Электронный архив УГЛТУ

УДК 674.81.2

Н.В.Чарина, О.Ф.Исаева,
Е.А.Кудрятова
(Уральский лесотехнический институт)

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕССОВОЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ МАСС НА ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Принцип создания новых композиционных материалов путем пропитки пористых наполнителей мономерами с последующим инициированием процесса полимеризации или поликонденсации успешно используется для получения древесных пластиков с различной степенью наполнения.

Разработан технологический процесс получения прессовочной композиции с древесным наполнителем путем пропитки измельченной древесины водным раствором фенола, формальдегида, гидроокиси бария, гидроокиси аммония и гидроокиси натрия, с последующей поликонденсацией и дистилляцией раствора [1].

Опытно-промышленные испытания способа, проведенные с использованием отходов деревообработки и надсмольных вод от производства фенолформальдегидных смол в качестве водного раствора, подтвердили возможность получения материалов с высокими физико-механическими свойствами [2].

Цель работы - показать роль способа получения древесной фенолформальдегидной композиции в регулировании её технологических и физико-механических свойств с целью их повышения. Проводили испытания композиций двух типов, имеющих одинаковый рецептурный состав.

Использовали реакционно-смесительную аппаратуру, состоящую из стеклянного реактора емкостью 3 л, снабженного мешалкой и холодильником. К холодильнику, работающему как обратный на стадии поликонденсации и как прямой на стадии сушки прессовочной композиции, через вакуумную систему присоединен при-

Электронный архив УГЛТУ

емник конденсата. Применяли 37-процентный раствор формалина, 25-процентный раствор аммиака, 40-процентный раствор гидроокиси натрия, опилки сосны, прошедшие через сито 2 мм, влажностью 10%.

Для приготовления композиций 1 ... 4 загружали опилки в количестве 150 г, фенол, формалин, воду, гидроокись аммония и гидроокись натрия в количествах, указанных в таблице.

Пресс-композиция	Фенол, г	Формальдегид по стадиям, г			Гидроокись аммония, г		Гидроокись натрия, г
		I	II	III	I	II	III
1	67,5	27,9	8,5	–	4,5	3,7	–
2	75,0	27,9	6,2	6,2	4,5	3,7	3,7
3	97,5	27,0	11,5	11,5	4,5	3,7	4,5
4	112,5	27,9	16,5	16,5	4,5	3,7	7,5

Соотношение древесины и воды постоянно и равно 1 : 3, соотношение фенола и формальдегида (г-моль) 1 : 1,7. Варьированием количества фенола в рецептуре достигали различную степень наполнения получаемых композиций. Содержание смолы в композициях 1 ... 4 составляет соответственно 41, 43, 50, 54%.

	I	II	III
Температура, °С	98	98	80
Продолжительность, мин	30	15	20

Сушку полученной пресс-композиции проводили в том же реакторе путем вакуумной дистилляции паров при остаточном давлении 10 ... 15 мм рт.ст. и выгружали с содержанием летучих, не более 5%.

Для получения композиций 5 ... 8 в ту же реакционную аппара-

Электронный архив УГЛТУ

туру загружали компоненты, указанные в таблице, воду и проводили поликонденсацию в соответствии с режимом, описанным выше. По окончании I стадии процесса реакционная смесь охлаждалась до комнатной температуры, в реактор добавляли древесные опилки, пропитывали раствором смолы при перемешивании и сушили прессовочную композицию таким же образом, как и композиции 1 ...4.

Композиции прессовали при температуре 160 °С и удельном давлении 25 МПа.

Результаты испытания физико-механических свойств опытных образцов приведены на рис. 1 и 2.

Как показано в экспериментальной части, в процессе получения композиций древесный наполнитель пропитывали водным щелочным раствором фенола и формальдегида или эмульсией феноло-формальдегидного олигомера. В результате этого готовые к испытаниям композиции отличаются глубиной пропитки древесных частиц феноло-формальдегидным олигомером, как это подтверждено расчетами [3]. Известно [4], что большая величина поверхности контакта наполнителя и связующего играет усиливающую роль в формировании свойств композиционных материалов. На рис. 1 и 2 показано, что поликонденсация в присутствии наполнителя обеспечивает получение композиций с более высокими показателями твердости, предела прочности при изгибе и сжатии. Здесь же показано влияние степени наполнения композиций на их физико-механические свойства. С увеличением относительного содержания связующего в композициях, полученных по первому способу, увеличивается также доля связующего, заключенного в порах. В отличие от композиций, полученных по второму способу, это приводит к снижению ударной вязкости и увеличению предела прочности при сжатии. Вместе с тем, композиции, полученные по первому способу, в процессе горячего прессования обнаруживают большее напряжение сдвига и имеют низкую текучесть. По-видимому, связующее, заключенное в порах, не участвует в процессе течения в условиях высокой температуры и давления. Слои олигомера, достаточно прочно адсорбированные на поверхности наполнителя, также лишены миграции

