодуль	5 : 1	5 : 1
продолжительность заварки, мин	150	150
стоянка, мин	45	20
Характеристика продукта:		
жесткость, ед. Каппа	30	32
выход целлюлозы, %	45,4	47,5
непровар, %	0,0	0,0
общий выход, %	45,4	47,5
Результаты механических испытаний:		
а) сопротивление продавливанию, кПа · м <sup>2</sup> /г	440	450
раздиранию, мН	980	1040
излому, ч. д. п.	980	980
б) разрывная длина, м	8930	9200

1,5...2,5 %, позволяет сократить продолжительность варки на конечной температуре в 2—3 раза и уменьшить расход активной щелочи на 2,5...3,0 % к массе абс. сухой древесины за одинаковое время при равной жесткости целлюлозы.

2. Прочностные свойства целлюлозы, полученной при сульфатной варке с добавкой антрахинона, выше, чем у целлюлозы с аналогичной жесткостью, сваренной по традиционному сульфатному способу.

3. Оптимальный расход активной щелочи при варке с антрахиноном составляет 17,5 % в ед. Na<sub>2</sub>O от массы абс. сухой древесины, что способствует при заданной жесткости (30...35 ед. Каппа) увеличению выхода целлюлозы, снижению продолжительности варки при конечной температуре и улучшению прочностных свойств конечного продукта. При одинаковой продолжительности варки на конечной температуре и применении антрахинона можно сократить расход активной щелочи на 10...15 %.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Лесная промышленность в СССР. Статистический сборник.— М.: Гослесбумиздат, 1957.— С. 300. [2]. Пу Цзюнь Вень, Бутко Ю. Г. Влияние антрахинона при сульфатной варке лиственницы маньчжурской с различной сульфидностью // Лесн. журн.— 1993.— № 1.— С. 96—99.— (Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Модифицированная сульфатная варка целлюлозы с низким содержанием остаточного лигнина / Н. М. Шарапанов, Ю. Г. Бутко, А. Б. Маршак и др. // Бум. пром-сть.— 1989.— № 2.— С. 17. [4]. Forestry of China // Publishing house of forestry.— 1984.— N 4.— P. 27.

Поступила 3 февраля 1993 г.