

М. Э. КРОГИУС, Е. В. ОХОТИНА

(Ленинградская лесотехническая академия им. С. М. Кирова)

А. М. КАЗАРНОВСКИЙ, М. Н. РАСКИН

(НПО «Гидролизпром»)

### ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ КАРБАМИДНОЙ СМОЛЫ И ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА

Ранее нами изучалось взаимодействие гидролизного лигнина и карбамидной смолы КС-68М. Было показано, что гидролизный лигнин способен вступать в различные реакции со смолой КС-68М с образованием сравнительно малоустойчивых соединений [1].

В нашей работе для модификации смолы использовались различные вещества, изменяющие скорость ее отверждения и структуру. В качестве модификаторов применялись различные аминокислоты, так как последние способны не только изменять

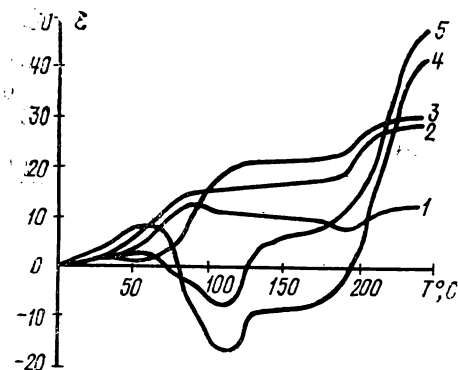


Рис. 1. Термомеханические кривые препаратов:

1 — КС-68М + лигнин + моноэтанол-амин; 2 — КС-68М + лигнин + этилен-диамин; 3 — КС-68М + лигнин + триэтанол-амин; 4 — КС-68М + лигнин; 5 — КС-68М + лигнин +  $\text{NH}_4\text{Cl}$

структуру смолы, но и взаимодействовать с лигнином при определенных условиях [2, 3].

Для изучения взаимодействия лигнина и модифицированной смолы были использованы следующие физико-химические методы анализа: термический анализ, ИК-спектроскопия, проанализировано изменение количества экстрактивных веществ и времени отверждения модельных композиций. Все композиции готовились в соотношении смолы и лигнина 1 : 1 и введением 3% модификатора от количества смолы.

При приготовлении смесей для снятия термомеханических кривых, кроме аминокислот, использовался стандартный катализатор отверждения — хлористый аммоний. Как следует из рис. 1, гидролизный лигнин, содержащий в своем составе серную кислоту, снижает температуру отверждения карбамидной смолы примерно на 10 °С по сравнению со стандартным катализатором. Добавление к смоле аминокислотных модификаторов повы-

