

С целью сокращения расчетов по определению количества гидрофобизирующей дисперсии буроугольной смолы, необходимого для достижения заданной величины снижения водопоглощения и разбухания плит, разработаны номограммы (рис. 3, а, б). Анализируя представленные данные, можно видеть, что для изготовления плит марки П-2, гр. А повышенной водостойкости достаточно 1 % гидрофобизирующей дисперсии или 0,3 % гидрофобного компонента к абсолютно сухой стружке. В зависимости от условий эксплуатации плит по номограммам можно определить количество гидрофобизирующей дисперсии, необходимое для достижения заданной водостойкости.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что буроугольная смола аналогично экстрагируемым органическими растворителями веществам древесины обладает гидрофобными свойствами. Применение ее в виде дисперсии в производстве древесностружечных плит позволяет повысить прочность адгезионного взаимодействия между древесными частицами и связующим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баженов В.А. Проницаемость древесины жидкостями и ее практическое значение—М.: АН СССР, 1952. — 84 с. 2. Белькевич П.И., Голованов Н.Г. Воск и его технические аналоги. — Минск: Наука и техника, 1980. — 174 с.

УДК 674.817

Е.А.БУЧНЕВА, А.Н.МИНИН, канд-ты техн.
наук, В.Л.БОРОННИКОВА, Л.М.БАХАР

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Рост производства древесностружечных плит вызывает увеличение потребности в древесном сырье, одним из основных путей снижения расхода которого является возврат отходов. По данным ВНИИДрева только за счет использования древесной пыли, получаемой при калибровании и шлифовании плит, можно снизить удельную норму расхода древесины на 8—9 % и получить экономический эффект в масштабе отрасли в размере 4 млн. руб.

Кроме того, древесная пыль является перспективным сырьем, так как состоит из частиц, пропитанных связующим и подвергнутых при прессовании плит термическому воздействию и упрессовке, т.е. факторам, которые способствуют снижению гигроскопичности древесностружечных плит. Одновременно, имея влажность в пределах 3—5 %, она не требует затрат энергии на удаление избыточной влаги.

Исследованиями Архангельского лесотехнического института установлено, что в древесной пыли в сравнении с аналогичной фракцией древесных частиц, приготовленных из наружных слоев плит, в четыре раза выше содержание азота и в 2 раза выше количество веществ, растворимых в горячей воде [1]. Высокое медное число целлюлозы указывает на то, что она подверга-

ется значительному гидротермическому воздействию в процессе прессования и механохимической деструкции при шлифовании.

Представим процесс шлифования плит как одновременное резание на небольшую глубину множеством резцов, беспорядочно и близко расположенных относительно друг друга. При таком механическом воздействии на полимеры, в том числе на древесину и карбамидоформальдегидный полимер, происходят механокрекинг и образование активных частиц, имеющих природу свободных макрорадикалов.

Проблема выяснения путей стабилизации фрагментов деструкции очень сложна. Образующиеся активные частицы (радикальные или ионные) рекомендуют дезактивировать путем насыщения остатками воды, спиртов, передачи цепи, прививки на другие макромолекулярные цепи.

Изучение сорбционной способности древесной пыли от калибрования и шлифования древесностружечных плит в сравнении с древесной пылью от шлифования фанеры и отсева от стружки, фракция которых была 250 мк, показало, что наибольшей гигроскопичностью обладает древесная пыль от калибрования и шлифования фанеры, наименьшей — отсев от стружки. В этом проявляется влияние таких факторов, как действие температуры и давления при изготовлении плит и фанеры, наличие отвержденного связующего в пыли от плит и способ получения частиц.

Древесная пыль от калибрования и шлифования плит вследствие своего фракционного состава обладает большой удельной поверхностью. Кроме того, наблюдение частиц под микроскопом МБС-1 показало, что каждая частица имеет множество ответвлений, увеличивающих ее адсорбционную способность.

В связи с этим использование древесной пыли в производстве древесностружечных плит вызывает необходимость дополнительного расхода связующих материалов, сокращение которого можно провести путем дезактивации активных центров таких частиц влагой. Это было подтверждено результатами наших исследований по установлению сорбционной способности древесной пыли.

Учитывая слабые поверхностно-активные свойства воды и возможность расслоения плит при прессовании для обработки древесной пыли ее была выбрана сульфитно-спиртовая барда, водные растворы которой обладают поверхностно-активными свойствами и способностью адсорбироваться на волокнах древесных частиц.

Сульфитно-спиртовая барда — это отход сульфитно-целлюлозного производства, который, несмотря на значительное количество предложений по его использованию, в основном сжигается или сбрасывается в реки, нанося большой ущерб санитарно-гигиеническому состоянию водоемов и рыбному хозяйству страны.

