

УДК 676.163.4:676.019.264

Ф.Х. Хакимова, Т.Н. Ковтун, С.А. Шистеров

Хакимова Фирдавес Харисовна родилась в 1938 г., окончила в 1965 г. Уральский лесотехнический институт, кандидат технических наук, профессор, зав. кафедрой технологии целлюлозно-бумажного производства Пермского государственного технического университета, заслуженный работник высшей школы РФ. Имеет более 150 научных трудов в области теории и технологии целлюлозы.



Ковтун Татьяна Николаевна родилась в 1951 г., окончила в 1975 г., Пермский политехнический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии целлюлозно-бумажного производства Пермского государственного технического университета. Имеет более 60 печатных работ в области теории и технологии целлюлозы.



ОБЕССМОЛИВАНИЕ БЕРЕЗОВОЙ БИСУЛЬФИТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА СТАДИЯХ ВАРКИ И ОТБЕЛКИ

Установлено, что для исключения смоляных затруднений в производстве березовой небеленой целлюлозы эффективно использовать ПАВ Неонол на стадии варки, в производстве беленой березовой целлюлозы – в равной мере добавку ПАВ Неонол как при варке, так и при отбелке целлюлозы пероксидом водорода.

Ключевые слова: березовая древесина, бисульфитная целлюлоза, смоляные затруднения, обессмоливание, варка, поверхностно-активное вещество, отбелка, пероксид водорода.

Перед технологами целлюлозно-бумажной промышленности стоят задачи по профилактике и устранению смоляных затруднений в конкретных условиях отдельных предприятий. Проблема эта относится к трудно решаемым, особенно, при переработке лиственной древесины.

Одним из отрицательных свойств лиственной сульфитной и бисульфитной целлюлозы является «вредная» смолистость, вызываемая при отсутствии смоляных кислот, высоким содержанием нейтральных веществ в составе экстрактивных лиственной древесины. В настоящее время проблема смоляных затруднений решается главным образом путем использования большого набора различных химикатов при производстве целлюлозы и бумаги. Однако эти химикаты весьма дороги и не всегда обладают хорошей биоразлагаемостью. Кроме того, на стадиях промывки, сортирования, масосподготовки целлюлозы из-за низкой концентрации массы для достижения необходимого эффекта требуется большой расход химикатов.

В целях снижения расхода химикатов и достижения более высокой эффективности их использования нами предложено применять поверхност-

но-активные вещества (ПАВ) при варке целлюлозы, именно на той стадии, где возникает основной очаг будущих осложнений в виде коллоидно-диспергированной в варочном щелоке смолы, которая в основном извлекается из щепы при ее пропитке и на первой стоянке.

Для получения бисульфитной целлюлозы использовали промышленные варочную кислоту и образцы березовой щепы из свежезаготовленной и выдержанной древесины. Температура варки – 150 ... 152 °С.

В качестве препарата для обессмоливания целлюлозы использовали отечественное ПАВ Неонол марки АФ 9-12, представляющее собой оксиэтилированные моноалкилфенолы на основе тримеров пропилена (технологическая смесь полиэтиленгликолевых эфиров моноалкилфенола). Усредненная степень оксиэтилирования Неонол – 12, массовая доля присоединенного оксиэтилена – 70 %. Это водорастворимое неионогенное ПАВ, обладающее повышенной биоразлагаемостью.

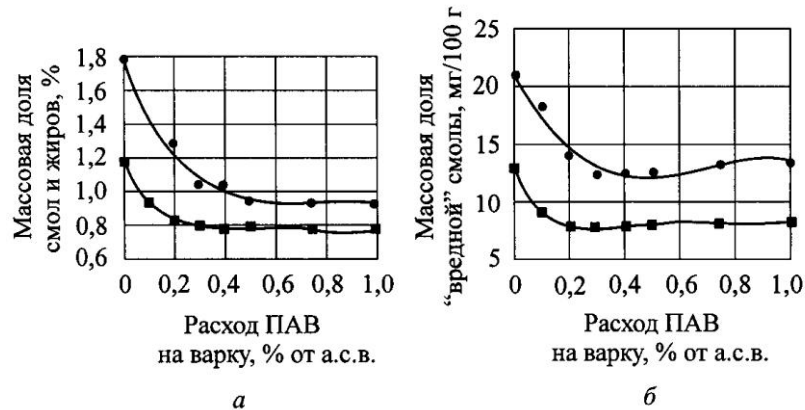
В табл. 1 представлены результаты варок древесины березы с добавками ПАВ Неонол. Выход целлюлозы составил 49,5 ... 51,0 %, образцы имели близкие величины степени провара (87 ... 92 п. ед.). Графики, отражающие степень обессмоливания бисульфитной целлюлозы, приведены на рисунке.

