

фикации смолы КФ-МТ-15 полиэтиленполиаминами марки А с целью снижения токсичности древесностружечных плит.

## Литература

1. Эльберт А. А. Химическая технология древесностружечных плит. - М.: Лесн. пром-сть, 1984. - 80 с.
2. Балакин В. М., Глухих В. В., Кузовников В. А. Исследования влияния различных добавок на токсичность древесностружечных плит // Технология древесных плит и пластиков: Межвуз. сб. - Свердловск, 1987. - С. 74-78.
3. А. с. 1735312 СССР, МКИ С08 G 12/40. Способ получения модифицированной мочевиноформальдегидной смолы / В. М. Балакин, Ю. И. Литвинец, В. В. Глухих, А. С. Суров, Н. В. Литвинова, Н. И. Коршунова (СССР). N 4762487/05; Заявл. 27.11.89; Опубл. 23.05.92, Бюл. N 19.

УДК 674.815-41

*Н. И. Коршунова, Т. Г. Новоселова*  
(Уральская государственная лесотехническая академия)

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ПРОЦЕССА ДОКОНДЕНСАЦИИ НА СВОЙСТВА КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ОЛИГОМЕРОВ И ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ НА ИХ ОСНОВЕ**

*Исследовано влияние длительности и температуры стадии доконденсации смолы КФ-МТ-15 на ее свойства, стабильность при хранении и свойства ДСтП на ее основе. Показано, что при увеличении времени доконденсации следует снижать температуру.*

Повышение физико-механических свойств древесностружечных плит (ДСтП) и снижение их токсичности достигается за счет использования в качестве связующих более качественных карбаминоформальдегидных смол (КФС). КФС с улучшенными свойствами получают путем создания новых или совершенствованием существующих технологий поликонденсации карбамида с формальдегидом.

Целью представленной работы является нахождение оптимальных условий процесса доконденсации смолы марки КФ-МТ-15 по непрерывной технологии, осуществляемой по технологической схеме [1] в трех каскадно расположенных реакторах. При этом стадии щелочной и кислой конденсации проводятся в аппаратах с объемом 6 м<sup>3</sup>, а стадия доконденсации в аппарате объемом 16 м<sup>3</sup>, что

при непрерывной подаче реакционной массы автоматически увеличивает время процесса доконденсации.

Для нахождения оптимальных условий процесса доконденсации варьировались два фактора: температура (60, 45, 30°C) и время (80, 120, 180 мин). В качестве контрольного образца была синтезирована смола при стандартных условиях доконденсации: 60°C и 40 мин. У всех синтезированных образцов смол были исследованы физико-химические свойства, результаты представлены в таблице.

Как видно из приведенных данных, при увеличении времени стадии доконденсации от 40 до 180 мин при всех исследованных температурах в пределах каждой из них наблюдаются следующие тенденции изменения физико-химических свойств:

- сухой остаток смолы практически не изменяется и находится в пределах  $70 \pm 2\%$ ;

- условная вязкость смол с увеличением времени доконденсации незначительно нарастает, время желатинизации также увеличивается;

- массовая доля свободного формальдегида сохраняется примерно на одном уровне, за исключением времени процесса 180 мин, при котором в смоле наблюдается увеличение количества свободного формальдегида до 0,17...0,19%;

- массовая доля метилольных групп изменяется незначительно и находится в пределах 7,7...8,4%;

- с увеличением времени доконденсации ухудшается липкость с 10 до 7 с;

- происходит снижение предельной смешиваемости смолы с водой от 1:6 до 1:4.

Снижение температуры доконденсации в пределах одинакового времени процесса приводит к изменениям свойств образцов олигомеров:

- сухой остаток практически не зависит от температуры доконденсации, его значения лежат в пределах  $70 \pm 2\%$ ;

- условная вязкость и время желатинизации имеют тенденцию к уменьшению;

- массовая доля свободного формальдегида при низких температурах доконденсации остается в пределах допустимых значений;

- массовая доля метилольных групп сохраняется на уровне 7,1...8,4%;

- липкость смол со снижением температуры процесса повышается;

- предельная смешиваемость смолы с водой увеличивается с 1:4 до 1:6.

