

УДК 674.815-41

В. В. ВАСИЛЬЕВ
(ВНИИдрев)

ВЫДЕЛЕНИЕ МЕТОДОМ СЛУЧАЙНОГО БАЛАНСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ ПРИ СТАТИЧЕСКОМ ИЗГИБЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ НА ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНОМ СВЯЗУЮЩЕМ

Древесностружечные плиты, применяемые в качестве конструкционного материала в строительных конструкциях, эксплуатируемых в атмосферных условиях, например, в наружных обшивках панелей деревянных малоэтажных домов, должны обладать способностью эффективно противостоять воздействию агрессивных факторов атмосферы и иметь повышенные по сравнению с обычными плитами прочностные показатели [1].

Атмосферостойкость древесностружечных плит можно значительно повысить, заменив традиционные мочевиноформальдегидные связующие на фенолоформальдегидные. Прочностные показатели плит зависят от большого числа различных технологических факторов их производства, поэтому на первом этапе исследования желательнее выделить из всего многообразия факторов наиболее существенные, оказывающие решающее воздействие на формирование свойств плит.

Для максимального сокращения числа опытов на этом первом этапе можно пойти по пути получения предварительных сведений об относительном влиянии факторов, т. е. сделать отсеивающий эксперимент.

В данной работе применили метод случайного баланса, который входит в состав методов математического планирования экспериментов в группу отсеивающих. К достоинствам метода относится способность его выделять влияние как отдельных факторов, так и их совокупность [2].

Исследовали влияние 16 технологических факторов производства древесностружечных плит на фенолоформальдегидном связующем на показатель прочности при статическом изгибе. Переменные факторы и уровни их варьирования приведены в табл. 1.

В качестве связующего использовали фенолоформальдегидную смолу марки СФЖ-3014, которая при минимальном содержании

Электронный архив УГЛТУ

свободного фенола и формальдегида имеет приемлемую вязкость при относительно высокой концентрации [3].

Древесные частицы заданных геометрических размеров изготовляли из чураков осины и сосны на лущильном станке марки ЛУ-9 и делительном станке марки СпД, причем вначале получали методом лущения ленты шпона, толщина которых соответство-

Таблица 1

Переменные факторы и уровни их варьирования

Условное обозначение факторов	Факторы	Нижний уровень	Верхний уровень
U_1	Толщина плиты, мм	10	16
U_2	Плотность плиты, кг/м ³	750	850
U_3	Порода древесины	осина	сосна
U_4	Отношение массы наружных слоев к массе плиты, %	20	50
U_5	Количество связующего в наружных слоях, %	10	16
U_6	Количество связующего во внутреннем слое, %	6	10
U_7	Температура прессования, °С	180	220
U_8	Продолжительность прессования, мин/мм	0,6	1,0
U_9	Длина стружки наружных слоев, мм	30	70
U_{10}	Ширина стружки наружных слоев, мм	3	10
U_{11}	Толщина стружки наружных слоев, мм	0,3	0,7
U_{12}	Влажность стружки наружных слоев, %	3	8
U_{13}	Длина стружки внутреннего слоя, мм	30	70
U_{14}	Ширина стружки внутреннего слоя, мм	3	10
U_{15}	Толщина стружки внутреннего слоя, мм	0,3	0,7
U_{16}	Влажность стружки внутреннего слоя, %	3	8

вала толщине стружки, а ширина — длине, а затем полученные ленты разрезали на делительном станке на стружки заданной ширины.

Плиты размером 470×560 мм прессовали при удельном давлении 2,5 МПа (при плотности плит 750 кг/м³) и 3,0 МПа (при плотности плит 850 кг/м³). На одну исследуемую точку изготовляли 8 плит, по 4 штуки в каждой серии опытов, проведенных с рандомизацией во времени.

Обработку результатов эксперимента проводили вручную табличным методом, который по сравнению с методом построения диаграмм рассеяния позволяет более надежно выделять как ли-

Электронный архив УГЛТУ

нейные эффекты, так и все парные взаимодействия на шумовом поле [2].

Проверку гипотезы об однородности дисперсий опытов осуществили по критерию Кохрана. Проверка показала, что дисперсии всех опытов однородны, и результаты экспериментов могут быть использованы для количественной оценки значимых эффектов уравнения регрессии.

