

При выборе интервалов изменения W и n учитывалось, что с их уменьшением сокращается подводимый к материалу тепловой поток и ухудшаются условия обдува частиц.

На рис. 2 приведены графики зависимостей $w = f(W)$, $Y = f(W)$ и $w_y = f(W)$ при $n = 6 \text{ мин}^{-1}$, подтверждающие, что при изменении W от 4 до 1,5 м/с конечную влажность лигнина удается понизить до 25 %. При $W = 1,5 \text{ м/с}$ заметно снизился унос — до 15 %, а влажность материала после циклона уменьшилась до 2 %.

Самым действенным фактором оказалась скорость вращения барабана. На рис. 3 представлены графики зависимостей w от n при $t = 220 \text{ }^\circ\text{C}$, $G = 12,5 \text{ кг/ч}$ и различных скоростях газа. При изменении частоты вращения барабана от 6 до 2 мин^{-1} удалось понизить конечную влажность продукта от 25 до 16,4 % при $W = 1,5 \text{ м/с}$ и от 36 % до 19,4 % при $W = 1,75 \text{ м/с}$. При $n = 1 \text{ мин}^{-1}$ и $W = 1,75 \text{ м/с}$ влажность w составила 13 %. Доля улавливаемого в циклоне лигнина составила 15...20 % от общей его массы, его влажность — 1,5...2,5 %. Потери с отработанным сушильным агентом в среднем равны 1,3 %, а в опытах по плану Бокса-3 средний необратимый унос составил 2,6 %.

При сушке предварительно подвергнутого отжиму до влажности 50 % лигнина в тех же условиях w достигает 4...8 %.

Результаты проведенной работы подтвердили, что барабанную сушилку можно успешно использовать для получения сухого лигнина (влажностью 10 % и менее) при использовании в качестве сушильного агента продуктов сгорания газообразного или жидкого топлива.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Пен Р. З. Статистические методы моделирования и оптимизации процессов целлюлозно-бумажного производства.— Красноярск: Изд-во Красноярск. ун-та, 1982.— 189 с. [2]. Пен Р. З., Менчер Э. М. Статистические методы в целлюлозно-бумажном производстве.— М.: Лесн. пром-сть, 1973.— 120 с.

Поступила 6 марта 1987 г.

УДК 676.1.023.1

СНИЖЕНИЕ СОРНОСТИ СУЛЬФИТНОЙ ЕЛОВОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПРИ ОТБЕЛКЕ ЕЕ ГИПОХЛОРИТОМ И ДВУОКИСЬЮ ХЛОРА

Г. Ф. ПРОКШИН, Л. А. МИЛОВИДОВА, В. С. ЦВИЛЬ

Архангельский лесотехнический институт

Ранее [1—3] нами было показано, что условия хлорирования — решающий фактор, определяющий изменение белизны и сорности сульфитной и сульфатной целлюлозы на ступенях добелки. Добелка сульфитной целлюлозы осложнена присутствием в ней частичек коры до 50...60 % от общей сорности целлюлозы.

Цель данной работы — изучить влияние условий добелки сульфитной целлюлозы на изменение белизны и сорности, а также оценить эффективность воздействия гипохлорита и двуокиси хлора на включения коры и костры при добелке.

Для обработок использовали образец сульфитной целлюлозы со степенью провара 58 перм. ед. и сорностью 10...13 тыс. $1/\text{м}^2$ при примерно одинаковом содержании частичек коры (52...54 %) и костры (46...48 %). Содержание мелкого сора площадью 0,75...0,06 мм^2 было достаточно высоким — 15...20 %, площадью 1,5...1,0 мм^2 — 1,5...2,0 %. Крупный сор площадью более 1,5...2,0 мм^2 присутствовал в небольших количествах — менее 1,0 %, в основном, это была костра. Частички коры имели площадь менее 1 мм^2 .

Целлюлозу отбеливали по двум схемам: Д — Щ/Г — Х — Щ — Г и Д — Щ/Г — Х — Щ — Д.

Условия отбелики следующие. Отбелка двуокисью хлора (Д) — продолжительность 45 мин, температура 35...37 °С, концентрация массы 3,5 %, расход двуокиси хлора 2 кг/т в ед. двуокиси; щелочение с добавкой гипохлорита (Щ/Г) — продолжительность 120 мин, температура 60 °С, концентрация массы 6 %, расход едкого натра 10 кг/т, расход гипохлорита 2 кг/т, добавка тринатрийфосфата 6 кг/т; хлорирование (Х) — продолжительность 45 мин, температура 20 °С, концентрация массы 3,5 %, расход хлора 12 кг/т; щелочение (Щ) — продолжительность 120 мин, температура 60 °С, концентрация массы 6 %, расход едкого натра 10 кг/т, добавка тринатрийфосфата 6 кг/т.

