

Таким образом, для десульфитации сульфитного щелока лучшим из исследованных анионитов является АН-31. Представляет интерес исследование обработки щелока этим ионитом в динамических условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Аширов А. Ионообменная очистка сточных вод, растворов и газов. - Л.: Химия, 1983. - 295 с. [2]. Емельянова Е.З. Химико-технический контроль гидролизных производств. - М.: Лесн. пром-сть, 1976. - 328 с. [3]. Сапотницкий А.С. Использование сульфитных щелоков. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Лесн. пром-сть, 1965. - 283 с. [4]. Цитович И.К. Курс аналитической химии: Учеб. для с.-х. вузов. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк., 1994. - 495 с.

Поступила 18 октября 1996 г.

УДК 547.458.81

В.В. ВЕРШАЛЬ, А.Н. ЗАКАЗОВ, Т.И. МАКОВСКАЯ, В.А. БАБКИН

Иркутский институт органической химии СО РАН



Вершаль Владимир Владимирович родился в 1955 г., окончил в 1979 г. Иркутский государственный университет, кандидат химических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией делигнификации древесины Иркутского института органической химии СО РАН. Имеет 46 печатных трудов в области химии древесины.



Заказов Александр Николаевич родился в 1956 г., окончил в 1978 г. Иркутский государственный университет, кандидат химических наук, заведующий лабораторией полимеров Научно-исследовательского центра Ангарской нефтехимической компании. Имеет более 50 печатных трудов в области химии древесины.

Маковская Татьяна Ивановна родилась в 1968 г., окончила в 1990 г. Иркутский государственный университет, инженер лаборатории делигнификации древесины. Имеет около 20 печатных трудов в области химии древесины.



Бабкин Василий Анатольевич родился в 1941 г., окончил в 1968 г. Иркутский государственный университет, доктор химических наук, профессор, заведующий отделом химии древесины Иркутского института органической химии СО РАН. Имеет свыше 300 печатных трудов в области химии древесины.



ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОЙ ПРЕДОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ МАССЫ

Установлено, что радиолиз древесины снижает не только расход энергии на размол, но и показатели механической прочности термомеханической массы (ТММ). Радиолиз не оказывает влияния на эффективность отбеливания ТММ пероксидом водорода. Для сохранения качественных показателей ТММ рекомендуется проводить предварительную пропитку щепы растворами сшивающих реагентов (например формальдегидом).

It has been found out that radiolysis of wood reduces not only energy consumption spent on milling, but also the coefficients of mechanical strength of thermomechanical mass (TMM). The radiolysis doesn't influence the efficiency of TMM bleaching by hydrogen peroxide. To preserve qualitative indices of TMM it is recommended to hold a preliminary impregnation of chip by the solutions of pinning reagents (formaldehyde for example).

Среди наиболее важных проблем получения полуфабрикатов высокого выхода из древесины (например ТММ, ХТММ и др.) особое значение имеет энергоёмкость производства. Для ее решения предлагаются различные варианты предварительной обработки древесного сырья и энергосберегающие схемы технологических процессов. Одним из перспективных способов предобработки растительного сырья является использование деструктурирующего эффекта частиц с высокой энергией (γ -лучи, ускоренные электроны).

Цель данной работы заключается в оценке применимости радиационных технологий при получении термомеханических древесных масс (ТММ).

В качестве сырья для ТММ использовали древесину ели. Предобработку щепы проводили водными растворами реагентов в течение 1 ч при комнатной температуре. Затем щепу высушивали до воздушно-сухого состояния. Предобработанную и исходную щепу облучали на экспериментальном ускорителе электронов ИЛУ-6 (энергия пучка 2,3 МэВ, ток 0,18 А, частота импульсов 2...14 Hz) в Институте ядерной физики Сибирского отделения РАН (г. Новосибирск). ТММ получали на лабораторной дисковой мельнице после предварительной пропарки щепы острым паром. Отбелку ТММ осуществляли при концентрации массы 10 % (температура 70 °С, продолжительность 1 ч, расход NaOH, Na₂SiO₃ и H₂O₂ соответственно 0,2; 3,5 и 3,0 % к массе абс. сухой ТММ). После отбелки массу промывали, изготавливали отливку стандартной формы и определяли белизну на приборе «Spresol ZV» при длине волны 457 нм.

Результаты, представленные в табл. 1, показывают, что облучение щепы ускоренными электронами поглощенной дозой до 10 кГр снижает расход энергии на стадии размола почти на 25 %. Однако при этом наблюдается такой отрицательный эффект, как снижение степени помола масс (табл. 2), что приводит к падению показателей механической прочности получаемой ТММ.

Уменьшение механических свойств отливок при дозе 14 кГр для разрывной длины составляет 20 %, для сопротивления раздиранию – 35 %, для сопротивления продавливанию – 38 %. Аналогичное явление наблюдали на примере черной канадской ели [4].

Большой интерес представляет возможность управления селективностью радиоллиза древесины. В ряде работ отмечается защитное действие воды, которая уменьшает количество образующихся при облучении

Таблица 1

Влияние обработки еловой щепы на энергоемкость процесса размола ТММ

Добавка на стадии предобработки щепы	Доза облучения, кГр	Расход энергии на размол, кВт · ч/т
Без добавки	0	2100
»	2	1800
»	4	1700
»	10	1600
Уротропин (1,5)	10	1700
Формальдегид (1,0)	10	1700
Этиленгликоль (1,0)	10	1800

Примечание. В скобках указано количество добавки в процентах от массы абс. сухой древесины.

