

А.Н.Минин, профессор, Е.А.Бучнева, ст. науч. сотр.,
В.Л.Боронникова, мл. науч. сотр.,
Л.М.Бахар, мл. науч. сотр. (БТИ им. С.М.Кирова)

ОТХОДЫ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ В ИЗГОТОВЛЕНИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПЛАСТИКОВ

Удельный расход древесного сырья для изготовления 1 м³ древесностружечных плит в среднем по стране составляет 1,78 м³, из которого в отходы уходит до 40%. Это опилки, получаемые при раскряжевке длинномерного сырья на чураки, щепки и стружка крупных фракций, мелочь и пыль от стружки; дробленка от форматнообрезных станков, пыль от калибрования и шлифования плит.

Наибольший интерес из них представляют те, которые практически не используются или используются неэффективно. К ним относится древесная пыль от калибрования и шлифования древесностружечных плит. Расчетный выход ее для цеха мощностью 100 тыс. м³ плит в год составляет около 6 тыс. т, а в действительности на многих предприятиях он значительно выше. До настоящего времени на ряде предприятий страны эту пыль сжигали. Однако в связи со взрывоопасностью сжигание ее было запрещено.

Имеются рекомендации по использованию шлифовальной пыли для создания облицовочного слоя трехслойных и пятислойных древесностружечных плит. По качеству поверхность таких плит является наиболее подготовленной к отделке синтетическими бумагами и пленками, так как указанная пыль в отличие от других видов древесной пыли содержит в 2,5–3,0 раза больше мелкой фракции 0,25/0.

Недостатком в ее использовании по рекомендуемой технологии является снижение прочности плит. При этом с каждым оборотом шлифовальной пыли в технологическом потоке в ней будет нарастать содержание мелких фракций и абразива, в связи с чем прочность плит будет иметь тенденцию к дальнейшему снижению. Поэтому шлифовальную пыль в настоящее время в основном вывозят на свалку.

В то же время такие специфические свойства шлифовальной пыли, как ее фракционный состав, влажность, химический со-

став, являются положительными факторами в изготовлении композиционных древесных пластиков.

Для установления возможности ее использования в данном производстве исследовали прессмассы, включающие в качестве наполнителя шлифовальную пыль и опилки от раскряжевки длинномерного сырья на чураки, а также шлифовальную пыль и опилки от раскряжки древесностружечных плит на мебельные заготовки. В составе наполнителя их брали в соотношении 100/0; 75/25; 50/50; 25/75 и 0/100.

В качестве связующего была принята фенолформальдегидная смола ЛБС-3 в количестве 30% по сухим веществам. Кроме того, в состав прессмассы были введены уротропин и краситель. Прессование осуществляли при температуре 145°C, давлении 40,0 МПа и времени 1 мин/мм толщины готового изделия.

С целью установления закономерностей в изменении физико-механических свойств пластиков в соответствии с методиками, изложенными в ГОСТ на испытания пластических масс органического происхождения, определяли их влажность W , плотность γ , предел прочности при статическом изгибе $\sigma_{из}$ и сжатии параллельно плоскости прессования $\sigma_{сж}$, число твердости H , ударную вязкость A , водопоглощение ΔG и разбухание ΔS . Результаты исследований обрабатывали на ЭВМ "Мир-2", среднеарифметические значения представлены на рис. 1, а, б и 2.

Изменение физико-механических свойств композиционных древесных пластиков от содержания шлифовальной пыли и опилок, получаемых при раскряжевке длинномерного сырья на чураки, описывается уравнениями:

$$W(\sigma_{из}, \sigma_{сж}, H, A) = A + BK + CK^2 + DK^3 + EK^4 + MK^5;$$

$$\gamma = A + BK + CK^2 + DK^3.$$

Значения коэффициентов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Кривые	Значения		
	A	B	C
W	1,218	$2,15 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-5}$
γ	1,323	$2,8 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-5}$
$\sigma_{из}$	102,61	-13,119	0,282
$\sigma_{сж}$	172,34	-21,882	0,322
H	245,6	-0,143	$-6,9 \cdot 10^{-4}$
A	5527	-0,059	$3,01 \cdot 10^{-3}$

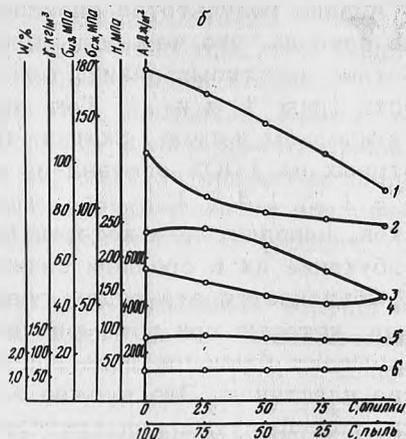
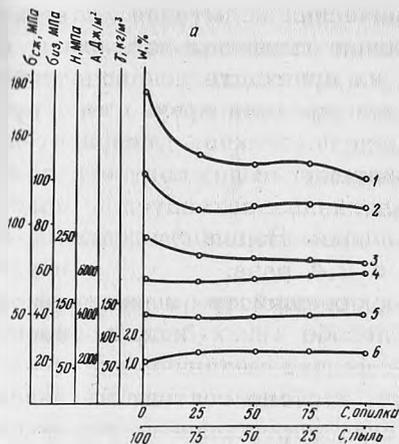
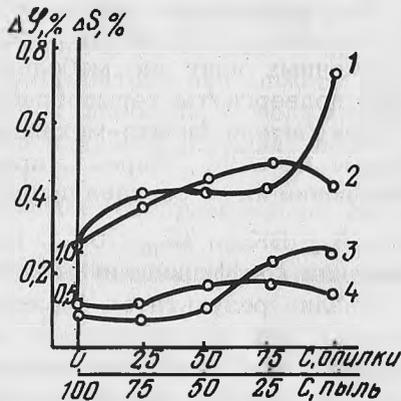


Рис. 1. Зависимость физико-механических свойств композиционных древесных пластиков от соотношения в наполнителе шлифовальной пыли и опилок от раскряжевки длинномерного сырья на чураки (а) и от раскряжки древесностружечных плит на мебельные заготовки (б): 1 — $\sigma_{сж}$; 2 — $\sigma_{н}$; 3 — A ; 4 — γ ; 5 — W .

