

УДК 676.163.4: 676.019.264

Т.Н. Ковтун, Ф.Х. Хакимова, С.Г. Ермаков

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 70 печатных работ в области теории и технологии целлюлозы.



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 140 научных трудов в области теории и технологии целлюлозы.



Ермаков Станислав Глебович родился в 1975 г., окончил в 1997 г. Пермский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии целлюлозно-бумажного производства Пермского государственного технического университета. Имеет 30 печатных работ в области комплексного использования древесного сырья.



**ПРИМЕНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
ДЛЯ ОБЕССМОЛИВАНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ**

Исследована возможность снижения смолистости бисульфитной целлюлозы из смеси хвойной и лиственной древесины при использовании на стадии варки добавки поверхностно-активного вещества ОС-20.

Ключевые слова: смесь древесины, бисульфитная варка, поверхностно-активное вещество, общая смолистость, «вредная» смолистость, обессмоливание.

Одной из острых проблем сульфитцеллюлозного производства являются смоляные затруднения. К настоящему времени проведено большое количество исследований по установлению причин, вызывающих смоляные затруднения, и способов их устранения. Разработаны рекомендации для борьбы с этим явлением, некоторые из них используются на практике. Од-

нако снижение качества древесного сырья и применение лиственных пород древесины в производстве сульфитной и бисульфитной целлюлозы приводят к увеличению смоляных затруднений (отложение смолы на оборудовании, появление смоляных пятен в товарной продукции). Образующиеся смоляные отложения отличаются размерами скоплений и степенью липкости смолы. От этого зависят характер и величина причиненного предприятию финансового ущерба.

Смолистые вещества из древесины в процессе варки целлюлозы переходят в варочный щелок и могут находиться в целлюлозной массе, например, в качестве свободных частиц, взвешенных в водной фазе в виде суспензии или эмульсии. Такая суспензия нестабильна, при изменении внешних условий происходит агломерация отдельных частиц смолы в крупные сгустки и оседание их на волокне и оборудовании, что является причиной возникновения смоляных затруднений на производстве.

Проблема устранения смоляных затруднений и достижения низкого содержания смол и жиров в целлюлозе трудно решается при переработке и хвойной, и лиственной древесины.

Ранее проведенные авторами исследования* позволили сделать вывод, что для снижения смолистости целлюлозы при бисульфитной варке ели и осины можно применять поверхностно-активные вещества (ПАВ). В качестве препарата для обессмоливания целлюлозы было предложено использовать ПАВ неионогенного типа ОС-20 (марка А, ГОСТ 10730–82, выпускает ОАО «Казаньоргсинтез»), представляющее смесь полиоксиэтиленгликолевых эфиров высших жирных спиртов (табл. 1).

Таблица 1

Показатели качества ОС-20 по ГОСТ 10730–82

Показатель	Норма для марки А
Внешний вид при комнатной температуре	Воскообразные чешуйки от белого до желтого цвета
Цветность расплава по йодной шкале, мг I ₂ /100 см ³ раствора	≤ 6
Оптическая плотность водного раствора с массовой долей препарата 10 %	–
Массовая доля золы, %	≤ 0,2
Массовая доля железа, %	≤ 0,002
Температура помутнения раствора ПАВ ОС-20 с массовой долей препарата 1 % в растворе хлористого натрия с массовой долей основного вещества 5 %, °С	90...96

* Хакимова Ф.Х., Ковтун Т.Н. К вопросу обессмоливания бисульфитной целлюлозы // Лесн. вестник. – 2001. – № 5. – С. 169–174.

Согласно ГОСТ препарат относится к группе биологически мягких.

Влияние добавки ПАВ при варке на свойства лигносульфонатов в работе не изучалось. Однако, учитывая незначительные расходы ПАВ, считаем, что использование ОС-20 не отразится на свойствах технических лигносульфонатов.

В данной работе изучено влияние добавок ПАВ (ОС-20) на стадии варки смесей древесины различного породного состава (ель, осина, береза) на снижение общей и «вредной» смолистости целлюлозы.

