

УДК 674.817

В.Н.Вихрева
(Ленинградская лесотехническая
академия имени С.М.Кирова)

ПРЕССМАТЕРИАЛ ИЗ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЧЕВИНЫ И ФУРФУРОЛА

Обработка древесных опилок мочевиной и формальдегидом и конденсация последних в присутствии древесины дает возможность получить полимердревесный материал (ПДМ) с высокими физико-механическими свойствами [1]. В связи с растущим дефицитом формальдегида, его токсичностью, а также в целях повышения технологических и физико-механических свойств ПДМ представлялось интересным исследовать возможность применения фурфурола и мочевины в качестве полимеробразующих веществ для получения таких материалов. Из целого ряда преимуществ, которыми обладает фурфурол по сравнению с формальдегидом, нельзя не отметить его большую растворяющую способность, за счет которой он способен взаимодействовать с неактивными по отношению к формальдегиду замещенными фенолами и аминами, позволяет получить более глубоко конденсированные продукты с большим молекулярным весом. Ряд авторов указывает на возможность образования смолообразных продуктов из лигнина и фурфурола (2-3). Наличие в смоле фурановой структуры снижает растрескиваемость и усадку отвержденных продуктов из нее и повышает водостойкость их по сравнению с продуктами из мочевины и формальдегида [4]. Как растворитель

фенольных и аналогичных им смол, различных производных целлюлозы и природных камедей, фурфурол может быть использован для объединения в комплекс, например, смолы и компонентов древесины [4]. Особенностью фурфуrolа является способность проникать вглубь пропитываемых материалов, что особенно важно, так как позволяет достигнуть максимального контакта мономеров с компонентами древесины. Кроме того, фурфурол обладает способностью окрашивать смолы в черный цвет, что открывает возможность частично или полностью исключить краситель (нигрозин) из пресскомпозиции.

Таким образом, с точки зрения перспективных возможностей применения фурфуrolа в изготовлении ПДМ следует иметь в виду, что фурфурол может быть использован как вещество, участвующее в образовании ПДМ, как растворитель для соединения и лучшего распределения различных компонентов в комплексе, как пластификатор и, наконец, для окрашивания ПДМ.

В настоящей работе изучались условия поликонденсации фурфуrolа и мочевины в присутствии древесных опилок: влияние соотношения компонентов, катализаторов, температуры и продолжительности приготовления композиций, условия прессования и другие технологические параметры.

Работа проводилась на березовых опилках, воздушно-сухих, прошедших через сито с диаметром отверстий 3мм. Мономеры (фурфурол и мочевина) добавляли при соотношении к древесному наполнителю 1:1.

Электронный архив УГЛТУ

Методика приготовления пресскомпозиции заключалась в следующем: в насыщенный раствор мочевины вводили катализатор и фурфурол. Процесс конденсации при перемешивании длился 2 ч при температуре 110°C.

Полученный раствор продуктов конденсации смешивали (методом распыления) с древесными опилками и продолжали конденсацию в сушилке при 110°C в течение 1-2 ч. Влажность готового ПДМ-4%.

Полученные пресскомпозиции были испытаны путем пресования стандартных образцов палочек по следующему режиму: температура 145-150°C, удельное давление 25 МПа, время выдержки 1 мин/мм толщины изделия.

Изготовленные пластики испытывали в соответствии с ГОСТом 11368-69, определяли плотность, предел прочности при статическом изгибе и водопоглощение за 24 ч.

Известно, что на процесс смолообразования мочевины с альдегидами решающее влияние оказывают: соотношение исходных компонентов, условия проведения реакции (рН среды, время, температура, катализаторы и др.).

Мы провели ряд конденсаций фурфурола и мочевины в присутствии древесных опилок и щелочного (уротропин) или кислого (щавелевая кислота) катализатора, а также контрольный опыт - без катализатора. С целью углубления процесса конденсации проводились также опыты по проведению конденсации в 2 стадии. В качестве конденсирующего средства на 1 стадии использовали уротропин в количестве 3% (от веса мочевины и фурфурола), а на 2 стадии - щавелевую кислоту (1% от веса мочевины).

Электронный архив УГЛТУ

На I стадии процесса щелочной катализатор вводили до pH 7-7,5. Такое pH устраняет возможность осмоления фурфурола и способствует более полному связыванию его с мочевиной, на 2 стадии pH среды доводится до 5-6, что способствует повышению скорости реакции. Сравнительная характеристика ЦДМ, полученных с разными катализаторами (оптимальные варианты), приведена в таблице.

