

УДК 674.815-41

Н.И. Коршунова, В.М. Балакин, С.Н. Пазникова
(Уральская государственная лесотехническая академия)

ПРИМЕНЕНИЕ ХЛОРИДА НАТРИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ И ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ НА ИХ ОСНОВЕ

Синтезированы образцы карбаминоформальдегидных смол с использованием в качестве модификаторов хлорида натрия и отхода производства полиэтиленполиаминов, содержащего 85...90% хлорида натрия. Показана возможность снижения содержания свободного формальдегида в смолах и токсичности ДСтП на их основе.

Снижение токсичности карбаминоформальдегидных смол (КФС) и древесных композиционных материалов (ДКМ) на их основе достигается различными приемами, в том числе введением в процессе синтеза КФС специальных модификаторов, взаимодействующих с формальдегидом и связывающих его.

В качестве модификаторов КФС часто применяют аминсоединения. Положительный эффект от использования при синтезе полиэтиленполиаминов (ПЭПА) был показан в [1]. Аналогично ПЭПА действует и отход его производства - реагент ОХН, содержащий 5...10% ПЭПА и 85...90% хлорида натрия [2]. Введение реагента ОХН в количестве от 2 до 10% от массы карбамида на всех стадиях реакции приводит к снижению в олигомере массовой доли свободного формальдегида. Минимальное содержание свободного формальдегида в КФС достигается при введении 8...10% модификатора ОХН.

В связи с тем, что в составе ОХН основную массу занимает хлорид натрия, целесообразно изучить его влияние на снижение содержания свободного формальдегида в КФС и на токсичность ДКМ, в частности, ДСтП.

Были синтезированы образцы КФС по методике синтеза смол марки КФ-О с конечным мольным соотношением $\Phi : K = 1,3$ и $1,2$ и марки КФ-МТ-15, а также образцы КФС, синтезированные по тем же методикам, но с введением в качестве модификаторов от 6 до 10% хлорида натрия или реагента ОХН на 2-й (перед вакууми-

рованием) или 3-й стадиях реакции. Мольное соотношение карбамид : хлорид натрия составляло при этом от 1 : 0,06 до 1 : 0,1.

Свойства КФС и физико-механические показатели образцов однослойных ДСтП на их основе приведены в таблице. В качестве отвердителя КФС использовали хлорид аммония или ОХА, рекомендованный [3] как отвердитель, одновременно снижающий токсичность карбамидоформальдегидных полимеров.

Снижение мольного соотношения $\Phi : К$ при синтезе немодифицированных смол ведет к снижению содержания свободного формальдегида и метилольных групп и к увеличению времени желатинизации. Введение модификаторов хлорида натрия и ОХН действует в том же направлении, понижая содержание свободного формальдегида и метилольных групп и увеличивая время желатинизации, причем хлорид натрия действует достаточно активно, внося существенный вклад в снижение токсичности КФС. Содержание свободного формальдегида в смолах, модифицированных хлоридом натрия, составляет от 35 до 80% от содержания формальдегида в контрольных смолах, а в смолах, модифицированных ОХН, от 46 до 67%.

По-видимому, изменение свойств олигомеров определяется не только возможностью протекания химических реакций формальдегида с аминами, но и комплексом коллоидно-химических свойств олигомера. Присутствие гидратированных катионов соли изменяет характер межмолекулярных взаимодействий и агрегации гидратированных частиц дисперсии КФС.

Хлорид натрия не только дает возможность получать КФС с низким содержанием свободного формальдегида, но повышает их стабильность при хранении. Свойства модифицированных ОХН карбамидных смол через 4...6 месяцев хранения при комнатной температуре мало изменяются по сравнению с их первоначальными свойствами, в то время как образцы контрольных немодифицированных смол и смол, модифицированных ПЭПА, к этому времени теряют свои технологические свойства и возможность использования в качестве связующих и клеев.