Электронный архив УГЛТУ

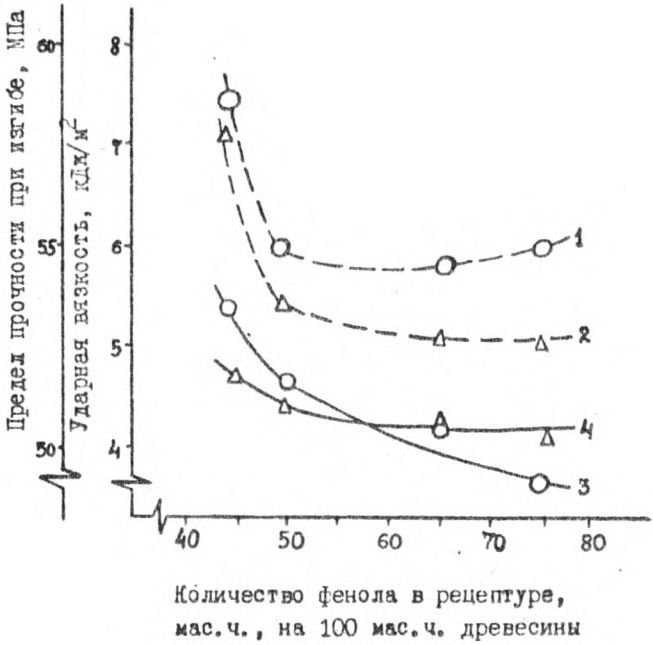

Рис.1. Зависимость предела прочности при изгибе (1,2) и ударной вязкости (3,4) от степени наполнения и способа получения композиции:

O - поликонденсация в присутствии наполнителя;

Δ - пропитка наполнителя раствором олигомера

Электронный архив УГЛТУ

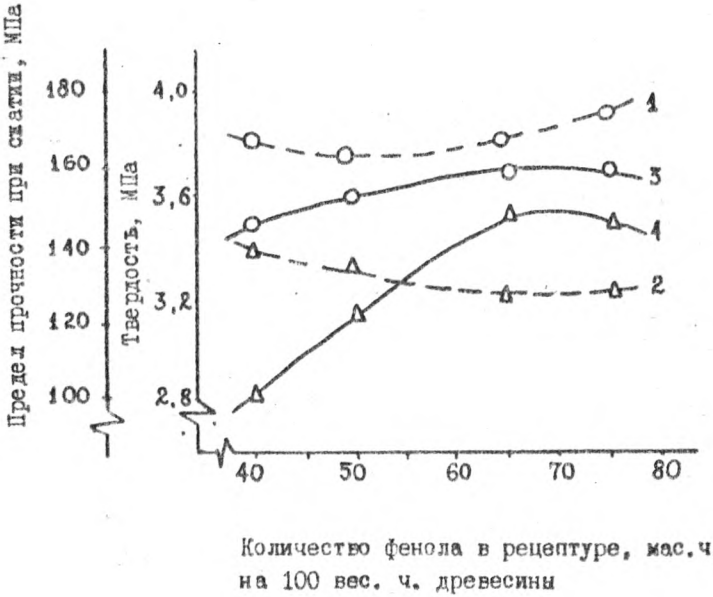

Рис. 2. Зависимость предела прочности при сжатии (1,2) и твердости (3,4) от степени наполнения и способа получения композиций:

○ – поликонденсация в присутствии наполнителя;

Δ – пропитка наполнителя раствором олигомера

Электронный архив УГЛТУ

ционной подвижности. Ранее было показано, что в условиях феноло-формальдегидной поликонденсации в присутствии древесного наполнителя возможно химическое взаимодействие фенольного олигомера с лигнином древесины. В результате указанных причин технологический процесс переработки этих композиций в изделия требует использования повышенных давлений. Снижение показателя ударной вязкости также связано с образованием химических межфазных связей, которые приводят к росту внутренних напряжений в прессованных изделиях.

Достоинством первого способа получения древесных прессовочных композиций является сокращение промежуточного производства смолы и наполнителя в промышленных условиях, а также простое аппаратурное оформление технологической схемы. Вместо приготовления исходного водного раствора возможно использование надсмольных вод производства феноло-формальдегидных смол. Это решает задачу утилизации токсичных стоков и экономии ценного химического сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 787434 [СССР]. Способ получения прессовочной композиции./ М.В.Чарина, О.Ф.Исаева. - Опубл. в Б.И., 1980, № 46.

2. Чарина М.В., Исаева О.Ф., Кудряшова Е.А. Способ переработки надсмольных вод от производства электроизоляционных лаков. - Химическая технология, 1980, № 6.

3. Гилев С.В., Третьяк П.П., Чарина М.В. К вопросу пропитки расплавом олигомера частиц пористого наполнителя при получении прессовочных композиций. - В кн.: Технология древесных плит и пластиков. Свердловск, 1979 (Межвуз.сб., вып. 6).

4. Чиркова Е.А., Ирген Л.А., Эльтеков Ю.А. Пористость наполнителя как фактор регулирования взаимодействия полимера с наполнителем в композиции. - В кн.: Композиционные полимерные материалы. Киев, 1979, вып.2.