

ристости, а оттуда - горизонталь и на оси ординат читаем число листов шпона n .

На рисунке приведен пример определения числа листов шпона в пакете n для получения профильного изделия. Размеры изделия: толщина - $H=6$ мм, ширина - $b=14$, $b_1=8$ мм (трапеция), толщина шпона - $S_0=1,5$ мм, плотность березового шпона - $\rho_0=580$ кг/м³, клей - на основе смолы КФ-Ж с сухим остатком $K=65\%$, плотность - $\rho_0=1260$ кг/м³. Расход клея - $G_k=100$ г/м².

Решение данной задачи обозначено на номограммах штриховыми линиями, стрелки которых показывают "направление движений" (по "а" определяют K_v , по "б" - пористость, а затем по "в" - число листов шпона).

Как видно, для получения профильного изделия толщиной 6 мм необходимо взять 7 (7,2) листов шпона толщиной 1,5 мм.

С помощью номограммы "а", "б", "в" можно решить и обратную задачу, т.е. по количеству листов шпона в пакете найти толщину изделия.

ЛИТЕРАТУРА

- I. Вахранев Г.С. Совершенствование технологии прессования профильных деталей из шпона с повышением эффективности их производства и применения. Диссертация. - Мн., 1986.

УДК 674.817

Л.М.Бахар, ассистент;

Е.А.Бучнева, доцент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ МЕХАНОХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

The composition and technology for obtaining wood shaving slab are offered. The physicomachanical data of wood shaving slabs are investigated. Tests results are given.

В данной работе представлены результаты исследований, направленные на установление возможности использования в производстве древесностружечных плит отходов механохимической переработки древесины, в частности древесной пыли от калибрования и шлифования плит и сульфитно-спиртовой барды. Использование этих от-

ходов позволит не только частично заменить традиционные виды сырья, но и решить экологические проблемы.

Древесная пыль от калибрования и шлифования - композиция, образование которой произошло в результате механохимической деструкции натурального и синтетического полимеров, подвергнутых термической обработке с упрессовкой в процессе прессования плит.

Сульфитно-спиртовая барда является отходом переработки сульфитно-целлюлозного щелока и содержит все составные части сульфитных щелоков, кроме свободных сахаров. Сульфитно-спиртовая барда (ССБ) - лиофильная коллоидная система высокомолекулярных соединений. Компоненты, входящие в состав ССБ, такие, как влага, лигносульфонат, таниды, смола, в совокупности придают ей клеящие свойства. Кроме этого, ССБ обладает способностью адсорбироваться на волокнах древесных частиц. Водородный показатель барды (рН) колеблется в пределах 5,0-7,15 [1].

Поисковые исследования показали, что с применением в композиции плит древесной пыли для сохранения их физико-механических свойств необходимо увеличение расхода связующего материала. Это связано с тем, что древесная пыль вследствие своего фракционного состава обладает большой удельной поверхностью, что оказывает влияние на ее адсорбционную способность, кроме этого, в результате механохимической деструкции в древесной пыли происходит образование активных центров, имеющих природу свободных макрорадикалов.

Для стабилизации свойств таких плит, при традиционном расходе связующего, можно рекомендовать дезактивацию активных центров древесной пыли влагой.

В проводимых исследованиях древесную пыль, при постоянном перемешивании, обрабатывали водой в количестве 5, 10, 15, 20, 25%. Увлажненную древесную пыль выдерживали, а затем ее наносили на осмоленную стружку внутреннего слоя плит, замещая 20% стружки. Прессование плит осуществляли при следующем режиме: давление прессования - 2,0 МПа; температура плит пресса 170°C; время выдержки - 0,4 мин/мм толщины плиты.

Для установления влияния влажности древесной пыли на свойства плит исследовали следующие показатели: влажность плит (W), плотность(ρ), предел прочности при статическом изгибе ($\sigma_{из}$),

предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты ($\sigma_{рл}$), водопоглощение за 24 ч ($\Delta w_{вд}$) и разбухание за 24 ч ($\Delta h_{вд}$).