В первой схеме добелку проводили гипохлоритом (Г) — продолжительность обработки 30, 60, 90, 120 мин, температура 42 °С, концентрация массы 6 %, начальный рН 10—10,5, расход гипохлорита 5, 10, 15 кг/т в ед. активного хлора. Во второй схеме добелка двуокисью хлора — продолжительность обработок 60, 90, 120, 180 мин; температура 70 °С, концентрация массы 6 %, расход двуокиси хлора 3, 5, 10 кг/т в ед. двуокиси хлора.

В лабораторных условиях отбелку целлюлозы проводили, как указано ранее [1—3], с подсчетом сорности во всей пробе целлюлозы до и после отбелики и с идентификацией включений по виду и площади.

Полученные результаты (табл. 1, 2) свидетельствуют о том, что эффективность снижения сорности при добелке сульфитной целлюлозы существенно зависит от расходов реагентов и продолжительности обработки.

Для отбелики гипохлоритом наиболее заметное снижение сорности наблюдается в первые 60 мин обработки, причем уже через 30 мин полностью удаляются соринки площадью более 1 мм². При всех расходах гипохлорита эффективность отбелики коры оказалась на 10...20 % ниже, чем костры. Именно эффективностью отбелики коры определяется характер изменения эффективности удаления всего сора. В результате при добелке целлюлозы гипохлоритом происходит изменение состава сорности по виду за счет относительного увеличения содержания коры, кроме отбелики, при максимальном расходе гипохлорита (15 кг/т).

Таблица 1

Влияние условий отбелики гипохлоритом на показатели сульфитной целлюлозы

Расход гипохлорита, кг/т	Продолжительность обработки, мин	Безлизна, %	Сорность, 1/м ² (%)				по площади, мм ²
			по виду		1...0,75		
			Кора	Костра	общая	0,75...0,06	
5,0	30	82,6	3 758 (62,0)	1 974 (38,0)	1 401 (24,4)	4 331 (75,6)	
	60	83,2	3 025 (68,8)	1 369 (31,1)	923 (21,0)	3 439 (78,2)	
	90	86,0	2 515 (73,1)	924 (26,9)	924 (26,9)	2 515 (73,1)	
10,0	30	86,6	3 280 (100)	732 (28,3)	637 (19,4)	2 643 (80,6)	
	60	83,0	4 904 (100)	1 974 (40,3)	796 (16,2)	4 108 (83,8)	
	90	85,4	3 821 (100)	923 (24,2)	1 051 (27,5)	2 770 (72,5)	
15,0	30	85,4	1 624 (69,3)	734 (30,7)	541 (22,7)	1 847 (77,3)	
	60	86,9	1 815 (73,1)	669 (26,9)	510 (20,6)	1 974 (79,4)	
	90	79,8	3 153 (68,2)	1 464 (31,8)	861 (18,5)	3 756 (81,4)	
	30	86,0	2 102 (84,6)	382 (15,4)	318 (12,8)	2 166 (87,2)	
	60	86,7	764 (44,4)	956 (55,6)	191 (11,1)	1 529 (88,9)	
	120	84,7	1 274 (50,0)	1 274 (50,0)	127 (5,0)	2 421 (95,0)	