Сравнительная характеристика ЦДМ

Катализатор	Физико-механические показатели		
	плотность, кг/м ³	предел прочности при статическом изгибе, МПа	водопоглощение за 24 ч, %
Без катализатора	1400	53,0	2,2
уротропин 5%	1410	61,5	2,0
щавелевой кислоты 5%	1400	64,0	1,64
Конденсация мочевины и фурфурола в присутствии опилок в 2 стадии	1400	67,0	1,9

В качестве оптимального варианта было принято 2-х стадийное проведение конденсации мочевины и фурфурола в присутствии древесных опилок.

Изучение влияния соотношения исходных продуктов конденсации на свойства ЦДМ (рис.1) показало, что оптимальным соотношением следует считать 2-2,5 моля фурфурола на 1 моль мочевины. Наличие свободного фурфурола в пресскомпозиции не является нежелательным, так как фурфурол оказывает пластифицирующее действие, позволяет исключить из композиции дефицитные и дорогостоящие олеиновую кислоту и краситель (нигрозин).

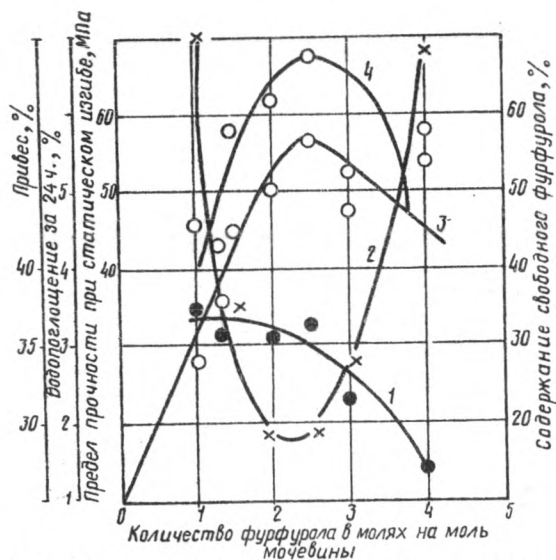


Рис. 1. Зависимость свойств полимердревесного материала от соотношения мочевины и фурфурола:

- 1 - предел прочности при статическом изгибе;
- 2 - водопоглощение за 24 ч ;
- 3 - привес ;
- 4 - количество несвязанного фурфурола .

Исследование влияния температуры приготовления пресскомпозиции (от 80 до 150°C) показало, что оптимальной является температура порядка 110°C.

Для выяснения возможности приготовления композиции при более низких температурах часть фурфурола заменяли формальдегидом. Был отработан режим приготовления пресскомпозиции:

обработка опилок осуществлялась пропиточным раствором, получаемым смешением мочевины, фурфурола и фор-

Электронный архив УГЛТУ

мальдегида при комнатной температуре и значении pH 7 , создаваемом добавлением триэтанолamina ,

соотношение опилки - связующее - 1:1 ;

соотношение фурфурола - Формальдегид - 20:80 (%);

соотношение мочевины - альдегиды - 1:2 ;

температура конденсации - 70°C ;

продолжительность конденсации - 30 мин . .

Получаемый Пдм имеет следующие физико-механические показатели:

- плотность, кг/м³ 1400 ;

- предел прочности при статическом изгибе, мПа 84;

- водопоглощение за 24 ч, % 0,5 .

Обработка опилок фурфуролом и мочевиной и осуществление конденсации этих реагентов в присутствии и при участии древесины дает возможность получать Пдм с плотностью 1400 кг/м³, пределом прочности при статическом изгибе 60-67 мПа и водопоглощением 1,6 - 1,9% за 24 ч .

Готовые изделия имеют красивую глянцевую поверхность, равномерно окрашенную в черный цвет. Отказ от олеиновой кислоты в качестве смазки и нигрозина в качестве красителя, низкая стоимость фурфурола создают предпосылки для снижения себестоимости получаемого материала.

Литература

1. Наткина Л.Н., Гамова И.А. Получение древесных пластиков из измельченной древесины. - В сб.: Пластификация и модификация древесины . Рига, "Зинатне", 1970.

2. Лосев И.П., Каменский В.С. Об использовании лиг-

Электронный архив УГЛТУ

нина в качестве сырья в промышленности пластмасс.

"Лесная промышленность", 1939, № 4.

3. Броневицкий В.Е., Усманов Х.У., Дудникова Л.Г.
Получение лигнинфурфурольной смолы и прессматериалов
на ее основе.—В сб.: Химия и физико-химия природных
и синтетических полимеров : Ташкент, 1962,

4. Козловский А.А. Фурфурол и его применение в ор-
ганическом синтезе и в промышленности пластических
масс. Обзор. М., изд. Центр. политехн. б-ка, 1951.