Математическую обработку результатов эксперимента проводили с использованием ЭВМ. При аппроксимации полученных зависимостей использовался метод наименьших квадратов с оценкой относительной погрешности, которая не превышала 5%.

Показатели физико-механических свойств в плит представлены на рис.1.

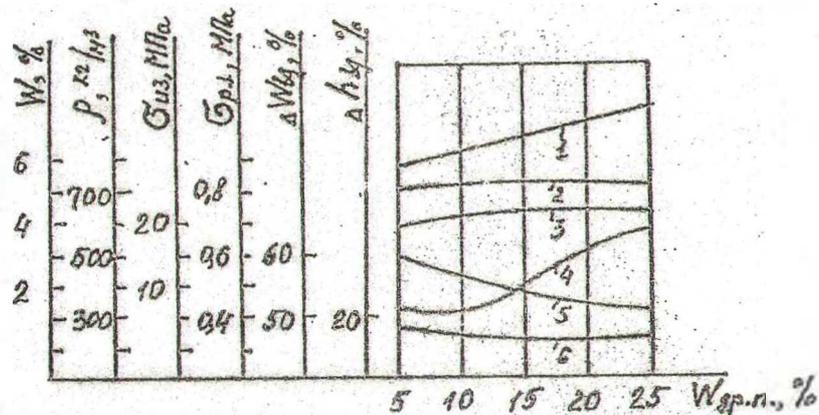


Рис.1. Изменение физико-механических свойств плит от влажности древесной пыли. Кривые: 1 - влажность плит (w); 2 - плотность (ρ); 3 - предел прочности при статическом изгибе ($\sigma_{из}$); 4 - предел прочности при растяжении \perp пласти плиты ($\sigma_{рл}$); 5 - водопоглощение за 24 ч ($\Delta w_{вд}$); 6 - разбухание за 24 ч ($\Delta h_{вд}$).

Зависимости физико-механических свойств от влажности древесной пыли описываются уравнениями вида:

$$w(\Delta w_{вд}; \Delta h_{вд}) = A + Bx ;$$

$$\sigma_{из} = A + B/x ;$$

$$\sigma_{рл} = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 ;$$

$$\rho = A + Bx + Cx^2 .$$

Значения коэффициентов А, В, С и Д представлены в табл.1

Анализ полученных результатов показал, что с увеличением влажности древесной пыли от 5% до 25% возрастает предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти на 56%, а предел прочности на изгиб на 6,8%. Снижается разбухание и водопоглощение плит за 24 ч соответственно на 25% и 12%.

Табл.1. Значения коэффициентов

Значения коэффициентов	Кривые					
	w	ρ	$\sigma_{из}$	$\sigma_{пл}$	$\Delta w_{вд}$	$\Delta h_{вд}$
А	+5,31	+729,877	+21,751	+0,64	+61,2	+17,14
В	+0,098	-0,1761	-8,6563	-0,0706	-0,444	-0,216
С	-	-0,00013	-	+0,00604	-	-
Д	-	-	-	-0,000127	-	-

Таким образом, теоретические предпосылки в ходе эксперимента подтвердились.

Оптимальная влажность древесной пыли с учетом влагосодержания пакета составляет 16,5%.

Недостатком в применении воды для обработки древесной пыли являются ее слабые поверхностно-активные свойства, краевой угол смачивания воды (θ) 100-110°, а коэффициент поверхностного натяжения (α) $72 \cdot 10^{-3}$ - $74 \cdot 10^{-3}$ н/м [2]. Это не позволяет произвести равномерное увлажнение древесной пыли при существующем ритме главного конвейера технологических линий производства ДСтП, что приводит к расслоению плит.

Поэтому с целью сокращения времени обработки древесной пыли в качестве поверхностно-активного вещества использовали водные растворы сульфитно-спиртовой барды.

Поверхностно-активные свойства ССБ зависят от концентрации сухих веществ в ее водных растворах. Для установления оптимальной концентрации ССБ, обеспечивающей наилучшее смачивание древесной пыли, были исследованы физико-химические свойства ее водных растворов, такие, как плотность (ρ), вязкость (η), коэффициент поверхностного натяжения (α), краевой угол смачивания (θ).