Основными компонентами барды являются лигносульфонаты, сахара, таннины, смола, жиры, которые в совокупности придают ей клеящие свойства.

Для установления оптимальной концентрации сульфитно-спиртовой барды, обеспечивающей наилучшее смачивание древесной пыли, было проведено определение диаметра капли ее растворов на стекле, которое, аналогично древесине, обладает большим количеством гидроксильных групп. При этом постоянным фактором являлся объем капли, который составлял

2 мл, а переменным фактором была концентрация сульфитно-спиртовой барды (рис. 1). Определение диаметра капли проводили с помощью микроскопа МБС-1 при увеличении в 7 раз.

На основании анализа данных, представленных на рис. 1, в качестве оптимальной была принята концентрация сульфитно-спиртовой барды в водном растворе, равная 20 %.

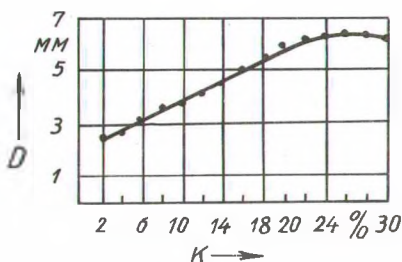


Рис. 1. Изменение диаметра (D) водного раствора сульфитно-спиртовой барды в зависимости от его содержания (K).

Этим раствором обрабатывали при перемешивании древесную пыль. Далее ее смешивали с осмоленной стружкой наружных слоев плит, замещая 20 % стружки. Формирование ковра осуществляли, исходя из соотношения наружных и внутреннего слоев 1:2:1. Подпрессовку ковра проводили при давлении 0,6 МПа, прессование — при 2,0 МПа и температуре 165–170 °С. Время прессования изменяли в диапазоне от 0,3 до 0,5 мин/мм толщины плиты. Влияние его на физико-механические свойства плит отражено на рис. 2.

Исследовались влажность (W_1, W_2, W_3), плотность (ρ_1, ρ_2, ρ_3), предел прочности при статическом изгибе ($\sigma_{и1}, \sigma_{и2}, \sigma_{и3}$), предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти ($\sigma_{р1}, \sigma_{р2}, \sigma_{р3}$), водопоглощение за 24 ч ($\Delta G_1, \Delta G_2, \Delta G_3$) и разбухание за 24 ч ($\Delta h_1, \Delta h_2, \Delta h_3$) соответственно контрольных плит, и плит, в стружечно-клеевую смесь наружных слоев которых была введена древесная пыль влажностью 16,5 %, и плит, в стружечно-клеевую смесь наружных слоев которых была введена древесная пыль, обработанная 20 %-ным водным раствором сульфитно-спиртовой барды.

Сопоставляя эти данные, можно наиболее полно выявить влияние сульфитно-спиртовой барды на физико-механические свойства плит.

Аппроксимацию экспериментальных данных проводили на ЭВМ Мир-2, используя метод наименьших квадратов с оценкой относительной погрешности, которая не превышала 5 %.

Показатели физико-механических свойств плит представлены на рис. 2. Зависимость их от времени прессования описывается уравнениями вида:

$$W_1 (W_2, W_3, \sigma_{и1}, \sigma_{и2}, \sigma_{и3}, \sigma_{р1}, \Delta G_2) = A + B\tau$$

$$\rho_1 (\rho_2, \rho_3, \sigma_{р2}, \sigma_{р3}, \Delta G_1, \Delta G_3, \Delta h_1, \Delta h_2, \Delta h_3) = C + D\tau + E\tau^2.$$

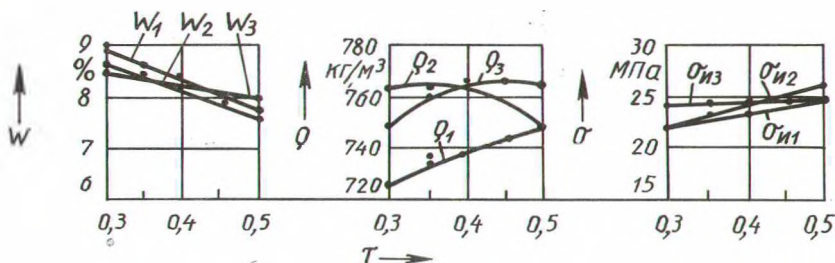
Значения коэффициентов A, B, C, D и E представлены в табл. 1 и 2.

Квадратическую погрешность аппроксимации T определяли по формуле

$$T = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [F\Phi(I) - FT(I)]^2}{N}}$$

где $F\Phi(I)$ — экспериментальное значение функции; $FT(I)$ — теоретическое значение функции; N — количество точек аппроксимации.

