

ЛИТЕРАТУРА

[1]. А. с. 1266912 СССР, МКИ Д 21 С3/02. Способ получения целлюлозы / Н. Е. Рихтер, Л. П. Бичева, М. Н. Кокорина и др. (СССР).— № 39003690/29—12; Заявлено 29.05.85; Опубл. 31.11.86. Бюл. № 40 // Открытия. Изобретения.— 1986.— № 40.— С. 85—86. [2]. О возможности использования лесохимических продуктов в процессе щелочной делигнификации целлюлозосодержащих материалов / Н. Е. Рихтер, Л. П. Бичева, М. Н. Кокорина, А. А. Леонович // Химическая технология древесины: Межвуз. сб. науч.тр. / Л.: ЛТА.— 1986.— С. 101—104.

УДК 630*813

КИСЛОРОДНАЯ ВАРКА ЩЕПЫ В ВОДНО-СПИРТОВЫХ РАСТВОРАХ

И. П. ДЕЙНЕКО, О. В. НИКИТИНА

Ленинградская лесотехническая академия

Известно [4], что добавление к варочному раствору спирта существенно повышает селективность делигнификации при получении целлюлозы методом окислительного аммонолиза. Полученные данные [5] свидетельствуют о том, что и в отсутствие основания скорость окисления лигнина в низкомолекулярных спиртах заметно выше скорости окисления полисахаридов. Представляло интерес проверить возможность получения целлюлозы окислением древесины кислородом в водно-спиртовых растворах в отсутствие щелочного реагента.

Приведенные в таблице результаты исследования показывают, что при окислении как еловой, так и осинной щепы (толщина щепы 3...10 мм) кислородом в водно-спиртовых средах удается получить достаточно глубоко проваренный волокнистый материал. Делигнификация осинной щепы протекает значительно легче, что позволяет осуществить процесс при более низкой температуре. Меньшее термическое воздействие обеспечивает лучшую сохранность полисахаридов, поэтому при варке осинной щепы выход волокнистого материала гораздо выше, чем при варке еловой.

Скорость делигнификации с увеличением молекулярной массы используемого для варки спирта возрастает. Об этом свидетельствуют данные как по выходу целлюлозы и содержанию в ней остаточного лигнина, так и по расходу кислорода и выходу конечного продукта окисления, CO_2 . Этот факт можно объяснить различной молярной концентрацией метанола, этанола, пропанола при одинаковом объемном соотношении вода — спирт (40 : 60) в растворе. Судя по данным предварительных опытов, скорость окисления лигнина сильно зависит от соотношения вода — спирт в варочном растворе, причем эта зависимость для отдельных спиртов различна.

При обработке древесины кислородом в водно-спиртовых средах делигнификация обеспечивается окислительной деструкцией лигнина. Часть лигнина (от 15 до 50 %) окисляется до низкомолекулярных продуктов. Однако, в отличие от кислородно-щелочных варочных процессов, глубина окисления при кислородно-спиртовой обработке сравнительно невелика. Число образующихся в данном случае оксидов углерода значительно меньше, чем, например, при кислородно-содовой варке [3]. Основные низкомолекулярные продукты окислительного распада лигнина — эфирорастворимые вещества (см. табл.). Большой выход водорастворимых веществ объясняется тем, что в их состав входят продукты частичной деструкции углеводных компонентов древесины.

Представленные данные свидетельствуют о возможности получения целлюлозных материалов окислением древесины кислородом в водно-спиртовых средах. Использование спирта в качестве компонента варочного раствора позволяет исключить из системы щелочной реагент и, в отличие от кислородно-щелочных варок, при получении целлюлозы рассмотренным способом в качестве сырья можно использовать обычную технологическую щепу. По сравнению со спиртовыми варками [1] введение кислорода в систему позволяет проводить процесс при более низкой температуре в отсутствие кислотных и щелочных реагентов и использовать в качестве сырья щепу как лиственных, так и хвойных пород.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Богомоллов Б. Д., Грошев А. С. Делигнификация древесины органическими растворителями // Химия древесины.— 1980.— № 3.— С. 3—16. [2]. Дейнеко И. П., Логинова Н. М. Делигнификация еловых опилок пероксидом водорода в присутствии вольфрамовой кислоты // Химия древесины.— 1986.— № 3.— С. 45—50. [3]. Изучение кинетики делигнификации древесины кислородом. I. О механизме окисления лигнина / И. П. Дейнеко, В. З. Слоним, С. Н. Никольский, М. Я. Зарубин // Химия древесины.— 1983.— № 5.— С. 25—31. [4]. Неравномер-

