

3. Энциклопедия полимеров. - М., 1974, т.1, 2.
4. Григорьев А.П., Федотова О.Я. Лабораторный практикум по технологии поликонденсационных пластических масс. - М., 1971.

УДК 674.817

С.Д.Каменков, В.Н.Вихрева,
Г.В.Кузьмина, И.А.Гамова
(Ленинградская лесотехническая
академия им. С.М.Кирова)

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕЩЕННОГО СВЯЗУЮЩЕГО НА ОСНОВЕ КАРБАМИДНОЙ И ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛ ДЛЯ ДРЕВЕСНЫХ ПЛАСТИКОВ И ПЛИТ

Мочевино- и фенолоформальдегидные смолы нашли широкое использование в деревообрабатывающей промышленности. Каждая из них, обладая определенными достоинствами, не лишена недостатков. Известно, что фенолоформальдегидные смолы (ФФС) имеют повышенную щелочность резольных олигомеров, токсичность и т.д.

Отрицательными свойствами мочевиноформальдегидных смол (МФС) являются недостаточная прочность материалов на их основе и невысокая водостойкость во времени. Существенный недостаток МФС - выделение формальдегида в процессе переработки и при эксплуатации изделий на их основе. Это объясняется наличием в материале формальдегида, не прореагировавшего при поликонденсации, а также образованием его вследствие наличия в полимере метилольных групп и метилэфирных связей, превращающихся в метиленовые. Формальдегид оказывает токсическое действие на организм человека и вызывает растрескивание изделий [1].

В статье рассматривается возможность создания на основе этих двух смол связующего, обладающего достоинствами одного и другого компонентов, и по возможности не содержащего их недостатков. Изучали возможность совмещения новолачной ФФС и МФС с целью получения на их основе древесных пластиков и плит из мелких древесных отходов с высокими показателями физико-ме-

ханических свойств. При этом исходили из следующих теоретических предпосылок: для термokatалитического отверждения МФС необходимо применение кислотного катализатора, а условия получения фенолоформальдегидного олигомера по механизму новолачной конденсации предусматривают создание кислой среды и исключает употребление едкого натра, который снижает водостойкость и клеящие свойства ФФС. Можно было предположить, что новолачная ФФС может оказывать отверждающее действие на мочевиноформальдегидную смолу. В свою очередь, для перевода новолачной ФФС в резол необходимо присутствие формальдегида, поставщиком которого может служить МФС.

Таким образом, применение смеси смол и их соотношение в процессе получения древеснополимерного материала должно привести к взаимной поликонденсации.

Известные совмещенные мочевинофенолоформальдегидные смолы [2] получают при совместной поликонденсации фенола и мочевины с формальдегидом. Смола этого типа обладает рядом положительных свойств, к числу которых относится сравнительно малое содержание свободного фенола и хорошая растворимость в воде. Однако она несет в себе и ряд недостатков, а именно, чрезмерную щелочность, нестабильность при хранении и т.д. Из-за этих недостатков использование такой смолы не дает возможности получать материалы из древесных отходов с высокими физико-механическими показателями.

В условиях эксперимента попытка провести совместную поликонденсацию исходных продуктов (в присутствии щавелевой кислоты и уротропина) не дала положительного результата из-за быстрого нарастания вязкости реакционной смеси. В связи с этим в качестве компонентов для получения модифицированного связующего были использованы мочевиноформальдегидная смола КС-68А и фенолоформальдегидный новолачный олигомер марки ФФ-ОЮ.

Новолачная смола ФФ-ОЮ согласно ГОСТ 18694-73 имеет следующие свойства:

Внешний вид	порошок светло-коричневого цвета
Содержание свободного фенола, %	8,5
Вязкость, Па·с	0,09 - 0,18
Содержание воды, %	не более 1,5

Эксплуатационные свойства изделий, получаемых с использованием реактопластов, во многом обуславливаются степенью отверждения связующего. От этого зависят водостойкость, механическая прочность, токсичность и ряд других свойств материала. Было определено время отверждения МФС и ФФС и совмещенного связующего по методикам для карбамидных [3] и фенольных смол [4].