Полученные зависимости физико-химических свойств представлены на рис.2.

Зависимость физико-химических показателей от содержания сухих веществ в растворе ССБ описывается уравнениями вида

$$\rho(\alpha; \theta) = A + Bx;$$

$$\eta = A + Bx + Cx^2 + Dx^3.$$

Значения коэффициентов представлены в табл. 2.

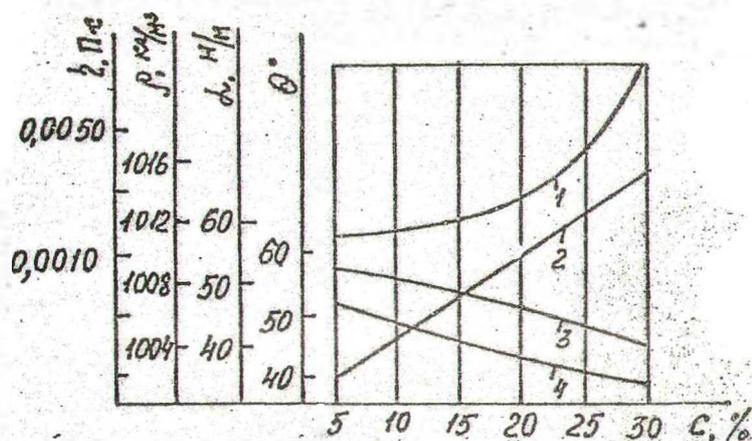


Рис.2. Изменение физико-химических свойств водного раствора ССБ от содержания сухих веществ. Кривые: 1 - вязкость (η); 2 - плотность (ρ); 3 - коэффициент поверхностного натяжения (α); 4 - краевой угол смачивания (θ).

Табл.2. Значения коэффициентов

Значения коэффициентов	Кривые			
	ρ	η	α	θ
А	+999,0642	$+2,333 \cdot 10^{-4}$	+56,493	+53,913
В	+0,5305	$+3,066 \cdot 10^{-4}$	-0,5206	-0,5303
С	-	$-0,237 \cdot 10^{-4}$	-	-
Д	-	$+0,007 \cdot 10^{-4}$	-	-

Анализ полученных результатов показал, что с изменением концентрации сухих веществ от 5% до 30% наблюдается уменьшение значения краевого угла смачивания и коэффициента поверхностного натяжения. Так, для водных растворов ССБ концентрацией 20-25% краевой угол смачивания (θ) изменяется соответственно в пределах 43-41°, а коэффициент поверхностного натяжения (α) $41 \cdot 10^{-3}$ - $44 \cdot 10^{-3}$ н/м. Для воды эти показатели следующие: $\theta=100-110^\circ$, $\alpha=72 \cdot 10^{-3}$ - $74 \cdot 10^{-3}$ н/м.

Следовательно, поверхностно-активные свойства водных растворов ССБ выше, чем воды. Кроме того, водные растворы ССБ обладают пенообразующей способностью. Все это способствует равномерному увлажнению древесной пыли за короткий промежуток времени, а также повышению качества пресс-композиции.

В качестве оптимального значения принят раствор ССБ 20%-ой концентрации.

Этим раствором обрабатывали древесную пыль в количестве от 10 до 35% с градацией 5%. Обработанную пыль наносили на осмоленную стружку наружных слоев плит, заменяя 20% стружки. Прессование плит производили при режимах, указанных выше.

Показатели физико-механических свойств плит представлены на рис.3.

