

УДК 678.632

П.П.Третьяк, Л.В.Майбурова
(Уральский лесотехнический институт)

ПОВЫШЕНИЕ ТЕКУЧЕСТИ ДРЕВЕСНЫХ ПРЕССОВОЧНЫХ МАСС НА ОСНОВЕ СОВМЕЩЕННОГО ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО

Одним из путей снижения содержания фенолоформальдегидных олигомеров в МДП является производство их на основе совмещенного фенолоформальдегидного связующего — новолачного порошкообразного олигомера и фенолоспиртов [1,2]. Несмотря на достаточно высокие физико-механические свойства, пресс-материал обладает пониженной текучестью, что затрудняет переработку его в изделия сложной конфигурации.

При проведении данной работы ставилась цель получить МДП на основе совмещенного фенолоформальдегидного связующего с текучестью, удовлетворяющей требованиям ГОСТ ИИЖ8-79 для МДПО-В, без существенного снижения физико-механических свойств пресс-композиции и увеличения в ней содержания фенолоформальдегидного связующего.

В работе использовались новолачный фенолоформальдегидный олигомер марки СФ-015 в порошкообразном виде и фенолоспирты марки А с содержанием сухого остатка 49,5%. Соотношение новолака и резолы в совмещенном связующем составляло 1:1 по абсолютно сухой массе компонентов. Количество совмещенного фенолоформальдегидного связующего в МДП было постоянным и составляло 15%. В качестве смазки использовалась олеиновая кислота в количестве 1%. В качестве наполнителя применялись древесные опилки лиственных и хвойных пород влажностью до 7% следующего фракционного состава, мас. %: фракция более 10 мм — 2,1; от 10 до 5 — 6,3; от 5 до 2 — 29,5; от 2 до 1 — 8,4; от 1 до 0,5 — 26,2; меньше 0,5 мм — 21,5.

Процесс получения МДП на основе совмещенного фенолоформальдегидного связующего проводился по ранее описанной методике [2].

Для выбора компонента, повышающего текучесть МДП, на основе литературных данных были взяты различные как органические, так и неорганические вещества, пластифицирующие связующее или древесину, а также снижающие коэффициент трения, которые вводились в композицию в количестве от 1 до 5%. Текучесть пресс-массы определялась по приведенному диаметру образца по ГОСТ ИИЖ8-79. Результаты исследований приведены в табл. I.

Таблица I

Влияние вводимых компонентов на текучесть МДП

Вводимые добавки	Содержание компонента, мас. %	Текучесть (по приведенному диаметру), мм
Тальк	1	67
Тальк	5	69
Графит	5	83
Едкий натр	5	63
Едкий натр	3	82
Гидроокись аммиака	5	80
Гидроокись аммиака	2	80
Полиэтиленполиамин	5	70
Олеиновая кислота	5	80
Мочевина	5	100
Поливинилхлорид	5	90
Кубовый остаток полипропилена	5	105
Исходная пресс-масса	-	62

Как следует из табл. I, модифицирующими компонентами, значительно повышающими текучесть МДП, являются мочевина, поливинилхлорид и кубовый остаток полипропилена, которые являются доступными и сравнительно дешевыми. Результаты исследований показали, что повышенная текучесть МДП достигается при введении мочевины в виде водного раствора или раствора в фенолоспиртах. Последнее предпочтительней, так как в композицию не вводится дополнительная влага, для удаления которой требовалась бы дополнительная сушка пресс-массы.

Оптимизация МДП с введением в нее мочевины проводилась с использованием математического метода планирования эксперимента [3].

В качестве параметров оптимизации композиции выбраны основные физико-механические и технологические свойства - разрушающее напряжение при изгибе, водопоглощение и текучесть. Уровни варьирования факторов приведены в табл. 2.

Основной уровень по содержанию совмещенного связующего принят на основе результатов предыдущих исследований МДП-2, а мочевины - на основе вышеприведенных исследований.

В качестве откликов, как было указано выше, были приняты: V_I - текучесть МДП (по приведенному диаметру), мм;

Электронный архив УГЛТУ

Таблица 2

Условия планирования эксперимента

Уровни факторов	Код	факторы	
		X ₁	X ₂
Основной уровень	0	15	5
Единицы варьирования	-	5	4
Верхний уровень	+I	20	9
Нижний уровень	-I	10	1

Примечание. Содержание в МДП, %: совмещенного связующего (X₁) и мочевины (X₂).

Y₂ - водопоглощение пресс-изделий в холодной воде за 24 ч, %;

Y₃ - разрушающее напряжение при изгибе, МПа.

Матрица планирования эксперимента и полученные данные приведены в табл. 3.