Таблица 2

Влияние условий отбелки двуокисью хлора на показатели сульфитной целлюлозы

Расход дву- окси хлора, в ед. ClO ₂ , кг/т	Продол- жительность обра- ботки, мин	Бе- лиз- на, %	Сорность, 1/м ² (%)				по площади, мм ²			
			общая			Смола	1.5 ... 1.0	1.0 ... 0.75	0,75 ... 0,06	
			по виду		Кора					Костра
3,0	60	—	1 688 (100)	1 019 (60,4)	478 (28,3)	191 (11,3)	187 (11,1)	189 (11,2)	1 312 (77,7)	
	90	85,1	2 675 (100)	2 038 (76,2)	637 (23,8)	— (14,0)	127 (14,6)	764 (28,6)	1 784 (58,4)	
	120	86,0	2 547 (100)	1 655 (64,9)	764 (30,0)	127 (4,1)	—	764 (30,0)	1 783 (30,0)	
	180	86,4	1 911 (100)	1 337 (70,0)	510 (26,7)	64 (3,3)	64 (3,3)	510 (26,7)	1 337 (70,0)	
5,0	60	85,4	1 879 (100)	1 433 (76,3)	414 (22,0)	32 (1,7)	128 (6,8)	637 (33,9)	1 115 (59,3)	
	90	88,5	1 089 (100)	446 (43,7)	127 (12,4)	446 (43,7)	32 (3,2)	96 (9,4)	891 (87,4)	
	120	88,2	2 516 (100)	1 815 (72,1)	637 (25,3)	64 (2,6)	32 (1,2)	573 (22,8)	1 911 (76,0)	
	180	88,5	1 049 (100)	541 (53,4)	191 (18,7)	287 (28,1)	—	127 (12,5)	842 (87,5)	
7,0	60	86,5	1 274 (100)	892 (70,0)	382 (30,0)	—	96	350 (64,0)	828 (65,0)	
	90	86,0	1 146 (100)	987 (86,1)	127 (11,1)	—	—	64	1 083 (94,5)	
	120	88,3	955 (100)	764 (80,0)	32 (3,4)	127 (13,3)	—	32	924 (96,7)	
	180	88,3	732	605 (82,7)	96 (43,3)	—	—	64	669 (91,3)	
10,0	60	87,0	955 (100)	605 (63,4)	318 (33,3)	32 (3,3)	—	127 (10,0)	860 (90,0)	
	90	87,0	605 (100)	287 (46,3)	127 (21,0)	191 (32,7)	—	—	605 (100)	
	120	88,0	955 (100)	318 (33,3)	96 (9,9)	542 (56,8)	—	64 (6,6)	892 (13,4)	
	180	88,0	478 (100)	96 (20,1)	64 (13,4)	318 (66,5)	—	—	478 (100)	

При отбелке целлюлозы двуокисью хлора процесс идет более интенсивно, в результате достигаются меньшие значения сорности, чем при отбелке гипохлоритом. Наиболее явно это заметно при сопостав-

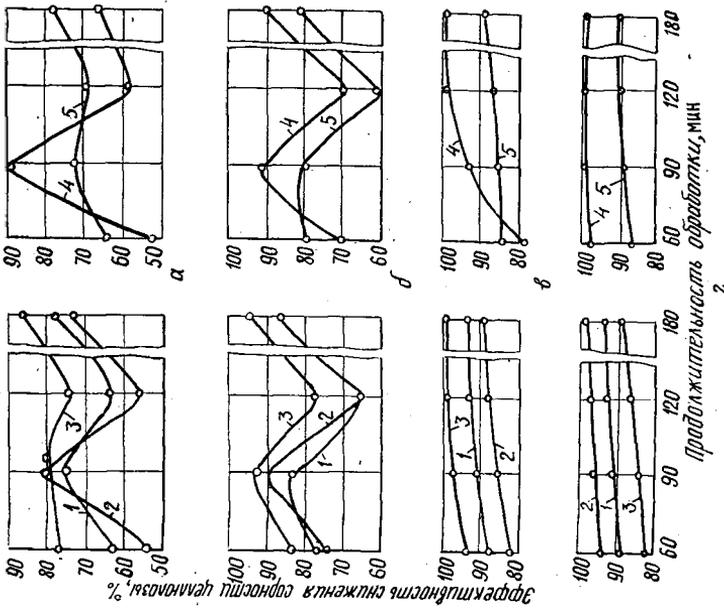


Рис. 2. Влияние условий отбели двукисью хлора на эффективность снижения сорности сульфитной целлюлозы, %: а — при расходе двукиси хлора 3 кг/т; б — 5; в — 7; г — 10 кг/т; 1 — эффективность снижения содержания общего сора; 2 — коры; 3 — костры; 4 — соря площадью 1...0,75 мм²; 5 — соря площадью 0,75...0,06 мм²