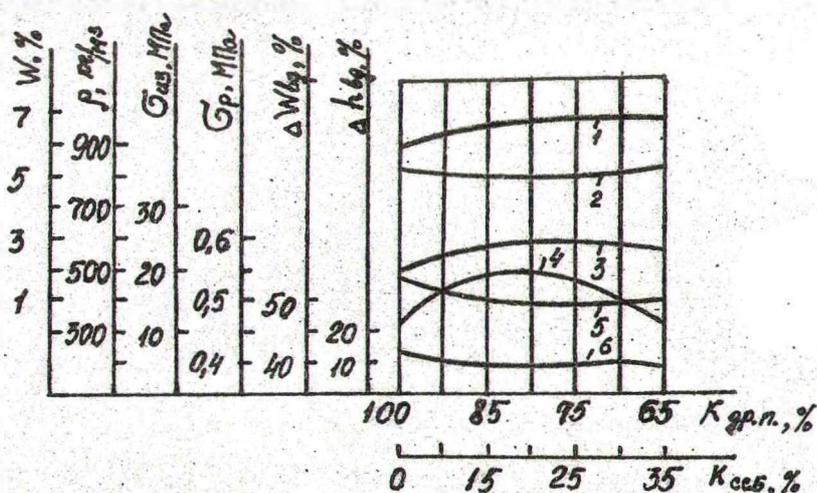


Рис.3. Изменение физико-механических свойств плит от соотношения древесной пыли и сульфитно-спиртовой барды в составе древесного наполнителя. Кривые: 1 - влажность (w); 2 - плотность (ρ); 3 - предел прочности при статическом изгибе ($\sigma_{из}$); 4 - предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты ($\sigma_{рл}$); 5 - водопоглощение за 24 ч ($\Delta W_{вд}$); 6 - разбухание за 24 ч ($\Delta h_{вд}$).

Табл.3. Значения коэффициентов

Значения коэффициентов	Кривые					
	w	ρ	$\sigma_{из}$	$\sigma_{рл}$	$\Delta W_{вд}$	$\Delta h_{вд}$
А	+5,99	+768,9	+20,03	+0,451	+53,33	+16,54
В	+0,079	-2,66	+0,212	+0,01	-0,299	-0,221
С	-0,002	+0,14	+0,004	-0,00027	+0,006	+0,011
Д	+0,00001	-0,002	-0,0002	-	-	-0,0002

Полученные зависимости описываются уравнениями вида

$$w(\rho; \sigma_{из}; \Delta h_{вд}) = A + Bx + Cx^2 + Dx^3;$$

$$\sigma_{рл}(\Delta w_{вд}) = A + Bx + Cx^2.$$

Значения коэффициентов представлены в табл.3.

Анализ полученных результатов физико-механических свойств плит показал, что обработка древесной пыли водным раствором ССБ способствует повышению физико-механических свойств плит без увеличения расхода связующего. Повышается предел прочности при статическом изгибе на 25%, а предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти на 26%. Снижается водопоглощение и разбухание плит за 24 ч соответственно на 14 и 21%.

Улучшение физико-механических свойств плит объясняется также тем, что в присутствии ССБ в пресс-композиции ускоряются поликонденсационные процессы при горячем прессовании, а также благодаря высокой текучести ССБ повышается пластичность и физический контакт между частицами древесного наполнителя [3].

Рекомендуем в качестве оптимального количества раствора ССБ для обработки древесной пыли принять 20% к абс. сухой древесной пыли.

Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плит ниже по сравнению с плитами, включающими увлажненную пыль, что объясняется хрупкостью лигнинных веществ в высушенном состоянии. Однако этот показатель выше требований ГОСТ 10632-89.

Таким образом, результаты экспериментальных исследований показали возможность использования в производстве древесностружечных плит отходов механохимической переработки древесины, при этом сокращается расход традиционного вида древесного сырья в конструкции плиты, повышаются физико-механические свойства плит. Кроме того, возможно получение плит с заданными свойствами за счет изменения вида и количества составляющих композицию плит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богомолов Б.Д., Сапотницкий С.А., Соколов О.М. и др. Переработка сульфитного и сульфатного щелоков. - М.: Лесная промышленность, 1989.
2. Зимон А.Д. Адгезия жидкости и смачивание. - М.: Химия, 1974.
3. Арбузов В.В. Композиционные материалы из лигнинных веществ. - М.: Экология, 1991.