Полученные данные свидетельствуют (табл. I) о том, что для отверждения МФС и ФФС под влиянием соответствующих катализаторов требуется больше времени, чем для отверждения модифицированного связующего. Это свидетельствует о взаимном влиянии компонентов связующего друг на друга.

Таблица I
Время отверждения связующего

Соотношение компонентов связующего, мас. %		Время отверждения, с	
МФС	ФФС	на водяной бане	на стальной пластинке (T= 160°С)
100 + 1%	0	43	-
50	50	12	7
0	100 + 10% уротропин	-	15

Для определения степени отверждения были приготовлены порошки связующего высушиванием до постоянного веса и отверждением при 160°С в течение 15 мин (режим прессования плит из опилок). Перед отверждением образцов определяли значение pH исходных компонентов: новولاк имеет pH 1,2; МФС - 7,8-8,0; pH водных вытяжек отвержденного совмещенного связующего близки к нейтральному, т.е. при отверждении происходит уменьшение активной кислотности (табл.2).

При определении степени отверждения по количеству веществ, экстрагируемых водой и ацетоном обнаружено (табл.2), что глубина отверждения новولاки при введении 10 % уротропина составляет 96,6%. В случае использования совмещенного связующего она составляет 94,1-95,4 %. Это может служить свидетельством того, что отверждение новولاка происходит под влия-

нием мочевиноформальдегидного компонента, причем степень отверждения достаточно высока. Определение количества веществ, растворимых в воде, свидетельствует об отверждении МФС в отсутствие катализатора под влиянием фенолоформальдегидного компонента.

Таблица 2
Степень отверждения связующего

Соотношение компонентов связующего, мас. %		Количество экстрагируемых веществ, %		рН водной вытяжки
ФФС	МФС	ацетоном	водой	
0	100			
	I	17,4	11,5	7,7
100	0	3,4	30,0	7,6
10% уротропин				
20	80	5,9	21,0	7,3
40	60	4,6	11,7	7,8

Сравнение физико-механических свойств плит из опилок на основе модифицированного связующего со свойствами плит, полученных при использовании ФФС и МФС, представлено в табл. 3.

Таблица 3
Показатели физико-механических свойств плит

Связующее	Физико-механические свойства		
	плотность, кг/м ³	разрушающее напряжение при статическом изгибе, МПа	водопоглощение за 24 ч, %
МФС (КС-68А)	1142	55,5	37,0
ФФС (СФЛ-3014)	1180	72,1	36,5
Модифицированное связующее	1100	79,8	33,9

Образцы изготовлены при содержании связующего 15 мас.%, при температуре прессования 180°C, удельном давлении 5 МПа и продолжительности 1 мин/мм.

Применение модифицированного связующего при соотношении новолачной фенолоформальдегидной и мочевиноформальдегидной смолы 40:60 мас. % позволяет получить плиты из опилок с более высокой водостойкостью, чем при использовании МФС и ФФС, применяемых в производстве древесных плит.

Таким образом, эффект от применения разработанного связующего заключается в возможности получения материалов из опилок с достаточно высокой прочностью за счет присутствия фенолоформальдегидного компонента и водостойкостью за счет карбамидного, т.е. реализуются достоинства обеих смол и при этом происходит их взаимная поликонденсация без использования катализаторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энциклопедия полимеров. - М., 1974.
2. Темкина Р.З. Синтетические клеи в деревообработке. - М., 1971.
3. ГОСТ 14231-69. Смолы мочевиноформальдегидные. Введ. 01.07.79; срок действия до 01.07.84. - М., 1979.
4. Григорьев А.П., Федотова О.Я. Лабораторный практикум по технологии поликонденсационных пластических масс. - М., 1971.