Таблица 3

Матрица планирования и результаты экспериментов

Факторы				Отклики		
X ₁		X ₂		Y ₁	Y ₂	Y ₃
код	натур.	код	натур.			
-I	10	-I	1	78,35	13,05	58,13
0	15	-I	1	85,05	12,83	60,36
+I	20	-I	1	94,20	2,26	65,86
-I	10	0	5	80,78	24,26	52,40
0	15	0	5	91,20	8,10	67,26
+I	20	0	5	100,85	2,40	69,86
-I	10	+I	9	86,10	26,13	59,30
0	15	+I	9	91,65	11,0	65,76
+I	20	+I	9	91,18	8,2	68,20

Проведение дисперсионного и регрессионного анализов показало, что зависимость параметров оптимизации от варьируемых факторов может быть выражена следующими уравнениями:

$$Y_1 = 91,44 + 6,85 X_1 + 1,88 X_2 - 3,19 X_2^2;$$

$$Y_2 = 10,3 - 6,31 X_1 + 2,24 X_2 + 3,5 X_1 X_2;$$

$$Y_3 = 65,62 + 5,1 X_1 + 2,4 X_2 - 2,6 X_2^2 - 1,7 X_2^3.$$

На основании математической модели было показано, что текущая МДП возрастает как с увеличением содержания совмещенного

Электронный архив УГЛТУ

фенолоформальдегидного связующего, так и мочевины (до 6%). Водопоглощение пресс-изделий увеличивается при уменьшении количества связующего и повышении содержания мочевины. Разрушающее напряжение при изгибе пресс-изделий также возрастает. Мочевина в условиях прессования МДП - при температуре $155 \pm 5^\circ\text{C}$, давлении 35 МПа и выдержке 1 мин/мм - может разлагаться с образованием циановой кислоты, которая в дальнейшем может реагировать с гидроксильными группами компонентов древесины с образованием карбаминных эфиров, пластифицирующих древесную прессовочную массу.

В результате проведенных исследований количество мочевины в пресс-массе было выбрано 5, а содержание совместенного фенолоформальдегидного связующего - 15% (МДП-1).

Аналогично вышеприведенным исследованиям произведен выбор МДП повышенной текучести, содержащей комбинированные добавки - мочевины и поливинилхлорид в соотношении 1:1 в количестве 10 мас. % (МДП-2), а также мочевины и кубовый остаток производства полипропилена в соотношении 5:3 в количестве 8 мас. % (МДП-3). В работе использовался суспензионный поливинилхлорид. Кубовый остаток - отход производства полипропилена - представляет собой вязелинообразную массу и в производстве МДП применяется в виде 20-процентной водной эмульсии. Так как кубовый остаток является и смазывающим веществом, олеиновая кислота в МДП-3 не вводилась.

Физико-механические свойства МДП представлены ниже.

	МДП-1	МДП-2	МДП-3	МДПО-В (ГОСТ II 368-79)
Плотность, кг/м ³	1320	1320	1320	1300...1380
Разрушающее напряжение при изгибе, МПа:.....	67	78	73	49
Ударная вязкость, кДж/м ²	6	9	10	4
Водопоглощение за 24 ч, %	8	4,5	5,1	6
Текучесть (по приведенному диаметру), мм	105	106	115	105

В исследуемых пресс-массах содержание совместенного фенолоформальдегидного связующего составляло 15 мас.%. Физико-механические свойства пресс-масс повышенной текучести, кроме водостойкости МДП-1, удовлетворяют требованиям ГОСТ II 368-79. Следовательно, такие композиции МДП могут быть использованы для производства деталей сложной конфигурации.

Увеличение текучести при низком содержании фенолоформальдегидного связующего может быть достигнуто для МДП введением в

Электронный архив УГЛТУ

композицию мочевины, а также комбинированных добавок – мочевины и поливинилхлорида, мочевины и кубового остатка полипропилена.

Литература

1. А.с.Ю65449 СССР. МКИ С 08L 97/02. Древесная пресс-композиция /П.П.Гретьяк, И.И.Алексеев, Р.Н.Подшивалов (СССР)//Открытия. Изобретения. - 1984. - № I. - С. III.
2. Масса древесная прессовочная на основе отходов деревообрабатывающего цеха Уралмашзавода/ Гретьяк П.П., Дедюхин В.Г., Вторигин А.М., Устюгов А.Б.-Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск, 1982 (Межуз. сб., вып. IX).
3. Адлер Ю.П., Марков В.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - М., 1976.

УДК 674.815-41

В.Г.Дедюхин, В.В.Биндюкова,
Н.В.Чукин, Л.В.Майбурова

(Уральский лесотехнический институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПРЕССОВАНИЯ НА СВОЙСТВА ДСП

Как известно из литературных данных, давление прессования является основным технологическим параметром, определяющим плотность древностружечных плит. В свою очередь плотность плит определяет все другие физико-механические показатели.

Исследования проводились с целью определения изменения свойств ДСП в условиях производства ДОЗа в зависимости от давления прессования и определить давление, обеспечивающее получение плит с физико-механическими свойствами, удовлетворяющими требованиям ГОСТ Ю632-77.

Перед заводом поставлена задача получить плиты марки П-3 для полов с использованием для их производства, в основном, отходов деревообрабатывающих цехов. В качестве связующего используется смола марки КЭ-МТ, в качестве гидрофобизатора - расплавленный парафин. Плиты изготавливаются на польской линии фирмы "Прозомак" в двухпролетном прессе марки рН-2R_w - 4000 усилием 40000 кН (4000 тс). Размеры плит после обрезки - 5620 x 2250 мм, толщина - 20 мм (без шлифования). Прессование бесподдонное с использованием дистанционных прокладок.