

Определение изменения углеводного состава целлюлозы в процессе обработки (табл. 4) показало, что она способствовала растворению ксилана и довольно резкому снижению его содержания.

Преимуществом данного метода получения целлюлозы является отсутствие хлорорганических соединений в сточных водах, т. е. он является экологически более приемлемым, чем традиционная отбелка с использованием соединений хлора. Нами проведены опыты по использованию отработанных варочных растворов. Сточные воды, особенно после щелочения, содержат щелочь, смолу, лигнин. Сброс их нецелесообразен не только из-за их загрязненности, но и из-за потерь щелочи. Сточную воду после щелочения насыщали SO_2 , вводили недостающую щелочь и использовали для варки древесины. Варка прошла без затруднений. Полученная целлюлоза не уступала контрольной по белизне, но содержала больше смолы. Экономия щелочи составила 35...40 %.

Таким образом, показана возможность получения из тонкомерной выдержанной древесины березы путем сульфитной варки и обессмоливания щелочью и пероксидом водорода целлюлозы, пригодной для массовых видов бумаги для печати (типа газетной), с минимальным сбросом загрязненных сточных вод и регенерацией щелочи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Иванов М. А. и др. Смолистые вещества древесины и целлюлозы.— М.: Лесн. пром-сть, 1968.— 349 с. [2]. Коржицкая З. А., Голубева Л. В., Коржова М. А. Получение небеленой сульфитной целлюлозы из древесины сосны // Лесн. журн.— 1993.— № 2—3.— С. 83—86.— (Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Mason I. P. Sulphite mills capitalize on demand for chlorine free pulp // Pulp. a. paper J.— 1990.— N 6.— P. 27. [4]. Teodoresku G. et al. Bleaching and deresination of sulphite pulp // Pulp. a. paper Canada.— 1991.— Vol. 92, N 9.— P. 209—216.

Поступила 8 апреля 1994 г.

УДК 671.1.023.1 : 546.214

Н. Н. КАЛИНИН, Э. И. ФЕДОРОВА, П. В. ОСИПОВ, Т. А. МЕРКУЛОВА

Калинин Николай Николаевич родился в 1937 г., окончил в 1960 г. Ленинградскую лесотехническую академию, доктор технических наук, профессор кафедры процессов и аппаратов С.-Петербургской лесотехнической академии. Имеет 86 научных трудов в области инженерного оформления процессов химической переработки целлюлозы.



Федорова Эльвира Ильинична родилась в 1940 г., окончила в 1963 г. Коми государственный педагогический институт, кандидат химических наук, доцент, зав. кафедрой целлюлозно-бумажного производства и общей химии Сыктывкарского филиала С.-Петербургской лесотехнической академии. Имеет 30 печатных трудов в области химии древесины.





Осипов Павел Васильевич родился в 1951 г., окончил в 1974 г. Ленинградский технологический институт ЦБП, кандидат технических наук, начальник НИЛ Сыктывкарского ЛПК. Имеет 6 печатных трудов и 8 авторских свидетельств на изобретения.



Меркулова Татьяна Александровна родилась в 1959 г., инженер НИЛ Сыктывкарского ЛПК, студентка 5-го курса Сыктывкарского филиала С.-Петербургской лесотехнической академии.

ОЗОН — АКТИВАТОР ГИПОХЛОРИТНОЙ ОТБЕЛКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

В связи с необходимостью исключения полностью или частично соединений хлора при отбелке целлюлозы предлагается замена первой ступени хлорирования отбелкой гипохлоритом натрия, активированного озоном.

It has been suggested that the 1 st stage of chlorination be replaced by ozone activated sodium hypochlorite bleaching in connection with the need of completely or partially of excluding the chlorine compounds in pulp bleaching.

Перспективные схемы отбелки целлюлозы основаны на применении реагентов, позволяющих сократить или исключить использование соединений хлора. Предпочтение отдается кислородсодержащим (озон, кислород, пероксид водорода), которые, однако, уступают хлорсодержащим реагентам в воздействии на лигнин.

Поэтому представляет интерес исследовать возможность отбелки при одновременном воздействии хлор- и кислородсодержащих реагентов. В качестве хлорсодержащего реагента нами выбран гипохлорит натрия [3] как сильный нуклеофил, способный к тому же образовывать радикалы, а в качестве кислородсодержащего — озон как наиболее перспективный [1, 2].

Отбелку лиственной сульфатной целлюлозы проводили в горизонтальном титановом реакторе с механической мешалкой и рубашкой для обогрева. Целлюлозу загрузали вместе с рассчитанным количеством воды и выдерживали в течение 1 ч для равномерного прогрева массы. Затем добавляли отбельный реагент, одновременно включая перемешивание и отмечая начало процесса. Условия и режим отбелки лиственной сульфатной целлюлозы концентрацией 10 % приведены в табл. 1.

Таблица 1

Но- мер опы- та	Условия отбелки	Массовая доля, кг/т		Тем- пера- тура, °С	Про- дол- жи- тель- ность, мин
		гипо- хло- рита нат- рия	озо- на		
1	Гипохлорит добавлен дву- мя порциями с интерва- лом в 10 мин	15	—	60	120
2	Гипохлорит добавлен пол- ностью; далее 5 мин озонирования	15	1,7	60	120
3	Гипохлорит и озон пода- ны одновременно	15	1,7	60	120
4	Гипохлорит и озон пода- ны одновременно	15	1,7	70	120
5	Хлорирование	10*	—	20	60

* В пересчете на Cl₂.

Таблица 2

Но- мер опы- та	Целлюлоза			Фильтрат		
	Жест- кость, п. ед.	Бел- ли- на, %	Вяз- кость, сП	Цветность (оптиче- ская плот- ность при длине вол- ны λ = = 490 нм)	рН	Концен- трация хлорид- иона, г/л
0*	72,9	35,5	34,7	—	—	—
1	37,5	47,5	30,1	—	—	—
2	35,3	49,1	24,9	0,561	9,65	2,53
3	22,1	52,9	28,5	0,698	9,98	2,70
4	19,5	56,0	21,0	0,804	9,85	2,10
5	30,0	42,4	17,9	—	—	—

* Исходная целлюлоза.

Качественные показатели отбелки лиственной сульфатной целлюлозы и результаты анализов фильтратов представлены в табл. 2.

Эксперименты показывают, что попытка интенсифицировать процесс отбелки на первой ступени с помощью порционной подачи гипохлорита не дает положительного эффекта, что вполне объяснимо. Озонирование при расходе озона 1 % от массы абс. сухой целлюлозы также не улучшило показателей целлюлозы, а вязкость даже уменьшило. Заметное повышение белизны и снижение жесткости целлюлозы наблюдаются в опытах с озонированием раствора гипохлорита. Увеличение температуры процесса снижает вязкость. Об углублении делигнификации свидетельствуют данные о цветности фильтратов отбелки, повышении содержания хлорид-ионов.

Учитывая возможность разрушения образующихся хлорорганических соединений химическими (например, озонирование фильтратов конечной стадии отбелки) или биологическими способами, можно не исключать гипохлорит из схемы отбелки. Последующая отбелка должна иметь ступень щелочения для дальнейшего удаления продуктов деструкции лигнина, а в случае совмещения ее с действием пероксида водорода можно ожидать улучшения качества целлюлозы.

Таким образом, совместное действие гипохлорита натрия и озона дает возможность исключить стадию хлорирования,