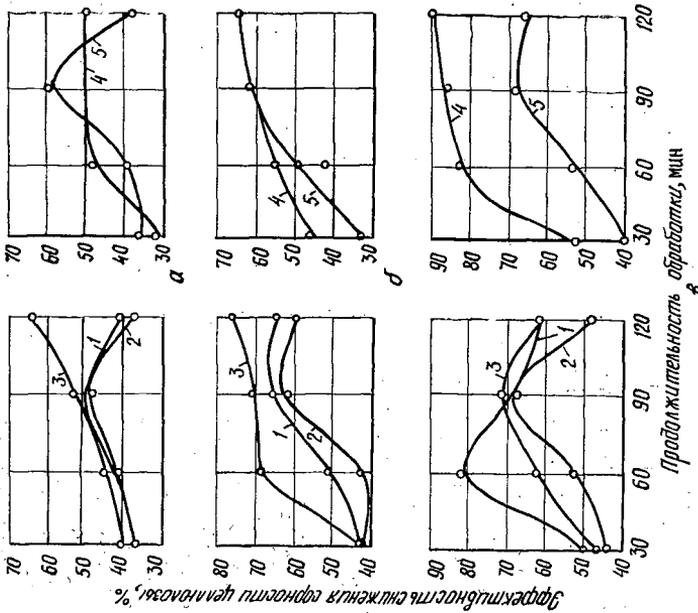


Рис. 1. Влияние условий отбели гипохлоритом натрия на эффективность снижения сорности сульфитной целлюлозы, %: а — при расходе гипохлорита 5; б — 10; в — 15 кг/т; 1 — эффективность снижения содержания общего сора; 2 — коры; 3 — костры; 4 — соря площадью 1...0,75 мм²; 5 — соря площадью 0,75...0,06 мм²

лении результатов, полученных при отбелке целлюлозы с расходом гипохлорита 10 и 15 кг/т в ед. активного хлора (табл. 1) и с расходом двукиси хлора 3 и 5 кг/т в ед. двукиси или 8 и 13 кг/т в ед. активного хлора (табл. 2).

При добелке двукисью хлора происходит более медленное удаление соринки площадью 1,0...1,5 мм², хотя к концу обработки соринки этого размера отбеливаются полностью. Сор площадью 1,0...1,5 мм² представляет собой, в основном, костру. Эффективность добелки коры

ниже, чем костры, но эта разница не превышает 5... 10 %, т. е. меньше, чем для гипохлорита.

Интенсивное повышение белизны целлюлозы при отбелке ее гипохлоритом и двуокисью хлора происходит в первые 30... 60 мин обработки. Наибольшая белизна при отбелке гипохлоритом (86,9 %) была достигнута при расходе реагента 10 кг/т, при отбелке двуокисью (88,5 %) — 5 кг/т. Снижение белизны при отбелке целлюлозы с расходом гипохлорита 15 кг/т связано, скорее всего, с окислением целлюлозы.

Характер изменения кривых зависимостей эффективности снижения сорности целлюлозы от продолжительности обработки (рис. 1, 2) при отбелке гипохлоритом и для случаев отбелки двуокисью хлора с расходом реагента до 5 кг/т свидетельствует о развитии процессов дробления частичек коры и костры (рис. 1, 2, кривые 2, 3) и, вследствие этого, о повышении содержания сора площадью менее 1 мм² (рис. 1, 2, кривые 4, 5). Для гипохлорита этот процесс наблюдается в течение 90 мин обработки, для двуокиси — в течение 120 мин. Увеличение расхода двуокиси хлора до 7... 10 кг/т обеспечивает более интенсивную отбелку частичек коры и костры, в этом случае процессы дробления и отбелки образующегося мелкого сора, идут по-видимому, с одинаковой скоростью. Такое поведение частичек коры и костры при отбелке свидетельствует о целесообразности предварительных механических воздействий, приводящих к дроблению крупного сора еще перед отбелкой.

При отбелке сульфитной целлюлозы двуокисью хлора наблюдалось образование нового вида сора — смоляных включений. Четких закономерностей в увеличении смоляных включений нами не установлено. Есть некоторая тенденция к повышению их содержания с увеличением расхода двуокиси.

Наиболее вероятная причина их появления — переход рН из щелочной среды в кислую, приводящий к коагуляции смолы и выпадению ее в виде включений, имеющих округлую форму.

Таким образом, при добелке сульфитной еловой целлюлозы двуокись хлора по сравнению с гипохлоритом натрия обеспечивает более интенсивное и полное удаление коры и костры уже при расходе 3 кг/т. Оптимальным следует считать расход двуокиси — 3... 5 кг/т, гипохлорита — в пределах 10 кг/т в ед. активного хлора.

На стадиях добелки при всех рассмотренных расходах гипохлорита (5... 15 кг/т) и расходе двуокиси хлора до 7 кг/т происходит дробление коры и костры. При этом скорость дробления включений выше, чем скорость отбелки сора площадью менее 1 мм². Увеличение расхода двуокиси хлора до 7... 10 кг/т приводит к изменению соотношения скорости этих процессов.

