

текста БСК-65 как добавок, гарантирующих одновременно с повышением текучести МДП высокое качество изделий, экономии основного фенолосодержащего связующего на 10...20%. Оба способа модификации МДП указанных марок экономически эффективны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петров Г. С., Руговский Б. Н., Лосев И. П. Технология синтетических смол и пластических масс.— М., 1946.

2. А. с. 793807 [СССР]. Композиция для производства древесных пластиков./В. Н. Вихрева, Л. Н. Наткина, И. А. Гамова, М. М. Курмангалиев, Р. В. Галимов.— Опубл. в Б. И., 1981, № 1.



УДК 674.815-41

А. А. ЭЛЬБЕРТ, Л. П. КОВРИЖНЫХ
В. В. ВАСИЛЬЕВ, А. П. ПРУСАК
(Ленинградская лесотехническая
академия им. С. М. Кирова)

ПОВЫШЕНИЕ АТМОСФЕРСТОЙКОСТИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ НА ОСНОВЕ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО

Древесностружечные плиты для ограждающих панелей деревянных домов должны отличаться высокой устойчивостью к длительному воздействию переменной влажности и температуры. Известно, что термическая обработка плит в потоке горячего воздуха значительно увеличивает их водостойкость. Ранее проведенными исследованиями [1] была показана возможность сокращения продолжительности термической обработки древесностружечных плит с фенолоформальдегидным связующим до 20...30 мин. В данной работе рассматривается влияние обработки в атмосфере насыщенного пара на свойства связующего, древесины и древесностружечных плит.

Была изготовлена партия ДСП по следующему режиму: температура прессования 160 °С, продолжительность — 0,5 мин/мм, удельное давление прессования 2,5 МПа. Плотность плит около 700 кг/м³, содержание смолы СФЖ-3014 во внутреннем слое 9, в наружном — 14% от массы абс. сухой древесины. На основе литературных данных [2] были выбраны следующие условия обработки насыщенным паром: давление в камере 2, 4, 6 атм, температура 130...160 °С, продолжительность 10...30 мин. Изучение влияния обработки паром на свойства древесины березы показало (табл. 1), что давление в камере до 4 атм не оказывает значительного влияния на деструкцию древесины. При повышении давления происходят значительные изменения в структуре древесины: усиливается гидролитический процесс деструкции полисахаридов, что может значительно уменьшить взаимодейст-

вие древесины с фенолоформальдегидным связующим и снизить прочность плит.

Таблица 1

Содержание легкогидролизуемых полисахаридов в древесине березы, подвергнутой обработке насыщенным паром

Условия обработки		Содержание легкогидролизуемых полисахаридов, %, в зависимости от продолжительности обработки, мин			
давление, атм	температура, °C	0	10	20	30
—	—	26,50			
2	115		25,86	25,80	24,91
4	150		24,64	24,34	24,16
6	160		22,41	21,74	21,06
8	170		22,03	21,58	19,86

Изучали также влияние обработки паром на степень отверждения смолы, высушенной при 20...30 °C до порошкообразного состояния. Анализ водорастворимых веществ позволяет судить о деструкции смолы в результате обработки паром. Смола СФЖ-3014 не отверждается полностью при температуре 100°С, поэтому обработка паром при давлении 2 атм характеризуется более сильным воздействием влаги, чем температуры в начальный период обработки, и лишь после 30-минутной обработки отмечено повышение степени отверждения связующего (рис. 1). Обработка при 4...6 атм способствует значительному повышению скорости отверждения, но при увеличении продолжительности обработки свыше 20 мин отмечено увеличение содержания водорастворимых веществ, что свидетельствует о частичной деструкции связующего.