Результаты математической обработки опытных данных при выделении значимых факторов, влияющих на показатель предела прочности при статическом изгибе, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Материалы обработки результатов экспериментов

№ опыта	Выход Y, МПа	Выход после корректировки				Рассчитан- ное по уравнению Y, МПа
		Y ^I , МПа	Y ^{II} , МПа	Y ^{III} , МПа	Y ^{IV} , МПа	
1	27,61	41,94	50,55	50,55	44,35	28,04
2	29,74	44,07	52,68	45,73	45,73	31,88
3	36,50	50,83	50,83	50,83	50,93	35,07
4	28,88	28,88	37,49	43,91	44,01	32,80
5	52,78	52,78	52,78	52,78	46,58	50,98
6	27,20	41,53	41,53	47,95	47,95	27,13
7	51,65	51,65	51,65	51,12	44,92	51,50
8	45,19	45,19	45,19	44,66	50,96	45,25
9	37,58	37,58	46,19	46,19	46,19	39,27
10	46,83	46,83	55,44	48,49	48,49	46,16
11	17,04	31,37	39,98	39,98	46,28	21,79
12	51,84	51,84	51,84	44,89	47,12	54,77
13	26,02	40,35	48,96	48,43	48,43	25,46
14	27,57	41,90	50,51	43,56	49,86	28,73
15	40,09	54,42	54,42	47,47	53,77	37,34
16	39,81	39,81	39,81	46,23	40,03	44,56
S	12491,15	7286,94	2651,17	1327,97	1516,89	1375,23
σ ² ост	892,23	520,50	203,94	101,84		152,80
E расч.	40,01	22,34	9,15	4,56		6,85
F табл.	1,75	1,75	1,80	1,80		1,95

После проведения четырех корректировок выходного параметра было получено в условных переменных уравнение регрессии влияния исследуемых факторов:

$$Y = 36,646 + 3,473U_9 - 7,165U_{12} - 1,575U_{16} + 1,550U_2U_8 - 3,210U_4U_9 - 4,305U_5U_{14}$$

Проверка адекватности полученного уравнения показала, что уравнение неадекватно исследуемому процессу и не может быть принято для описания его. Однако основная цель метода случайного баланса — выделение значимых эффектов — выполнена.

Таким образом, в исследуемых диапазонах на показатель предела прочности при статическом изгибе древесностружечных плит на фенолоформальдегидном связующем оказывают влияние следующие исследуемые факторы: плотность плиты; отношение массы наружных слоев к массе плиты; количество связующего в наружных слоях; продолжительность прессования; длина стружки наружных слоев; влажность стружки наружных слоев; ширина стружки внутреннего слоя; влажность стружки внутреннего слоя.

Полученные данные для древесностружечных плит на фенолоформальдегидной смоле хорошо согласуются с известными закономерностями, полученными различными авторами [4,5] для плит на карбамидных смолах.

Выделенные в данной работе существенные технологические факторы будут использованы в дальнейших экспериментах по разработке технологии производства древесностружечных плит для строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воеводин В. М. К вопросу разработки требований к древесным плитам для обшивок панелей малоэтажных домов. Производство стандартных деревянных домов и столярно-строительных изделий.— В кн.: Труды ВНИИ-древ.— Балабаново, 1975, вып. 10.
2. Пижурин А. А. Современные методы исследования технологических процессов в деревообработке.— М., 1972.
3. ГОСТ 20907—75 Смолы фенолоформальдегидные жидкие. Введ. с 1.01.1977 г.; срок действия до 1.01.1982 г.
4. Шварцман Г. М. Производство древесностружечных плит.— М., 1967.
5. Рошмаков Б. В., Эльберт А. А., Солечник Н. Я. Определение оптимальных условий получения древесностружечных плит с улучшенными гидрофобными свойствами.— Лесной журнал, 1974, № 5.

УДК 674.815-41

И. А. ОТЛЕВ, И. М. ДЫСКИН
(Брянский технологический институт)
Н. И. ЖУКОВ
(объединение «Брянскмебель»)

ПРЕССОВАНИЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ БЕЗ ДОБАВЛЕНИЯ ОТВЕРДИТЕЛЯ В НАРУЖНЫЕ СЛОИ

В конце 60-х годов авторами была доказана [1] возможность и целесообразность прессования древесностружечных плит без добавления отвердителя в наружные слои. В последующие годы многие предприятия изготавливают плиты, не добавляя отвердитель