

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. Суворов, 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 м³, а стадия доконденсации в аппарате объемом 16 м³, 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.