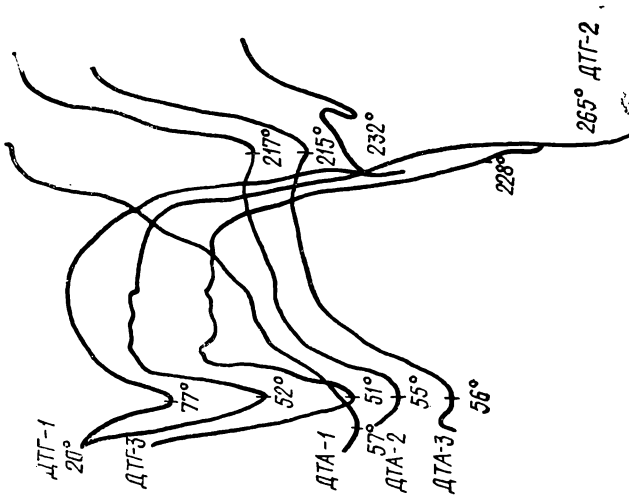


Рис. 2. Дериватограммы препаратов:  
 1 — ГЛ; 2 — ГЛ+КС-68М; 3 — ГЛ+КС-68М+МЭА

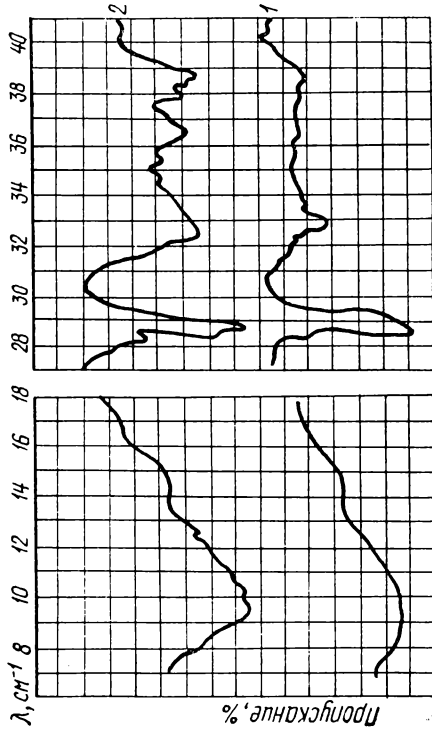


Рис. 3. ИК-спектры препаратов:  
 1 — ГЛ + КС-68М + МЭА; 2 — ГЛ + КС-68М

шает температуру отверждения смолы на несколько градусов. Следует отметить, что добавление моноэтаноламина, наиболее дешевого и широко распространенного аминоксодержащего соединения, частично подавляет процесс вспенивания образцов, ярко выраженный для смеси карбамидной смолы и гидролизного лигнина.

Исходя из полученных результатов, нами был выбран моноэтаноламин как наиболее доступный и эффективный модификатор.

Анализ дериватограмм подтверждает, что добавление моноэтаноламина изменяет свойства композиции (рис. 2). Эндотермические пики на кривой ДТА также соответственно смещаются: первый в область 55 °С, а второй становится более четко выраженным и занимает полосу 201...215 °С. Суммарная энергия активации, рассчитанная по данным второго пика, возрастает в два раза по сравнению с композицией, не содержащей моноэтаноламин, и превосходит эту величину, определенную для гидролизного лигнина (табл. 1) [4, 5].

Таблица 1

Суммарная энергия активации образцов в зависимости от состава

Состав образца	Суммарная энергия активации, ккал/моль
Гидролизный лигнин	41,27
Гидролизный лигнин, карбамидная смола (1 : 1)	25,71
Гидролизный лигнин, карбамидная смола, моноэтаноламин (1 : 1 : 0,03)	52,00

Анализируя ИК-спектры (рис. 3) композиций, видим, что добавление 3% моноэтаноламина резко меняет картину. В области 1100...1500 см<sup>-1</sup> ИК-спектр носит диффузионный характер, что говорит об образовании устойчивых связей.

Таблица 2

Зависимость количества экстрактивных веществ от температуры и состава композиции

Состав композиции	Температура термообработки, °С		
	110	160	210
Гидролизный лигнин	17,45	11,26	9,35
Гидролизный лигнин+смола КС-68М (1 : 1)	9,65	6,05	5,52
Гидролизный лигнин + смола КС-68М+моноэтаноламин (1 : 1 : 0,03)	9,47	8,78	7,85

Анализируя изменение экстрактивных веществ, мы видим, что добавление моноэтаноламина незначительно повышает об-

щее количество экстрактивных (табл. 2) и ускоряет процесс отверждения смолы в смеси с гидролизным лигнином (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость времени отверждения композиции от ее состава и температуры

Состав композиции	Время отверждения композиции, с, при температуре термообработки, °С		
	110...115	150...160	200...210
КС-68М	2520	375	190
КС-68М+гидролизный лигнин (1:1)	180	170	122
КС-68М+гидролизный лигнин+моноэтаноламин (1:1:0,03)	130	123	90

Некоторый общий рост числа экстрактивных можно объяснить более сложными процессами, которые вызваны добавлением моноэтаноламина в состав композиции.

### Выводы

1. Проведено изучение взаимодействия гидролизного лигнина с карбамидной смолой.
2. Показано, что при введении в композицию 3% моноэтаноламина резко возрастает ее термическая устойчивость.
3. Анализируя характер ИК-спектров, дериватограмм и изменение экстрактивных веществ и времени отверждения, можно сделать вывод об образовании более стойких продуктов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. О взаимодействии гидролизного лигнина и карбамидной смолы/Крогус М. Э., Казарновский А. М., Охотина Е. В., Гапон И. И.— В кн.: Технология древесных плит и пластиков. Свердловск, 1983 (Межвуз. сб., вып. X).
2. Чуйко Г. В., Чупка Э. И., Никитин В. М. Изменение лигнина в процессе варки с моноэтаноламином.— В кн.: Химия и технология целлюлозы. Л., 1974.
3. Иванов С. А., Сливков К. Научные труды Пловдивского университета, т. 13, кн. 3.— Пловдив, 1975.
4. Уэндландт У. Термические методы анализа.— М., 1978.
5. Злочевская Р. И., Злочевский С. И., Куприна Т. А. Исследование термической дегидратации катион-замещенных образцов ментморановой глины.— В кн.: Связанная вода в дисперсных системах. М., 1975 (Межвуз. сб., вып. 2).

