

ком давлении (0,5 МПа) не происходит выдавливания полимера в неровности подложки.

Полученные результаты свидетельствуют, что при использовании постформуемого слоя из композиций на основе полиэтилена, а также композиций, содержащих менее 50 мас.% полистирола, для достижения требуемой прочности сцепления с подложкой необходимо применять адгезивы. Нанесение адгезива на плиту-подложку необходимо также и при температурах прессования ниже 180°C.

Таким образом, проведенные исследования показывают перспективность использования полимердревесных композиций на основе термопластов для изготовления фасадных элементов мебели с глубоким рельефным рисунком.

Библиографический список

1. Чухрай Н.И. Декоративные рельефы на деталях мебели из древесностружечных плит// Деревообработка. 1989. № 21. С. 2-6.
2. Гурова Т.А. Технологический контроль производства пластмасс и изделий из них. М.: Высшая школа, 1991. 255 с.

УДК 674.815-41+678.632

*В. Г. Бурыдин, В. М. Балакин, Л. Е. Пономарева,
П. И. Ярков, Е. С. Дунюшкин, Н. Н. Кузнецова
(Уральский лесотехнический институт)*

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШЛИФОВАЛЬНОЙ ПЫЛИ ДСТП ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕНОПЛАСТОВ

С использованием метода математического планирования эксперимента определена оптимальная рецептура пресс-порошка марки 03-010-02 с частичной заменой (80%) древесной муки на шлифовальную пыль производства древесностружечных плит. Найдены адекватные уравнения регрессии для изгибающего напряжения и ударной вязкости.

ти в зависимости от изучаемых факторов. Путем проведения однофакторного эксперимента предложена оптимальная рецептура пресс-порошка марки 03-010-02 с полной заменой (100%) древесной муки на шлифовальную пыль производства ДСТП.

Целью данной работы является рациональное использование древесных отходов, образующихся при шлифовании ДСТП, т.е. изучение возможности получения фенопласта марки 03-010-02 путем частичной или полной замены древесной муки на шлифовальную пыль производства ДСТП без ухудшения физико-механических свойств пресс-порошка.

Фенопласты - распространенный полимерный композиционный материал, который широко применяется в различных отраслях народного хозяйства. Постоянное расширение ассортимента обусловлено универсальными свойствами фенопластов и доступностью методов переработки. Объем производства пресс-порошка общего назначения (тип "О") составляет 63,3% от общего производства фенопластов. Наиболее распространенной маркой является пресс-порошок 03-010-02, который представляет собой полимерную композицию, состоящую из новолачной фенолоформальдегидной смолы, древесного наполнителя с добавлением отверждающих, смазывающих веществ и красителя.

Для получения пресс-порошка использовалась шлифовальная пыль тавдинского фанерного комбината (ТФК), которая образуется при двухсторонней шлифовке ДСТП марок П-4, П-В толщиной 19 мм. В результате образуется около 11*тыс. м³ шлифовальной пыли ежегодно. В настоящее время 2/3 образующегося объема пыли на ТФК сжигается в качестве топлива для получения топочных газов для сушки стружки, 1/3 вывозится на свалку. Свойства шлифовальной пыли, определенные по ГОСТ 16362-86, приведены в табл.1.

Для определения оптимальной рецептуры получения пресс-порошка марки 03-010-02 с частичной заменой древесной муки на шлифовальную пыль проведено трехфакторное математическое планирование эксперимента на двух уровнях.

Таблица 1
Характеристика свойств древесного наполнителя

Древесный наполнитель	Влажность, W, %	Зольность, Z, %	Насыпная плотность, ρ , кг/м ³	Размер сита	Фракционный состав, %
Шлифовальная пыль ДСП, ТФК	8,2	0,8	196	поддон	21,4
				0,063	30,2
				018	11,6
				0,25	18,4
Древесная мука 180	4,7	0,4	183	025 018	не > 0,4 не < 8,0

Исходя из литературных данных, рецептуры пресс-порошка марки 03-010-02 и предварительно проведенных опытов были выбраны диапазоны изменения факторов (табл. 2).

Таблица 2
Исходные данные для составления матрицы планирования

Уровни факторов	Z ₁	Z ₂	Z ₃
Верхний уровень	45	7,0	80
нижний уровень	35	5,0	20
Основной уровень	40	6,0	50
Интервал варьирования	5	1,0	30

Примечание. Z₁ - содержание новолачной смолы марки СФ-0106, мас. ч.; Z₂ - содержание уротропина, мас. ч.; Z₃ - содержание шлифовальной пыли в древесном наполнителе,%. Ускоритель отверждения берется в количестве 10% от массы уротропина.

Матрица планирования полного трехфакторного эксперимента приведена в табл. 3.