Различный эффект снижения сорности по коре и костре при добелке целлюлозы гипохлоритом натрия и двуокисью хлора обусловлен большими затруднениями в развитии диффузорных процессов при отбелке коры. Более высокий эффект двуокиси хлора по сравнению с гипохлоритом при отбелке коры и костры также может быть объяснен более высокими скоростями поглощения и диффузии двуокиси

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Влияние окислительных реагентов на снижение сорности при отбелке сульфитной целлюлозы для бумаг / Г. Ф. Прокшин, Л. А. Миловидова, Г. В. Комарова, В. С. Цвиль // Лесн. журн.— 1984.— № 5.— С. 91—94.— (Изв. высш. учеб. заведений).
[2]. Изучение влияния условий хлорирования на снижение сорности сульфитной вискозной целлюлозы при отбелке / Г. Ф. Прокшин, Л. А. Миловидова, Г. В. Комарова, В. С. Цвиль // Лесн. журн.— 1985.— № 1.— С. 80—85.— (Изв. высш. учеб. заведений).
[3]. Прокшин Г. Ф., Миловидова Л. А., Цвиль В. С. Снижение сор-

ности лиственной сульфатной целлюлозы при отбелке ее различными реагентами // Лесн. журн.—1986.—№ 5.—С. 76—80.— (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 10 января 1989 г.

УДК 668.473

МОДИФИКАЦИЯ ЛИСТВЕННОГО ТАЛЛОВОГО МАСЛА С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ СМАЗОК-СТАБИЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Г. Л. ИЖОРИН, О. Г. СЕЛИВАНОВ, Р. И. БАТЫГИНА,
Г. М. КУБЕЦКИЙ

Владимирский политехнический институт
Котласский целлюлозно-бумажный комбинат

Лиственное талловое масло — вторичный продукт переработки древесины — содержит жирные кислоты (массовая доля 50 %), смоляные кислоты, неомыляемые и нейтральные вещества [7] и является ценным сырьем при получении смазок-стабилизаторов для пластических масс.

Окисленное кислородом воздуха талловое масло [4] использовали в качестве технологической смазки при волочении изделий из цветных металлов. В процессе окисления кислородом воздуха происходит отгонка воды, легких фракций, частичная дезодорация продукта и окисление двойных связей ненасыщенных жирных кислот. Одновременно увеличивается вязкость продукта, и цвет изменяется от коричневого до темно-коричневого.

На основе окисленного лиственного таллового масла авторами [1] разработан способ получения смазки ВДТМ-1 для холодной обработки металлов давлением (ТУ—81-05—73—80), которая нашла применение в качестве смазки-стабилизатора для ПВХ-композиций [2].

Смазку-стабилизатор ВДТМ-1 изготавливает Котласский целлюлозно-бумажный комбинат (КЦБК) на опытно-промышленной установке непрерывного действия по технологии, разработанной Владимирским политехническим институтом (ВПИ) [5]. Применение смазки-стабилизатора ВДТМ-1 в поливинилхлоридных композициях позволяет заменить большую часть дефицитного и дорогостоящего стеарата кальция.

По данным работы [6], высокими смазочными и стабилизирующими свойствами обладают кальциевые соли жирных кислот. Исходя из этого, были проведены исследования процесса модификации лиственного таллового масла некоторыми кальцийсодержащими соединениями с целью получения смазок-стабилизаторов, позволяющих полностью заменить стеарат кальция в поливинилхлоридных композициях.

Основная составляющая в смеси ненасыщенных жирных кислот лиственного таллового масла — линолевая кислота, поэтому ее выбрали в качестве модельного объекта исследования (ТУ-609-14-1990—78, марка «Ч»). Для получения кальциевых солей линолевой кислоты использовали гидроксид кальция (ГОСТ 9262—77, марка «Ч») и хлорную известь (ГОСТ 1692—85).

Исследования процесса взаимодействия линолевой кислоты с гидроксидом кальция и хлорной известью проводили в круглодонной колбе (объемом 250 мл) с электрообогревом, с мешалкой и барботером. Через барботер пропускали азот или воздух в зависимости от того, какая среда требовалась для проведения реакции. Точность поддержания заданной температуры составляла ± 2 °С. Протекание реакции взаимодействия линолевой кислоты с гидроксидом кальция и хлорной известью контролировали по изменению кислотного и йодного чисел, определяемых по известным методам [3].