Рис. 2. Зависимость водопоглощения и разбухания за 24 ч композиционных древесных пластиков от состава наполнителя в прессмассе: 1, 2, 3, 4 — водопоглощение и разбухание композиционных древесных пластиков, наполнитель которых состоит из шлифовальной пыли и опилок соответственно от раскряжевки длинномерного сырья на чураки и от раскряжки древесностружечных плит на мебельные заготовки.



коэффициентов

Д	Е	М
$8 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-7}$
$-4 \cdot 10^{-7}$		
$-3 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-7}$
$1,03 \cdot 10^{-2}$	$-5 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-7}$
$6,7 \cdot 10^{-5}$	$-2 \cdot 10^{-7}$	$-3 \cdot 10^{-8}$
$-3 \cdot 10^{-5}$	$-3 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{-8}$

Анализ результатов физико-механических испытаний пластиков показал, что чем больше содержание шлифовальной пыли в составе пресскомпозиции, тем выше их прочность и водостойкость (рис. 1, а и 2). Так, показатели предела прочности при статическом изгибе, сжатии, твердости пластиков, наполнитель которых на 100% состоял из шлифовальной пыли, соответственно в 1,2; 1,4 и 1,3 раза выше аналогичных показателей пластиков, наполнителем которых были опилки. Водопоглощение и разбухание их в среднем снижается в 2,4 раза.

Объясняется это рядом специфических свойств шлифовальной пыли, которые при рекомендуемом способе использования оказывают благоприятное влияние на физико-механические свойства пластиков. Это прежде всего то, что она состоит из частиц, подвергнутых при прессовании плит упрессовке и термическому воздействию, а при шлифовании - механико-химической деструкции. Кроме того, она содержит 10-13% отвержденного связующего, поликонденсация которого при режимах прессования древесностружечных плит не происходит в полной мере [1].

Во второй серии опытов в качестве наполнителя пластиков исследовали шлифовальную пыль и опилки от раскроя древесностружечных плит на мебельные заготовки. Оба вида отходов были подвергнуты термообработке при прессовании плит.

Показатели физико-механических свойств пластиков, обработанные на ЭВМ "Мир-2", представлены на рис. 1, б и 2. Изменение их от состава прессмассы описывается уравнениями

$$W = A \pm BK; \quad (\sigma_{из}, \sigma_{сж}, H, A) = A + BK + CK^2 + DK^3.$$

Значения коэффициентов представлены в табл. 2.

Анализ результатов физико-механических свойств пластиков показал, что их прочность и водостойкость снижаются при замещении в составе наполнителя шлифовальной пыли опилками от раскроя древесностружечных плит.

Таблица 2

Кривые	Значения коэффициентов			
	А	В	С	Д
W	1,24С	$8 \cdot 10^{-4}$	-	-
δ	1,317	$9 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-7}$
$\sigma_{из}$	102,419	-0,989	0,0131	$-6 \cdot 10^{-5}$
$\sigma_{сж}$	172,49	-0,452	$-16 \cdot 10^{-4}$	$-1 \cdot 10^{-6}$
H	233,1	0,106	-0,036	$2 \cdot 10^{-4}$
A	5500	-0,01	-0,0004	$4 \cdot 10^{-6}$

Снижение прочности пластиков обусловлено тем, что наполнитель полностью состоит из термообработанных отходов, а прочность древесины при термообработке снижается. Кроме того, шлифовальная пыль содержит большее количество отвержденного связующего, поликонденсация которого не прошла в полной мере. Снижение водостойкости пластиков объясняется введением более крупной в сравнении со шлифовальной пылью фракции отходов.

В то же время сравнение результатов испытаний водопоглощения и разбухания за 24 ч этих пластиков с аналогичными показателями пластиков, наполнитель которых состоял из шлифовальной пыли и опилок от раскряжевки длинномерного сырья на чураки, показало, что водостойкость первых выше (рис. 2). Это объясняется тем, что при термообработке гигроскопичность древесины снижается, что вызвано увеличением содержания в ней лигнина и лигноподобных соединений.

Таким образом, в процессе проведенных исследований было установлено, что шлифовальная пыль является эффективным наполнителем в изготовлении композиционных древесных пластиков. В зависимости от требований потребителя она может применяться в чистом виде или в смеси с опилками. Использование ее позволяет при утилизации отходов получать изделия, необходимые народному хозяйству.

Прессмасса прошла опытно-промышленную проверку на Минском станкостроительном заводе им. С.М.Кирова при изготовлении деталей для машиностроения и рекомендована для внедрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 648436 (СССР). Прессмасса/А.Н.Минин, Е.А.Бучнева, А.К.Соколова, В.Л.Боронникова. - Оpubл. в Б.И., 1979, № 26. 2. Шварцман Г.М., Веселов А.А. Пути повышения качества поверхности древесностружечных плит. - В сб.: Новое в производстве фанеры, древесностружечных плит и древеснослоистых пластиков. М., 1973, с. 33-38.