

УДК 661.728.85

М.В. Ефанов

Ефанов Максим Викторович родился в 1973 г, окончил в 1995 г. Алтайский государственный университет, кандидат химических наук, старший научный сотрудник НИИ древесных термопластов при Алтайском государственном университете. Имеет более 50 работ в области химии древесины.



КСАНТОГЕНИРОВАНИЕ ЛИГНИНА И ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В СРЕДЕ ПРОПАНОЛА-2

Изучен функциональный состав продуктов ксантогенирования лигнина и целлюлозы в среде пропанола-2; показано, что лигнин оказывается более реакционноспособным, чем целлюлоза.

Ключевые слова: ксантогенирование, лигнин, целлюлоза, пропанол-2, функциональный состав.

Ксантогенирование целлюлозы – широко применяемый в промышленности химических волокон процесс [10].

Известны способы ксантогенирования целлюлозы, активированной щелочными растворами в воде, с последующим отжимом и смешением с сероуглеродом, в результате чего получают ксантогенированные продукты [5, 7]. Данные способы обладают существенными технологическими недостатками: обязательная предварительная активация целлюлозы, необходимость регенерации растворов NaOH, высокий расход реагента (сероуглерода) на побочные реакции, что приводит к значительному увеличению продолжительности ксантогенирования и ухудшению экологической ситуации. В литературе имеются сведения о взаимодействии отдельных углеводных компонентов древесины (целлюлоза, олигосахариды и гемицеллюлозы) с сероуглеродом в присутствии гидроксида натрия [4, 8, 9], однако практически отсутствуют работы по непосредственному ксантогенированию лигнина, древесины и других лигноуглеводных материалов (ЛУМ).

Преимущества в использовании ЛУМ: значительно удешевляется конечный продукт; появляется возможность реализации безотходной технологии (все основные компоненты лигноуглеводных материалов – целлюлоза, лигнин, гемицеллюлозы – ксантогенируются и в дальнейшем используются); отпадает необходимость разделения лигноуглеводного комплекса на лигнин и углеводную часть; получаемые ксантогенированные ЛУМ обладают более широким спектром свойств, чем ксантогенаты целлюлозы. Использование ЛУМ для ксантогенирования способствует расширению и удешевлению сырьевой базы.

Ранее нами был разработан способ суспензионного ксантогенирования ЛУМ в среде пропанола-2 [1, 2], который состоит из двух стадий: предварительной щелочной активации сырья в среде пропанола-2 и собственно

ксантогенирования в этой же среде. К недостаткам этого способа следует отнести: необходимость использования растворителя (пропанол-2); двухстадийность, высокая температура щелочной обработки (40 ... 100 °С) и ксантогенирования (40 ... 60 °С); общая продолжительность процесса 4 ... 6 ч.

Целью настоящего исследования является сравнительное изучение ксантогенирования основных компонентов ЛУМ (лигнин и целлюлоза) и некоторых физико-химических свойств их ксантогенатов.

Для проведения эксперимента из исходного сырья (древесина осины) были выделены медноаммиачный лигнин и целлюлоза по методу Кюршнера [6]. Функциональный химический анализ исходного сырья осуществляли по общепринятым методикам [11] (см. таблицу).

Ксантогенирование основных компонентов ЛУМ проводили по следующей методике: навеску (5,0 г) воздушно-сухих образцов лигнина и целлюлозы обрабатывали раствором NaOH в пропанол-2 (из расчета 0,5 г NaOH/г сырья) при гидромодуле 10 и температуре 60 °С в течение 3 ч, а затем после отжима – сероуглеродом (в расчете 1 г CS₂/г сырья) при 50 °С в течение 3 ч. Полученные продукты промывали этанолом, сушили на воздухе, из них в дальнейшем готовили разбавленные растворы для определения относительной вязкости.

Содержание серы в полученных продуктах определяли методом сжигания в кислороде по Шенигеру [3], растворимость в воде и 6 %-м растворе NaOH – согласно [6], относительную вязкость $\eta_{\text{отн}}$ 1 %-х растворов ксантогенатов в 6 %-м растворе NaOH – вискозиметрически с использованием вискозиметра Убеллоде (диаметр капилляра 0,6 мм, длина 80 мм) при температуре (20 ± 1) °С (термостат).

Как показали результаты экспериментов (см. таблицу), лигнин в реакции ксантогенирования более реакционноспособен, чем целлюлоза.

Таким образом, при ксантогенировании в среде пропанола-2 степень превращения гидроксильных групп лигнина и растворимость продуктов его ксантогенирования выше, чем у целлюлозы.

Функциональный состав и свойства продуктов ксантогенирования лигнина и целлюлозы

Образец	Содержание, %			Физико-химические свойства	
	ОН	ОСН ₃	S	Растворимость в 6 %-м NaOH, %	Относительная вязкость
Лигнин	10,4	18,5	–	–	–
Целлюлоза	31,5	–	–	–	–
Ксантогенат:					
лигнина	7,1	17,2	12,3	94	1,07
целлюлозы	26,5	–	8,76	76	1,24

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ефанов М.В.* // Химия природных соединений. – 2002. – № 1. – С. 65–69. (М.В. Ефанов, Л.А. Першина).
2. *Ефанов М.В.* // Тез. докл. Всеросс. конф. «Наука – производству. Лес-техпродукция – 2001». – М.: НТО Бум. пром-сти, 2001. – С. 19-20. (М.В. Ефанов, Л.А. Першина).
3. *Климова В.А.* Основные микрометоды анализа органических соединений / В.А. Климова. – М.: Химия, 1975. – 211 с.
4. *Пакшвер А.Б.* // Химические волокна. – 1987. – № 1. – С. 43–44. (А.Б. Пакшвер, Э.З. Кипершлак, А.В. Данюкова).
5. Пат. 3469969 США. МПК С 08 В 9/00.
6. Практические работы по химии древесины и целлюлозы. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 411 с.
7. *Роговин З.А.* Основы химической технологии производства искусственных волокон. Т. 1 / З.А. Роговин. – М.: Химия, 1974. – 472 с.
8. *Роговин З.А.* Химия целлюлозы. / З.А. Роговин. – М.: Химия, 1972. – 520 с.
9. *Серков А.А.* // Химические волокна. – 1984. – № 5. – С. 25–26. (А.А. Серков, Л.А. Вольф).
10. Химические волокна / Под ред. А.А. Конкина. – М.: ВНИИВ, 1968. – 244 с.
11. *Черонис Н.* Функциональный анализ органических соединений / Н. Черонис, Т. Ма. – М.: Мир, 1974. – 568 с.

Алтайский государственный
университет

Поступила 11.02.04

М.Е. Efanov

Xanthation of Lignin and Cellulose in Propanol-2 Medium

Functional composition of lignin and cellulose products in propanol-2 medium has been studied. Lignin is shown to possess higher reactivity than cellulose.