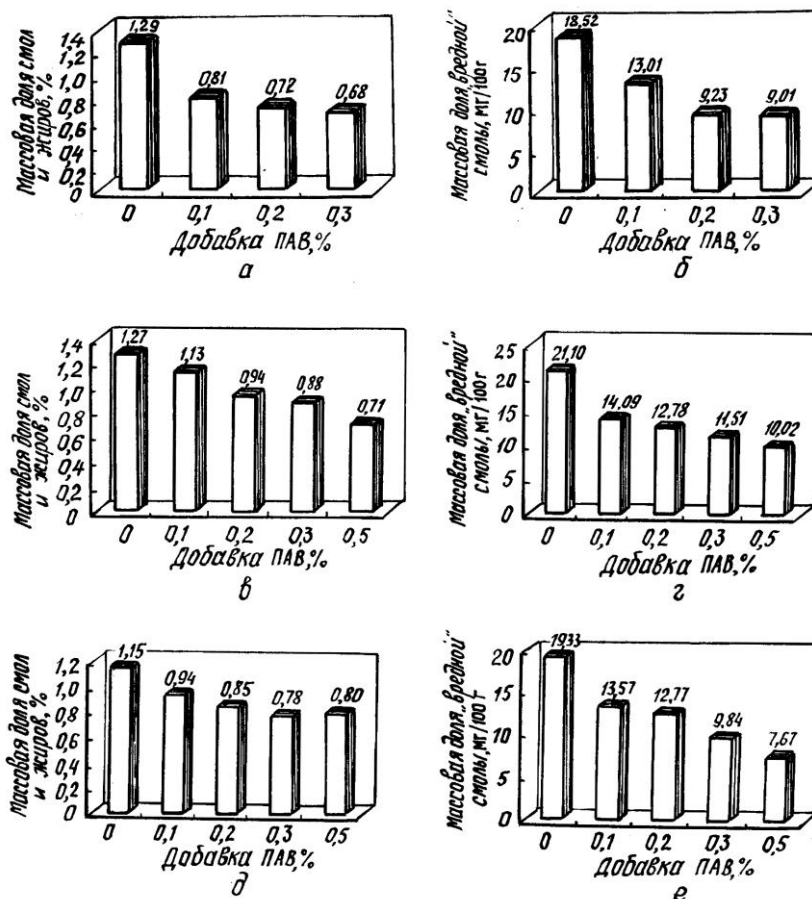
Общая смолистость имеет значение в производстве, поскольку предопределяет «вредную» смолистость, приводящую к смоляным затруднениям. Характерным признаком «вредной» смолы является ее липкость и способность к агрегатированию в крупные частицы, хотя ни один из ее компонентов в отдельности этими свойствами не обладает. Смесь смолы и жиров, особенно в присутствии даже незначительного количества терпенов, можно отнести к «вредной» смоле. Таким образом, в результате смешения отдельных компонентов смолы, которые в исходной древесине между собой разобщены, появляется «вредная» смолистость уже на начальной стадии производственного цикла, в процессе варки. На всех последующих этапах производства целлюлозы и бумаги встречаются ее проявления. Поэтому наибольший интерес представляет исследование возможности снижения смолистости целлюлозы на начальной стадии сульфитцеллюлозного производства, т.е. при варке.

Бисульфитные варки были проведены в лабораторных условиях с использованием щепы (смеси из древесины ели и березы; ели и осины; ели, осины и березы) и варочной кислоты, полученных в производственных условиях. Состав варочной кислоты: весь SO_2 – 3,9 ... 4,1 %; связанный SO_2 – 1,5 ... 1,7 %; рН 2,7 ... 3,4. Варки проводили по следующему режиму: подъем температуры до 115 °С – 1,5 ч, стоянка при этой температуре – 2,0 ч, подъем температуры до 156 ... 158 °С – 2,0 ч, варка на конечной температуре – 1,0 ... 2,0 ч.

Необходимое количество ОС-20 (0,1 ... 0,5 % от массы древесины) растворяли в варочной кислоте, имеющей температуру 70 ... 75 °С, и заливали в автоклав после загрузки щепы.

Общую смолистость целлюлозы определяли экстракцией бисульфитной целлюлозы хлористым метиленом. «Вредную» смолу определяли методом сепарирования целлюлозы мешалкой с прикрепленной к пропеллеру сеткой ($S = 0,1 \text{ м}^2$) при скорости вращения 1000 об/мин. Осевшую на оборудовании смолу растворяли ацетоном.

Динамика изменения смолистости образцов бисульфитной целлюлозы из смеси древесины ели (70 %) и березы (30 %) представлена на рисунке *а, б*. Добавка на варку 0,1 % ПАВ снизила смолистость целлюлозы на 30 %. Увеличение расхода ОС-20 до 0,2 % более эффективно отразилось на обессмоливании целлюлозы: общая и «вредная» смолистость уменьшились соответственно на 44 и 50 %. Содержание смол и жиров в целлюлозе составило примерно



Изменение смолистости бисульфитной целлюлозы (в зависимости от расхода ПАВ), полученной из смеси ели и березы (а, б); ели и осины (в, г); ели, осины и березы (д, е): а, в, д – массовая доля смол и жиров; б, г, е – массовая доля «вредной» смолы

0,7 %. Дальнейшее увеличение количества ОС-20 (до 0,3 %) незначительно повысило степень обессмоливания.