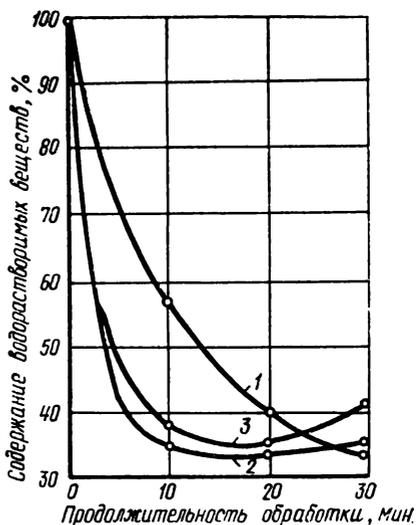


Рис. 1. Влияние обработки насыщенным паром на содержание водорастворимых веществ в фенолоформальдегидной смоле под давлением, атм: 1 — 2; 2 — 4; 3 — 6

Адгезионную прочность оценивали по величине предела прочности при сдвиге образцов фанеры, склеенных внахлестку в прессе при температуре 105, 160, 200 °C и удельном давлении 2,5 МПа. Расход смолы составлял 10 г/м². Продолжительность склеивания 10 мин. Обработка склеенных образцов насыщенным паром оказала интенсивное воздействие на прочность клеевого

соединения при давлении пара 4...6 атм в течение 10...20 мин (табл. 2).

Анализ результатов, полученных при исследовании влияния различных условий обработки насыщенным паром образцов фенолоформальдегидной смолы, древесины и клеящей способности смолы, показал благоприятное воздействие обработки как на степень отверждения смолы, так и на прочность клеевого соединения с древесиной при следующих условиях: давление пара

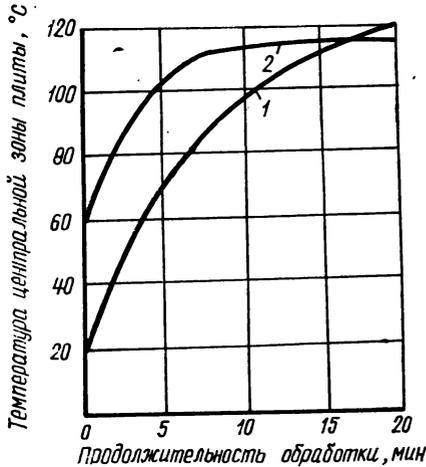


Рис. 2. Влияние условий термической обработки на скорость прогрева центральной зоны древесностружечной плиты:

1 — обработка в потоке горячего воздуха, T=160° C; 2 — обработка в атмосфере насыщенного пара давлением 4 атм, T=150° C

Таблица 2

Влияние условий обработки паром на адгезию фенолоформальдегидного связующего к древесине

Условия обработки		Разрушающее напряжение при сдвиге, МПа, образцов, склеенных при температуре, °C		
		105	160	200
давление, атм	продолжительность, мин			
2	—	1,7	3,5	3,8
	10	5,2	4,2	4,5
	20	5,6	4,6	3,5
4	10	3,8	3,6	3,7
	20	3,8	3,6	3,4
6	10	3,7	4,3	3,9
	20	4,2	3,5	3,4
8	10	2,8	3,4	3,0
	20	2,0	2,6	2,4

4...6 атм, продолжительность прессования 10...20 мин. Деструктурирующее влияние обработки в этом случае незначительно.

При обработке древесностружечных плит была изучена скорость прогрева центральной зоны плиты с помощью термопар, запрессованных предварительно в ее середине. Для сравнения приведены данные скорости прогрева плит при обработке потоком горячего воздуха (рис. 2). Благодаря более высокой проникающей способности насыщенный водяной пар значительно быстрее создает возможность для максимального прогрева плиты в среднем слое по сравнению с потоком горячего воздуха при одинаковой температуре. После 6...7 мин обработки паром была достигнута температура 117 °С в центральной зоне плиты, в то время как в условиях обработки горячим воздухом эта температура достигается лишь к 19...20 мин. После обработки паром плиты имели влажность 8...10%, поэтому перед испытаниями их подвергали кондиционированию при относительной влажности 65...70% в течение 24 ч. Как показали результаты, приведенные в табл. 3, плиты, обработанные паром при давлении