Как следует из данных табл. 1, добавки ПАВ Неонол при варке как свежезаготовленной, так и выдержанной древесины березы заметно снизили

Таблица 1

**Влияние расхода ПАВ Неонол при варке на обессмоливание
березовой бисульфитной целлюлозы**

Номер варки	Расход ПАВ, % от абс. сухой древесины	Массовая доля смол и жиров в целлюлозе, %	Обессмоливание целлюлозы, %	Содержание «вредной» смолы в целлюлозе, мг/100 г	Снижение «вредной» смолистости, %
Свежезаготовленная древесина					
1	–	1,78	–	20,9	–
2	0,10	1,40	21,4	18,1	13,4
3	0,20	1,28	28,1	13,8	34,0
4	0,30	1,04	41,6	12,5	40,0
5	0,40	1,02	42,7	12,4	40,7
6	0,50	0,95	46,7	12,7	39,2
7	0,75	0,93	47,8	13,1	37,3
8	1,00	0,93	47,8	13,5	35,4
Выдержанная древесина					
9	–	1,17	–	13,0	–
10	0,10	0,94	19,7	9,3	28,5
11	0,20	0,81	30,8	7,8	40,0
12	0,30	0,79	32,5	7,8	40,0
13	0,40	0,77	34,2	8,0	39,5
14	0,50	0,77	34,2	8,2	37,1



Изменение содержания в березовой бисульфитной целлюлозе смол и жиров (*а*), «вредной» смолы (*б*) на стадии варки в зависимости от расхода ПАВ Неонол: 1 – целлюлоза из свежезаготовленной древесины; 2 – из выдержанной древесины

как общую, так и «вредную» смолистость целлюлозы. При варке свежезаготовленной древесины наиболее эффективное снижение смолистости имеет место при расходе ПАВ до 0,3 % от абс. сухой древесины (обессмоливание по общей смоле – 42 %, по «вредной» смоле – 40 %). При увеличении расхода ПАВ более 0,3 % смолистость снижается незначительно. Соответственно, это экономически нецелесообразно.

Массовая доля экстрактивных веществ и «вредной» смолы базового образца из выдержанной березы, сваренного без использования ПАВ (варка 9), значительно меньше, чем для аналогичного образца из свежезаготовленной древесины (варка 1). Наибольший эффект обессмоливания в этом случае достигается при расходе ПАВ Неонол 0,2 % от абс. сухой древесины (обессмоливание по общей смоле – 31 %, по «вредной» смоле – 40 %). При увеличении расхода ПАВ более 0,2 % снижение в целлюлозе общей смолистости продолжается, но не с такой эффективностью, как при расходе до 0,2 %, а обессмоливания целлюлозы по «вредной» смоле вообще не происходит.

Обессмоливающий эффект от использования ПАВ при варке обусловлен следующим:

ПАВ способствует диспергированию смолы (чем более дисперсна смоляная эмульсия, тем она более устойчива, в меньшей степени смола оседает на целлюлозное волокно);

ПАВ, присутствующее в варочном растворе, образует защитные слои, препятствующие сближению и слипанию мелких частиц смолы (перешедших в варочный раствор на начальной стадии варки) в крупные флоккулы, и снижает вероятность оседания этих флоккул на волокне и оборудовании.

Все это способствует меньшему оседанию смолы на волокне и эффективному удалению мелких частиц смолы с волокна при промывке целлюлозы, а в конечном итоге снижает содержание смолы в целлюлозе после варки и устраняет потенциальную возможность смоляных затруднений.

Таким образом, при бисульфитной варке свежезаготовленной древесины березы для снижения смолистости целлюлозы целесообразна добавка ПАВ Неонол в количестве 0,3 %, а при варке выдержанной древесины – 0,2 % от абс. сухой древесины.

В производстве целлюлозу традиционно обессмоливают на стадии отбелки, в частности на ступенях щелочения, отбелки пероксидом водорода и озоном, щелочного облагораживания, кислородно-щелочной отбелки. В связи с этим представляет интерес сравнить степень обессмоливания целлюлозы на стадиях варки и отбелки. С этой целью нами использована схема бесхлорной отбелки целлюлозы только пероксидом водорода: ЩП–П_д–К–П–К.

Результаты отбелки березовой бисульфитной целлюлозы из свежезаготовленной древесины приведены в табл. 2. Для отбелки использовали образцы целлюлозы различной степени провара. Варки 18 и 19 проведены с добавкой 0,3 % ПАВ Неонол от абс. сухой древесины.