Для достижения аналогичных результатов при варке бисульфитной целлюлозы из смеси ели (70 %) и осины (30 %) необходимо добавить не менее 0,5 % ОС-20 от массы древесины (см. рисунок в, г).

Изменение содержания общей и «вредной» смолы в бисульфитной целлюлозе из смеси ели (70 %), осины (15 %) и березы (15 %) при использовании на варку от 0,1 до 0,5 % ОС-20 показало, что снижение смолистости целлюлозы в зависимости от количества ПАВ аналогично полученному при варке из смеси ели и осины.

Сравнительные результаты влияния добавки ОС-20 при варке древесины различного породного состава на обессмоливание целлюлозы (рассчитано по данным рисунка) приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Результаты обесмоливания бисульфитной целлюлозы,
полученной при варке щепы различного породного состава**

Состав древесной смеси	Показатели целлюлозы, %, при варке с добавкой ОС-20, % от абс. сухой древесины		
	0,1	0,2	0,3
Ель (70 %) + осина (30 %)	11,0 / 33,2	25,9 / 39,4	30,7 / 45,5
Ель (70 %) + береза (30 %)	37,2 / 40,6	44,2 / 50,2	47,3 / 51,3
Ель (70 %) + осина (15 %) + береза (15 %)	18,3 / 29,8	26,1 / 33,9	32,2 / 49,1

Примечание. В числителе приведены данные по обесмоливанию целлюлозы, в знаменателе – по снижению «вредной» смолистости.

Таблица 3

**Влияние добавки ОС-20 на механические показатели
бисульфитной целлюлозы (60 °ШР, 75 г/м²), полученной при варке щепы
различного породного состава**

Состав древесной смеси	Расход ОС-20, % от абс. сухой древесины	Разрывная длины, м	Сопротивление		
			продавливанию, кПа	излому, ч.д.п.	раздиранию, мН
Ель (70 %) + осина (30 %)	–	9410	540	960	830
	0,1	8950	530	940	800
	0,2	9150	510	930	830
	0,3	8660	490	840	710
	0,5	9320	510	790	710
Ель (70 %) + осина (15 %) + береза (15 %)	–	9310	520	1230	770
	0,1	9470	580	1150	690
	0,2	9270	510	1090	800
Ель (70 %) + береза (30 %)	0,3	9320	500	1170	770
	–	9320	490	670	770
	0,1	9480	490	790	800
	0,2	9540	500	750	830
	0,3	9380	480	780	750
	0,5	8510	470	700	770

Анализ полученных данных показал, что при добавке ОС-20 наиболее существенно снижается «вредная» смолистость целлюлозы. Добавка 0,3 % ОС-20 позволяет уменьшить этот показатель во всех случаях практически в 2 раза. Как уже отмечалось выше, менее значительно снижение смолистости целлюлозы в случае применения ПАВ отмечено при варке смесей, в состав которых входит осина.

ПАВ, присутствующее в варочном растворе, вероятно, образует защитные слои, препятствующие сближению и слипанию мелких частиц смолы (которые переходят в щелок на начальной стадии варки) в крупные флокулы, что снижает вероятность их оседания на волокнах и оборудовании. Кроме того, это способствует эффективному отмыванию мелких частиц

смолы от волокна при промывке целлюлозы и, в конечном итоге, снижает содержание смолы в целлюлозе после варки, устраняя потенциальную возможность смоляных затруднений.

Нами было изучено влияние добавки ОС-20 при варке на механические показатели целлюлозы (табл. 3).

Анализ результатов показал, что добавка ОС-20 в количестве от 0,1 до 0,5 % не снижает механической прочности полученных образцов бисульфитной целлюлозы.

Таким образом, отечественное ПАВ (ОС-20) может служить эффективным препаратом для обессмоливания бисульфитной целлюлозы из смеси различных пород древесины (ели, березы, осины): добавка его при варке в количестве 0,2 % от абсолютно сухой древесины позволяет снизить общую и «вредную» смолистость целлюлозы примерно на 40 % при сохранении ее прочностных показателей, а массовую долю смол и жиров – до 0,6 ... 0,8 %. При этом предлагаемый способ снижения смолистости целлюлозы и смоляных затруднений не требует усложнения технологического процесса.

Пермский государственный
технический университет

Поступила 27.05.03

T.N. Kovtun, F. Kh. Khakimova, S.G. Ermakov

Use of Surface Acting Agents for Pulp Derisination

Possibility of decreasing bisulphite pulp pitch content made of softwood and hardwood when using surface-acting agent additive OC-20 at the cooking stage is investigated.