а



б

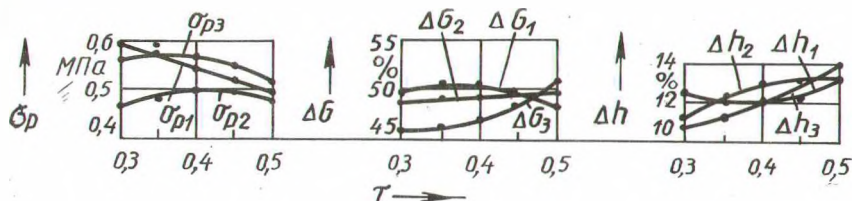


Рис. 2. Изменение W , ρ , $\sigma_{и}$ (а) и σ_p , ΔG , Δh (б) физико-механических свойств в зависимости от состава стружечно-клеевой смеси наружных слоев плит и времени их прессования: W_1 , ρ_1 , $\sigma_{и1}$, σ_{p1} , ΔG_1 , Δh_1 — физико-механические свойства контрольных плит; W_2 , ρ_2 , $\sigma_{и2}$, σ_{p2} , ΔG_2 , Δh_2 — физико-механические свойства плит, содержащих в наружных слоях древесную пыль влажностью 16,5 %; W_3 , ρ_3 , $\sigma_{и3}$, σ_{p3} , ΔG_3 , Δh_3 — физико-механические свойства плит, содержащих в наружных слоях древесную пыль, обработанную 20 %-ным водным раствором сульфитно-спиртовой барды.

Значения T для аппроксимированных кривых представлены в табл. 3.

Анализ полученных результатов физико-механических свойств плит показывает, что древесную пыль можно использовать в составе стружечно-клеевой смеси наружных слоев плит, не увеличивая расхода карбамидоформальдегидных смол. Следовательно, предполагаемый эффект дезактивации активных центров частиц древесной пыли достигается путем насыщения их влагой. При этом возрастает прочность при статическом изгибе и снижается их водопоглощение. Снижение прочности плит при растяжении перпендикулярно пласти, и увеличение их разбухания вызвано, вероятно, повышенным влагосодержанием пакета.

Таблица 1.

Значение коэффициентов

Коэффици- циенты	Кривые							ΔG_2
	w_1	w_2	w_3	$\sigma_{и1}$	$\sigma_{и2}$	$\sigma_{и3}$	$\sigma_{р1}$	
A	10,69	10,40	9,40	18,04	16,58	22,84	0,725	47,8
B	-0,58	-0,56	-0,28	1,38	1,94	0,42	-0,046	0,36

Таблица 2.

Значение коэффициентов

Коэффици- циенты	Кривые									
	ρ_1	ρ_2	ρ_3	$\sigma_{р2}$	$\sigma_{р3}$	ΔG_1	ΔG_3	Δh_1	Δh_2	Δh_3
C	665,94	663,56	596,16	-0,041	0,362	29,56	64,09	27,46	0,186	15,96
D	25,36	57,22	76,96	0,261	0,117	10,86	-22,06	-8,16	-8,16	-3,59
E	-1,72	-8,0	-8,57	-0,031	-0,017	-1,40	1,686	1,057	-0,543	0,629

Таблица 3.

Значение квадратической погрешности

Кривая	Значение	Кривая	Значение	Кривая	Значение
w_1	0,193	$\sigma_{и1}$	0,101	ΔG_1	0,057
w_2	0,075	$\sigma_{и2}$	0,181	ΔG_2	0,04
w_3	0,049	$\sigma_{и3}$	0,037	ΔG_3	0,130
ρ_1	0,778	$\sigma_{р1}$	0,009	Δh_1	0,032
ρ_2	0,566	$\sigma_{р2}$	0,001	Δh_2	0,099
ρ_3	0,709	$\sigma_{р3}$	0,002	Δh_3	0,061

Обработка древесной пыли водным раствором сульфитно-спиртовой барды способствует улучшению физико-механических свойств плит при одновременной интенсификации процесса прессования. Наиболее рациональным временем прессования является 0,30–0,35 мин/мм толщины плиты.

Таким образом, результаты экспериментальных исследований показали возможность использования в производстве древесностружечных плит вторичных сырьевых ресурсов в виде древесной пыли, полученной от калибрования и шлифования, а также сульфитно-спиртовой барды. При этом улучшаются физико-механические свойства плит при интенсификации процесса прессования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дранишников Г.Л., Потуткин Г.Ф. О составе пыли от шлифования древесностружечных плит. — Лесн. журн., 1975, № 6, с. 168–169.