Токсичность ДСтП на основе синтезированных смол, определенная методом WKI, (4 ч, температура 60 °С, йодометрический метод) также указывает на значительный вклад хлорида натрия. Содержание свободного формальдегида в ДСтП на связующем, мо-

Свойства карбамидоформальдегидных смол и ДСтП

Обозначение образца смолы	Свойства смолы				Свойства ДСтП с отвердителем							
					Хлорид аммония			ОХА				
	Ф, %	МГ, %	Т _ж , с	Ф, мг/100 г	С _{вкл} , МПа	S, %	Ф, мг/100г	С _{вкл} , МПа	S, %			
<u>Ф · К = 1,3</u>												
КФ-О	0,28	22	55	36,4	19,8	24,5	29,5	30,0	23,3			
КФ-ХН-10(2)	0,11	12,2	60	23,4	16,8	16,8	11,5	12,8	15,6			
КФ-ХН-10(3)	0,10	13,3	47	20,7	14,9	15,3	11,5	9,9	18,9			
КФ-ОХН-10(2)	0,13	15,0	61	10,6	14,7	30,0	12,6	16,7	22,0			
КФ-ОХН-10(3)	0,18	17,3	67	12,5	18,0	14,3	12,6	14,9	12,8			
<u>Ф · К = 1,2</u>												
КФ-О	0,15	15,5	62	21,5	19,1	24,3	18,9	16,9	17,9			
КФ-ХН-10(2)	0,10	13,7	60	15,4	16,3	19,3	11,8	14,8	29,6			
КФ-ХН-10(3)	0,13	14,8	62	12,5	13,0	15,5	9,1	15,1	25,2			
КФ-ОХН-10(2)	0,10	11,7	63	10,9	14,4	23,3	10,2	10,8	29,6			
КФ-ОХН-10(3)	0,15	14,6	69	13,6	18,3	16,5	15,7	20,7	14,3			
КФ-МТ-15												
КФ-ХН-10(3)	0,10	11,0	64	9,3	20,1	11,4	6,8	20,7	12,8			
КФ-ОХН-10(2)	0,08	8,6	74	7,1	19,0	12,5	7,8	18,4	12,6			

Примечания: 1. Ф - массовая доля свободного формальдегида в смоле, %; и в ДСтП, мг/100г; МГ - массовая доля метиловых групп, %; Т_ж - время желатинизации при 100°С; с; С_{вкл} - предел прочности при изгибе, МПа; S - разбухание по толщине, %.

2. В обозначениях образцов смол принято: ХН - хлорид натрия; ОХН - реагент ОХН; 10 - массовая доля модификатора от количества карбамида; цифры 2 и 3 в скобках - стадия синтеза.

дифицированном хлоридом натрия, составляет от 56 до 83% от величины этого показателя в контрольных плитах с отвердителем хлоридом аммония и от 39 до 90% с отвердителем ОХА. Смолы с модификатором ОХН еще больше усиливают этот эффект.

По данным двухфакторного дисперсионного анализа использование в качестве модификатора КФС хлорида натрия и ОХН значительно влияет на выделение формальдегида из ДСтП. Физико-механические показатели (предел прочности при изгибе и разбухание) ДСтП на модифицированных связующих достаточно высокие, но уступают показателям контрольных плит.

Таким образом, полученные результаты указывают на возможность снижения токсичности карбамидоформальдегидных смол и ДСтП на их основе модификацией смол при синтезе хлоридом натрия или ОХН, содержащем в своем составе хлорид натрия, с сохранением физико-механических показателей ДСтП на уровне стандартных требований. Действие ОХН является комплексным, включающим коллоидно-физическое воздействие соли и химическое действие полиаминов.

Литература

1. А.с. 1735312 СССР, МКИ С08 G 12/40. Способ получения модифицированной мочевиноформальдегидной смолы/ В.М. Балакин, Ю.И. Литвинец, В.В. Глухих и др. (СССР). № 4762487/05; Заявл. 27.11.89; Опубл. 23.05.92, Бюл. № 19.

2. Заявка N 95-112166/04(021338) от 18.07.95. Способ получения карбамидоформальдегидной смолы/ В.М. Балакин, Ю.И. Литвинец, В.В. Глухих и др. Решение о выдаче патента на изобретение ВНИИГПЭ от 24.01.96.

3. Опытнo-промышленная проверка эффективности применения реагента ОХА для производства древесностружечных плит пониженной токсичности. / В.М. Балакин, В.В. Глухих, В.Г. Дедюхин и др. // Технология древесных плит и пластиков: Межвуз. сб. науч. тр. Свердловск: УЛТИ, 1988. С.4-9.