Таким образом, очевидно, что снижение температуры и увеличение времени доконденсации приводит к некоторому изменению химических процессов, что выражается в небольшом, но заметном

Физико-химические свойства олигомеров

Показатели х	Условия доконденсации, °С/мин									
	60/40	60/80	60/120	60/180	45/80	45/120	45/180	30/80	30/120	30/180
Массовая доля сухого остатка, %	$\frac{71}{74}$	$\frac{68}{71}$	$\frac{70}{75}$	$\frac{70}{71}$	$\frac{70}{72}$	$\frac{70}{71}$	$\frac{70}{73}$	$\frac{70}{73}$	$\frac{69}{74}$	$\frac{72}{74}$
Массовая доля свободного формальдегида, %	$\frac{0,11}{0,06}$	$\frac{0,11}{0,06}$	$\frac{0,11}{0,07}$	$\frac{0,19}{0,11}$	$\frac{0,15}{0,09}$	$\frac{0,14}{0,08}$	$\frac{0,17}{0,11}$	$\frac{0,14}{0,09}$	$\frac{0,12}{0,09}$	$\frac{0,12}{0,08}$
Массовая доля метильных групп, %	$\frac{7,7}{5,8}$	$\frac{7,8}{5,5}$	$\frac{7,4}{6,1}$	$\frac{8,1}{7,1}$	$\frac{7,4}{5,2}$	$\frac{7,1}{5,0}$	$\frac{8,4}{5,7}$	$\frac{7,2}{5,1}$	$\frac{7,2}{5,3}$	$\frac{7,8}{5,2}$
Вязкость условная по ВЗ-4, с	$\frac{60}{90}$	$\frac{53}{103}$	$\frac{62}{105}$	$\frac{65}{97}$	$\frac{65}{92}$	$\frac{65}{97}$	$\frac{67}{-}$	$\frac{55}{82}$	$\frac{57}{-}$	$\frac{62}{93}$
Время желатинизации при 100°С, с	$\frac{135}{147}$	$\frac{150}{160}$	$\frac{150}{160}$	$\frac{180}{180}$	$\frac{150}{155}$	$\frac{150}{155}$	$\frac{180}{180}$	$\frac{150}{155}$	$\frac{150}{160}$	$\frac{150}{155}$
Липкость, с	10	8	7	7	10	8	7	13	10	8
Пределная смешиваемость с водой в соотношении по объему	$\frac{1:6}{1:5}$	$\frac{1:5}{1:5}$	$\frac{1:5}{1:4}$	$\frac{1:4}{1:4}$	$\frac{1:5}{1:4}$	$\frac{1:5}{1:4}$	$\frac{1:5}{1:5}$	$\frac{1:6}{1:5}$	$\frac{1:6}{1:4}$	$\frac{1:6}{1:4}$

\* Показатели свойств олигомеров после изготовления приведены в числителе, через месяц после изготовления - в знаменателе.

изменении свойств олигомеров. Вне зависимости от условий синтеза свойства всех полученных образцов практически удовлетворяют требованиям ГОСТ [2].

Исследована стабильность свойств олигомеров при хранении в комнатных условиях, свойства смол через месяц после изготовления приведены в таблице. С течением времени произошло незначительное увеличение свободного остатка, увеличилась условная вязкость. Следует отметить, что нарастание вязкости наблюдается в меньшей степени у образцов, полученных при более низких температурах. Время желатинизации увеличивается на 5...10 с, предельная смешиваемость смолы с водой уменьшается на одну единицу. Как и ожидалось, с течением времени произошло уменьшение массовой доли свободного формальдегида в 1,5...2 раза, сократилось также количество метилольных групп. В общем все смолы обладают высокой стабильностью при хранении, она тем выше, чем при более низких температурах доконденсации получены олигомеры.

Физико-механические свойства однослойных ДСтП, изготовленных в лабораторных условиях с использованием в качестве связующих синтезированных смол, имеют небольшой разброс и существенно отличаются от свойств плит на контрольной смоле. Токсичность всех образцов плит, определенная методом WKI (60°C, время выдержки при температуре 4 ч), находится в пределах 13...15 мг/100 г плиты и позволяет отнести ДСтП к классу токсичности E2.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о целесообразности в случае вынужденного увеличения времени стадии доконденсации снизить температуру, что приводит к получению смол с требуемыми свойствами, стабильных при хранении и пригодных в качестве связующих веществ в производстве ДСтП.

## Литература

1. Доронин Ю. Г., Мирошниченко С. Н., Свиткина М. М. Синтетические смолы в деревообработке. - М.: Лесн. пром-сть, 1987.
2. ГОСТ 14231-88. Смолы карбамидоформальдегидные. Технические условия. - Введ. 01.07.89. - М.: Изд-во стандартов, 1988. - 22 с.