Таблица 2

**Результаты отбелки березовой бисульфитной целлюлозы
по схеме ЩП–П_д–К–П–К**

Показатель	Значения показателя для варки				
	15	16	17	18	19
Степень провара целлюлозы, п.е.	105	85	75	110	80
Использование ПАВ при варке	–	–	–	+	+
Общий расход H ₂ O ₂ на отбелку, % от абс. сухого волокна	5,5	5,0	4,8	5,0	5,0
Выход беленой целлюлозы, % от небеленой	91,0	93,2	93,3	93,1	94,0
Белизна целлюлозы, %	80,0	85,3	86,1	85,7	85,9
Массовая доля смол и жиров в целлюлозе, %:					
небеленой	2,42	2,22	1,73	1,50	1,29
беленой	0,90	0,60	0,54	0,48	0,38
Обессмоливание целлюлозы, %	62,8	73,0	68,8	68,0	70,6
Массовая доля «вредной» смолы в целлюлозе, мг/100 г:					
небеленой	25,6	23,5	20,7	12,6	12,0
беленой	3,69	3,56	3,75	3,13	3,30
Снижение «вредной» смолистости, %	85,6	84,9	81,9	75,2	72,5
Показатели механической прочности целлюлозы (60 ⁰ ШР, 75 г/м ²):					
разрывная длина, м					
сопротивление:	6780	6730	7650	9010	8700
продавливанию, кПа					
раздиранию, мН	270	260	280	370	360
	640	640	550	480	540

По выходу образцы беленой целлюлозы различаются незначительно (выход жесткой целлюлозы после отбелки на 1 ... 2 % ниже, чем целлюлозы средней жесткости). Белизна целлюлозы варки 15 низкая (80 %), т.е. данная схема отбелки неэффективна при отбелке жесткой целлюлозы. Результаты отбелки образца варки 18 свидетельствуют о том, что целлюлоза, сваренная с добавкой ПАВ Неонол, несмотря на высокую жесткость, отбеливается также успешно, как и целлюлоза невысокой жесткости, сваренная без добавок ПАВ (варка 16). Таким образом, использование ПАВ Неонол при варке березовой целлюлозы положительно сказывается на ее белимости при бесхлорной отбелке пероксидом водорода.

По принятой нами схеме целлюлоза обессмоливается существенно: содержание в целлюлозе общей смолы снижается на 63 ... 73 %, «вредной» смолы – на 70 ... 85 %. Несколько меньший процент снижения «вредной» смолы у образцов целлюлозы (варки 18 и 19), сваренных с добавками ПАВ, объясняется, вероятно, низким содержанием «вредной» смолы в исходной небеленой целлюлозе вследствие обессмоливания ее на стадии варки.

Таким образом, использование при варке березовой целлюлозы добавок ПАВ Неонол способствует снижению смолистости целлюлозы жесткой и средней жесткости как на стадии варки, так и при дальнейшей отбелке, причем, в случае производства небеленой целлюлозы такая операция уже практически исключает проблему смоляных затруднений. Дальнейшая отбелка целлюлозы снижает содержание «вредной» смолы до очень низких величин (в нашем случае до 3,1 ... 3,3 мг/100 г).

Отбелка бисульфитной березовой целлюлозы обычной варки (без добавок ПАВ) по схеме ЩП–П_д–К–П–К снижает общую и «вредную» смолистость до таких низких величин (3,6 ... 3,8 мг/100 г), что в этом случае варка целлюлозы может быть проведена без добавок ПАВ без опасения создать смоляные затруднения в технологическом потоке.

Выводы

С целью исключить смоляные затруднения в производстве небеленой бисульфитной березовой целлюлозы эффективна добавка ПАВ Неонол на стадии варки (в количестве 0,3 % от абс. сухой древесины), а в производстве беленой целлюлозы в равной мере эффективна добавка ПАВ Неонол как при варке, так и при отбелке целлюлозы по схеме ЩП–П_д–К–П–К.

Пермский государственный
технический университет

Поступила 3.11.04

F.Kh. Khakimova, T.N. Kovtun, S.A. Shisterov

Derisination of Birch Bisulfite Pulp at Cooking and Bleaching Stages

It is established that it is efficient to use surface-active material NEONOL at the cooking stage for excluding resin difficulties in the unbleached pulp production, and it is equally efficient to use additive surface-active material NEONOL both at pulp cooking and bleaching stages by hydrogen peroxide in the production of bleached pulp.