В качестве функций отклика свойств пресс-порошка выбраны следующие показатели: текучесть, мм - $\gamma(\tau)$; ударная вязкость по Шарпи без надреза, кДж/см² - $\gamma(A)$; изгибающее напряжение при разрушении, МПа - $\gamma(\sigma_{II})$; электропрочность, кВ/мм - $\gamma(B)$. Результаты испытаний свойств пресс-порошка приведены в табл. 3.

Таблица 3
Матрица планирования полного трехфакторного эксперимента

№ опыта	Кодированные значения			Натуральное значение фактора			Значение функции отклика				
	X ₁	X ₂	X ₃	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Y(τ)	Y(A)	Y(σ _ц)	Y(B)	
1	+I	+I	+I	45	7,0	80	100	6,0	57,7	14,8	
2	-I	+I	+I	35	7,0	80	135	4,9	57,7	12,6	
3	+I	-I	+I	45	5,0	80	195	6,4	63,8	14,0	
4	-I	-I	+I	35	5,0	80	136	6,3	60,8	14,5	
5	+I	+I	-I	45	7,0	20	136	5,5	63,7	12,9	
6	-I	+I	-I	35	7,0	20	120	7,2	64,4	12,8	
7	+I	-I	-I	45	5,0	20	117	7,2	69,2	14,5	
8	-I	-I	-I	35	5,0	20	112	7,2	66,9	14,5	
9	0	0	0	40	6,0	50	190	5,6	69,3	15,2	
10	0	0	0	40	6,0	50	155	6,4	65,8	14,1	

По разработанной на кафедре программе с применением персональной ЭВМ ЕС-1841.07 был выполнен расчет уравнения регрессии (в виде полинома первой степени) вида

$$Y(X) = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_{12}X_1X_2 + b_{13}X_1X_3 + b_{23}X_2X_3 + b_{123}X_1X_2X_3 .$$

В результате получены адекватные уравнения регрессии для изгибающего напряжения при разрушении и ударной вязкости:

$$Y(\sigma_{и}) = 63,03 - 2,15 X_2 - 3,03 X_3$$

$$Y(A) = 6,34 - 0,43 X_2 - 0,43 X_3 + 0,36 X_1X_3 + 0,33 X_1X_2X_3$$

Найдена оптимальная рецептура пресс-порошка 03-010-02 при частичной замене (на 80%) древесной муки на шлифовальную пыль ДСТП (мас. ч.):

смола СФ-010.....	40
шлифовальная пыль ДСТП.....	33,6
древесная мука.....	8,4
уротропин.....	6,5
известь.....	0,6
каолин.....	4,4
стеарин.....	0,6

С целью изучения влияния типа ускорителя отверждения на текучесть пресс-порошка были использованы известь, магnezия и магnezит (табл.4).

Таблица 4

Физико-механические свойства пресс-порошка 03-010-02
(с 80% заменой древесной муки на шлифовальную пыль ДСТП)

Ускоритель отверждения	Ударная вязкость, кДж/см ²	Изгибающее напряжение, МПа	Текучесть, мм	Электропрочность, кВ/мм
Известь	6,15	68,3	117	14,5
Магnezия	7,15	69,0	170	14,9
Магnezит	5,4	76,9	145	17,2
Магnezия*	5,7	69,6	170	14,7
Магnezит (ГОСТ 5689-79)	5,9	69,0	110	14,0

* Использовалась шлифовальная пыль ДСТП В-Синячихинского фанерно-плитного комбината (ВСФПК).

Данные табл.4 показывают, что применение магнезии (или магнезита) повышает текучесть пресс-материала; это особенно важно при его переработке методом литья под давлением.

Кроме того, были изучены свойства пресс-порошка при полной замене древесной муки на шлифовальную пыль ДСП. Путем проведения однофакторного эксперимента была уточнена оптимальная рецептура, которая имеет следующий состав (мас.ч.): смола СФ-010 - 37,5; шлифовальная пыль ДСП - 42; уротропин - 7,0; магнезия (магнезит) - 0,7; каолин - 4,4; стеарин - 0,6.

Свойства пресс-порошка, полученного по указанной выше рецептуре, приведены в табл.5.

Таблица 5

Физико-механические свойства пресс-порошка ОЗ-010-02 с полной заменой древесной муки на шлифовальную пыль ДСП

Ускоритель отверждения	Ударная вязкость, КДж/см ²	Изгибающее напряжение, МПа	Текучесть, мм	Электропрочность, кВ/мм
Магнезия	7,0	66,4	178	16,9
Магнезит	5,9	69,4	178	16,7
Магнезия*	5,9	67,6	180	17,2

* Использовалась шлифовальная пыль ДСП ВСФЛК.

В результате проведенных исследований stanovлена возможность частичной или полной замены древесной муки на шлифовальную пыль производства ДСП, при этом физико-механические свойства пресс-порошка остаются на уровне ГОСТ 5689-79, за исключением изгибающего напряжения при разрушении.