Условия и результаты кислородной варки щепы в водно-спиртовых растворах

Щепа	Условия варки						Характеристика продуктов дегидрификации, %					Компоненты отработанного раствора, %			Эфирорастворимые вещества, %		
	Температура, °С	Выход на режим, мин	Варка в изотермическом режиме, мин	Жидкостный моль дуть	Начальное давление, МПа	Расход O ₂ от абс. сухой древесины	Целлюлоза	Лигнин	Непровар	CO ₂	CO	Лигнин	Летучие кислоты	Нейтральные	Фенолы	Нелетучие кислоты	Волорастворимые вещества
Еловая	155	40	170	10	1,5	11,7	55,7	13,3	0,3	4,5	0,42	10,6	2,5	0,31	0,53	1,4	23,2
	155	45	165	7	2,2	16,6	50,6	6,5	—	5,1	0,51	16,0	2,7	0,27	0,54	1,4	24,0
	155	50	160	10	1,5	—	48,6	5,5	0,1	7,1	—	21,4	5,8	0,66	0,48	1,6	18,2
Осиновая	140	60	330	10	1,4	8,6	61,8	5,0	1,1	3,9	0,31	10,9	3,0	0,61	0,55	1,4	14,9

Примечание. Варки проводили в 2-литровом качающемся (50 мин⁻¹) автоклаве. Соотношение вода — спирт в варочном растворе 40 : 60. Содержание лигнина в древесине ели — 27,6 %, в древесине осины — 20,3 %; содержание экстрактивных веществ (эфир) в древесине ели — 0,6 %, в древесине осины — 1,3 %. Продукты после отгонки спирта анализировали аналогично работе [2]. Выход продуктов — в процентах от массы абс. сухой древесины; выход летучих кислот — в расчете на уксусную кислоту.

ность делигнификации древесины от толщины щепы при кислородно-щелочной варке / Л. О. Иоффе, П. И. Зеликман, Ю. С. Иванов и др. // Химия древесины.— 1984.— № 6.— С. 49—53. [5]. Никитина О. В., Евтугин Д. В., Дейнеко И. П. Окисление лигнина кислородом в органических растворителях // Тез. докл. 7-й Всесоюз. конф. по химии и использованию лигнина.— Рига, 1987.— С. 62—64.

УДК 674.047 : 536.75

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОСУШИЛЬНЫХ КАМЕР

Л. Н. КРОТОВ, Л. Д. АХРЯМКИНА

Сибирский технологический институт

Сокращение энергетических затрат при камерной сушке пиломатериалов — одна из актуальных задач в деревообрабатывающей промышленности. Для решения этой задачи необходимо использовать термодинамический аппарат, который позволяет оценить степень совершенства энергетических процессов, происходящих в лесосушильных камерах.

В настоящее время оценка экономичности лесосушильных камер базируется на энергетическом методе, основанном на первом законе термодинамики — законе сохранения энергии. Использование этого метода в сложных технологических системах, где применяют различные виды энергии (тепловая, электрическая, механическая и т. д.) и разные рабочие тела-теплоносители (влажный воздух, пар, горячая вода), приводит часто к искаженной картине распределения энергетических затрат (потерь) в различных узлах схемы. Так, например, энергетический метод не определяет потери от необратимости внутри системы. При использовании этого метода низкокачественную тепловую энергию приравнивают к организованным видам энергии, каковыми являются электрическая и механическая энергии.

При анализе работы лесосушильных камер в отраслевой лаборатории Сибирского технологического института был использован более совершенный эксергетический метод термодинамического анализа энергетических процессов, основанный на втором законе термодинамики.

Идея эксергетического метода заключается в том, что любые потоки энергии и энергоносителей оценивают по той максимальной работе (эксергии), которую они могут производить при данных параметрах окружающей среды (температуре, давлении и влагосодержании).

С точки зрения инженерно-энергетических позиций, практический интерес представляют лишь те потоки энергии и энергоносителей, параметры которых (или хотя бы один) отличаются от параметров окружающей среды.

Эксергия выступает в роли базового показателя, учитывающего как качество, так и количество энергии. Так, например, удельную эксергию потока вещества e определяют по следующей формуле:

$$e = (h - h_0) - T_0 (s - s_0),$$

где h и s — соответственно энтальпия и энтропия потока;

h_0 и s_0 — то же при параметрах окружающей среды;

T_0 — температура окружающей среды.

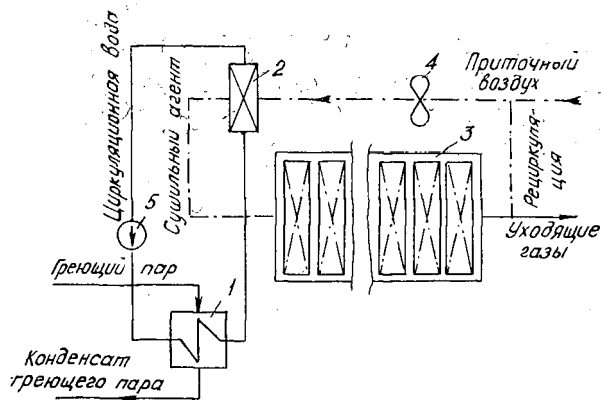


Рис. 1. Принципиальная тепловая схема лесосушильной камеры СП-5КМ-3М: 1 — бойлер; 2 — calorifier; 3 — сушильное пространство; 4 — основные вентиляторы; 5 — циркуляционный насос