Таблица 2

Влияние дозы облучения щепы на показатели механической прочности ТММ

Доза облучения, кГр	Степень помола, °ШР	Разрывная длина, км	Сопротивление	
			раздиранию, мН	продавливанию, кПа
0	70	2,5	400	86
2	68	2,4	370	89
4	65	2,3	370	82
6	63	2,3	370	79
10	62	2,1	280	64
14	60	2,0	260	53

радикалов и деполимеризацию полисахаридов [1]. Однако положительного влияния каких-либо других веществ пока не выявлено. Установлено [2], что предварительная пропитка древесины лиственницы натронным, белым и черным сульфатными, а также полисульфидным щелоками не влияет на параметры варки γ -облученной древесины. Попытки катализировать цепное окисление целлюлозы или ингибировать образующиеся при радиолитическом разложении радикалы путем предварительной пропитки древесины сосны как нейтральными солями, так и солями металлов с переменной валентностью также не дали положительных результатов [3].

Для снижения отрицательного воздействия радиации при облучении нами была проведена предварительная обработка щепы уротропином (ингибитор радикальных реакций), формальдегидом (сшивающий реагент) и этиленгликолем (пластификатор). Из приведенных данных (см. табл. 1) видно, что эти соединения незначительно увеличивают энергию размола по сравнению с образцом ТММ, предобработанным без применения химикатов. Напротив, показатели механической прочности полученных отливок (табл. 3) возрастают для всех испытанных соединений (за исключением сопротивления раздиранию при добавке этиленгликоля) и значительно превышают аналогичные показатели ТММ из необлученной щепы.

Таблица 3

Влияние добавок на стадии предобработки щепы на механические свойства ТММ (поглощенная доза 10 кГр)

Добавка	Степень помола, °ШР	Разрывная длина, км	Сопротивление	
			раздиранию, мН	продавливанию, кПа
Без добавки	62	2,0	280	64
Уротропин	64	2,4	290	72
Формальдегид	73	2,5	280	76
Этиленгликоль	65	2,2	250	72

Примечание. Здесь и далее, в табл. 4, добавку вводили в количестве 1 % от массы абс. сухой древесины.

Таблица 4

Влияние условий получения ТММ на оптические показатели при отбелке пероксидом водорода

Добавка	Доза облучения, кГр	Белизна ТММ, % ISO		Прирост белизны, % ISO
		небеленой	беленой	
Без добавки	—	57,0	73,5	16,5
»	2	56,5	74,5	18,0
»	4	58,0	73,0	15,0
»	6	58,5	74,5	16,0
»	10	57,5	74,5	17,0
»	14	54,0	68,5	14,5
Уротропин	10	52,5	65,0	12,5
Формальдегид	10	56,5	74,5	18,0
Этиленгликоль	10	55,0	72,5	17,5

Несколько уступает по эффективности добавка уротропина. Из исследованных соединений наименьшую активность проявил этиленгликоль, хотя и его добавление улучшает механические свойства по сравнению с контрольным образцом.

Анализ оптических свойств исходной ТММ и способность ее к отбелке пероксидом водорода показали (табл. 4), что облучение древесины не влияет на белизну небеленой и беленой ТММ. При поглощенной дозе более 10 кГр даже происходит снижение как белизны, так и белимости ТММ, характеризующейся приростом белизны.

Из исследованных добавок уротропин и этиленгликоль ухудшают оптические свойства ТММ. Беленая масса также обладает худшими оптическими показателями. В то же время обработка формальдегидом улучшает белимость ТММ и позволяет повысить показатель белизны на 1 % по сравнению с ТММ из необлученной щепы.

Таким образом, использование радиационной технологии при производстве ТММ целесообразно лишь в комплексе с химической предобработкой древесного сырья сшивающими реагентами. В результате этого на 20 % снижается расход энергии на размол, а получаемая масса имеет лучшие показатели механической прочности и оптические свойства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Артур Дж.С. Реакции, инициированные излучением высокой энергии // Целлюлоза и ее производные/ Пер. с англ. под ред. Н. Байклза и Л. Сегала. - 1977. - Т.2 - С. 256-292. [2]. Влияние гамма-облучения на процесс сульфатной варки целлюлозы / Ю.А. Малков, В.В. Домницкий, О.Б. Стебунов, И.А. Куприянова // Химия древесины. - 1979. - № 5. - С. 42-46. [3]. Радиационно-химическая деструкция полисахаридов в древесине / А.С. Климентов., Б.Г. Ершов, Л.Н. Краев, И.Ф. Высоцкая // Химия древесины. - 1978. - № 1. - С. 68-71. [4]. Granfeldt T., Jackson M., Iverson S.L., Chuaqui C.A., Free D. The effects of electron beam pretreatment of wood chips on energy consumption in high-yield pulping // Tappi Journal. - 1992. - Vol. 75, N 6. - P. 175-182.

Поступила 6 февраля 1997 г.