

По данным таблицы рассчитаны уравнения регрессии в кодированных переменных:

$$Y(D) = 71,5 - 2,5X_1; \tag{1}$$

$$Y(\sigma_{изг}) = 7,94 - 2,34X_1 + 0,16X_2 + 0,27X_3 - 0,73X_1X_2 - 0,31X_1X_3 + 0,5X_2X_3 - 0,39X_1X_2X_3; \tag{2}$$

$$Y(B) = 96,6 + 35,9X_1 + 2,2X_2 - 16X_3 - 6X_1X_2 - 4,5X_1X_3; \tag{3}$$

$$Y(P) = 70,5 + 35,3X_1 + 1,4X_2 - 4,4X_3 - 3,2X_1X_2 - 4,0X_1X_3 - 5,0X_2X_3 - 2,6X_1X_2X_3 \tag{4}$$

В результате математической обработки по уравнениям (1)-(4) получены оптимальные параметры:

содержание ЛСТП в смоле КФ-МТ-15.....10%;
 температура прессования.....160°C;
 время выдержки.....7 мин.

УДК 674.812

В.Г. Дедюхин, Л.В. Мясникова, И.В. Пичугин
 (Уральская государственная лесотехническая академия)

ПРЕССОВАНИЕ ПЛИТКИ ОБЛИЦОВОЧНОЙ ИЗ МАССЫ ПРЕССОВОЧНОЙ БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО

Проведением полного факторного эксперимента $N=2^3$ определены оптимальные режимы прессования плитки из массы древесной прессовочной без связующего. Намечены пути повышения качества плитки.

Производство изделий из древесных частиц без добавления связующих было организовано в нашей стране в 1931 г. на заводе Лозод по предложению Г.Е. Баркалаи. Полученный пластик назывался баркалаитом. В Белорусском лесотехническом институте образцы из древесных пластиков без связующих были получены в сентябре 1952 г., а плиты - в феврале 1953 г.*

* Минин А.Н. Технология пьезотермопластиков. пром-сть, 1965. 286 с.

Материалы (пресс-массы), состоящие из древесных частиц без добавления связующего и предназначенные для получения изделий путем прессования, называются по аналогии с массами древесными прессовочными (МДП, ГОСТ 11368-79)) массами древесными прессовочными без связующего (МДП-БС).

Ниже приводятся результаты исследования по получению оптимальных режимов прессования и влажности МДП-БС при прессовании плитки облицовочной размерами 150x150x6 мм в пресс-форме закрытого типа. Исходным сырьем были отходы деревообрабатывающего цеха (опилки, стружки), состоящие в основном из древесины хвойных пород с влажностью 6...10%. С целью максимально полного использования отходов применялись все частицы, прошедшие через сито с отверстием 5 мм, без их доизмельчения. Необходимую влажность сырья получали путем введения расчетного количества воды при перемешивании в смесителе.

Был проведен полный факторный эксперимент (ПФЭ) типа $N=2^3$ с общим числом опытов 8. Переменные факторы и уровни их варьирования приведены в табл. 1. Верхний уровень давления прессования 20 МПа принят исходя из максимального усилия используемого пресса 500 кН.

Таблица 1

Факторы ПФЭ и уровни их варьирования

Факторы	Код	Верхний уровень (+)	Основной уровень (0)	Нижний уровень (-)
Влажность пресс-сырья, %	X_1	15	12	9
Температура прессования, °С	X_2	185	170	155
Давление прессования, МПа	X_3	20	15	10

В табл. 2 приведены матрица планирования ПФЭ в кодированных переменных и результаты эксперимента. При каждом режиме прессовалось по две плитки, которые разрезались на три образца 150x48x6 мм для испытаний на изгиб.

Таблица 2

Матрица планирования и результаты ПФЭ

№ опыта	Значение варьируемых факторов			Параметры оптимизации			
	X_1	X_2	X_3	Плотность ρ , г/см ³	Прочность при изгибе $\sigma_{изг}$, МПа	Водопоглощение В, %	Разбухание Р, %
1	9	155	10	1,06	5,68	160	120
2	15	155	10	1,14	6,82	113	105
3	9	185	10	1,15	8,36	113	83
4	15	185	10	1,12	7,28	152	81
5	9	155	20	1,23	12,30	100	120
6	15	155	20	1,10	11,08	134	66
7	9	185	20	1,20	11,08	72	57
8	15	185	20	1,11	10,20	43	30

Из половинок образцов, полученных после испытаний на прочность при изгибе, изготавливались образцы 48x48x6 мм для испытаний на водопоглощение и разбухание.

По данным табл. 2 рассчитаны уравнения регрессии в кодированных переменных:

$$Y(\rho) = 1140 + 160X_1 + 147X_2 + 162X_3 - 133X_1X_2 - 108X_1X_3 - 160X_2X_3 + 130X_1X_2X_3; \quad (1)$$

$$Y(\sigma) = 9,1 - 0,3X_1 + 0,1X_2 + 2,1X_3 - 0,2X_1X_2 - 0,3X_1X_3 - 0,7X_2X_3 + 0,3X_1X_2X_3; \quad (2)$$

$$Y(B) = 110,9 - 15,9X_1 - 23,6X_2 + 2,9X_1X_2 + 1,6X_1X_3 - 13,9X_2X_3 - 18,6X_1X_2X_3; \quad (3)$$

$$Y(P) = 82,8 - 12,3X_1 - 20X_2 - 14,5X_3 + 5X_1X_2 - 8X_1X_3 - 4,8X_2X_3 + 1,8X_1X_2X_3. \quad (4)$$

Анализ результатов исследований и литературных данных позволяет предположить, что физико-механические свойства МДП-БС могут быть значительно улучшены за счет уменьшения размера древесных частиц и увеличения давления прессования.

В работе А.Н. Минина показано, что при уменьшении размера частиц с 2 до 0,25 мм прочность при изгибе возросла в 1,5...2 раза, а

водопоглощение уменьшилось в 2...3 раза при уменьшении размера частиц с 5 до 0,25 мм. Увеличить давление прессования с 20 МПа до 40 МПа можно путем установки пресс-формы на пресс с усилием 1000 кН. Такое увеличение давления прессования приводит к увеличению плотности примерно до 1,3 г/см³, следовательно, возрастет прочность и уменьшится водопоглощение материала.

УДК 66.023:621.929

И.Н. Липунов, А.А. Юпатов
(Уральская государственная лесотехническая академия)

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

Разработана, спроектирована и внедрена технологическая линия утилизации древесных отходов. Применение данной технологической линии позволило существенно повысить эффективность технологического процесса производства СПД.

До 50% от общего объема заготавливаемой и перерабатываемой древесины приходится на долю отходов. Это некондиционная древесина, опилки, стружка. Часть этих отходов используется для изготовления строительного материала - древесностружечных плит (ДСтП). Однако производство ДСтП связано с использованием в качестве связующего синтетических смол - фенолформальдегидных, карбамидоформальдегидных и других, что делает само производство и товарный продукт экологически опасным.

Одним из эффективных способов утилизации древесных отходов является технология изготовления экологически чистого строительного материала - стеновых профильных деталей (СПД) с использованием минерального вяжущего [1]. Сырьем для производства СПД служит измельченная древесина. В качестве связующего используется каустический магнезит, а в качестве затворителя - бишофит, обогащенный карналит или магнийсодержащие отходы. Формируются СПД экструзионным способом.