Т а б л и ц а 3

Влияние условий обработки насыщенным паром на физико-механические свойства древесностружечных плит

Условия обработки		Физико-механические свойства		
давление пара, атм	продолжительность, мин	разрушающее напряжение, МПа		набухание за 24 ч, %
		при статическом изгибе	при растяжении перпендикулярно плоскости	
—	—	33,1	0,42	20,6
	10	28,2	0,38	12,2
	20	27,0	0,40	11,0
	30	25,9	0,48	8,2
4	10	33,0	0,66	7,8
	20	33,0	0,72	7,6
	30	32,8	0,75	7,6
6	10	21,6	0,48	6,4
	20	19,2	0,49	6,0
	30	19,0	0,51	5,7

2 атм, снижают прочность при статическом изгибе на 15%. Обработка при 4 атм и температуре в камере 150 °С не ухудшает прочности плит; повышение давления насыщенного пара в камере до 6 атм, по данным испытаний, уменьшает прочность плит при статическом изгибе на 40% после 10 мин обработки. Прочность плит при растяжении значительно возрастает после их обработки паром при давлении 4...6 атм, что связано с увеличением степени отверждения фенолоформальдегидного связующего. Набухание плит после 24 ч выдержки в воде при 20 °С значительно снижается при всех условиях обработки паром и составляет при давлении пара 4...6 атм 6...7%.

Электронный архив УГЛТУ

Полученные результаты показали, что, несмотря на набухание плит в процессе обработки насыщенным паром, которое составляет 7...8%, можно выбрать условия, позволяющие без снижения прочности плит при статическом изгибе повысить их водостойкость с одновременным увеличением прочности плит при растяжении перпендикулярно поверхности. Этим условиям отвечают плиты, обработанные в атмосфере насыщенного пара при давлении 4 атм в течение 10...20 мин.

Испытания плит на укоренное старение (2 ч кипячения в воде) показали, что после обработки в указанных условиях насыщенным паром остаточная прочность плит увеличивается в

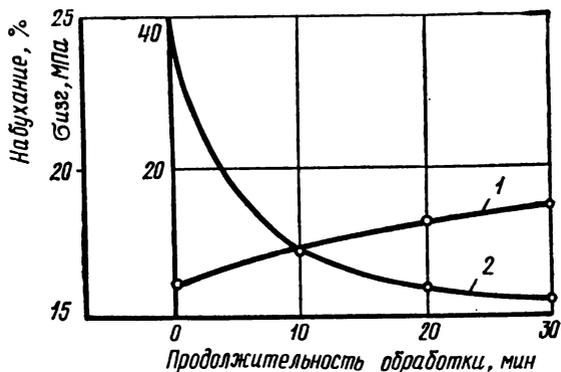


Рис. 3. Влияние условий обработки насыщенным паром на атмосферостойкость древесностружечных плит (давление пара 4 атм):

1 — прочность при статическом изгибе; 2 — набухание в воде

2,5 раза по сравнению с плитами без термической обработки (рис. 3), набухание плит снижается в 2 раза. При этом плиты имели прочность после кипячения, составляющую свыше 50% первоначальной величины, и, следовательно, могут быть отнесены к материалам повышенной атмосферостойкости [3].

Таким образом, применение термической обработки древесностружечных плит на основе фенолоформальдегидного связующего насыщенным паром при давлении 4 атм в течение 20 мин является эффективным и обеспечивает их высокую атмосферостойкость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коврижных Л. П., Васильев В. В., Прусак А. П. Изучение влияния термообработки на свойства древесностружечных плит с фенолоформальдегидным связующим. — В кн.: Технология древесных плит и пластиков. Свердловск, 1981 (Межвуз. сб., вып. 8).
2. Heebink V. G., Neftly F. V. Treatment to Reduce Thickness Swelling of Phenol — Bonded Particleboard. — Forest Prod. J., 1969, 19, № 11.
3. Хрулев В. М., Мартынов Е. Я. Долговечность древесностружечных плит. — М., 1977.