

Л и т е р а т у р а

1. Шварцман Г.М. Обеспечить равномерность толщины древесностружечных плит. -- "Деревообрабатывающая промышленность", 1971, № 10. 2. Корчаго И.Г. Использование древесной пыли в производстве древесностружечных плит. -- В кн.: Производство древесностружечных плит. М., 1969. 3. Эльберт А.А. Водостойкость древесностружечных плит. М., 1970.

А.Н. Минин, Е.А. Бучнева, З.М. Жинкевич ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПЛАСТИКОВ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ ПРЕСС-МАССЫ

Среди конструкционных материалов важное место принадлежит композиционным древесным пластикам, состоящим из полимерного связующего и наполнителя. Варьируя тип наполнителя и связующего, а также их взаимодействие в пластике, можно получать изделия с заданным сочетанием механических свойств.

В проводимых нами исследованиях в качестве наполнителя были приняты березовые и сосновые опилки, взятые в смеси в равных количествах, прошедших через сито с размером ячеек 2x2 мм и высушенные до влажности 4 -- 6%.

В качестве связующего применялись спирторастворимый бакелитовый лак СБС-1 и водорастворимая смола ЦНИИФ-В (табл.1).

Таблица 1

Показатели	Марка смолы	
	СБС-1	ЦНИИФ-В
Содержание сухих веществ, %	52	41
Содержание свободного фенола, %	14	0,18
Содержание свободного формальдегида, %	-	0,18
Вязкость по ВЗ-4, с	55	60

Пресс-массу как измельченную древесину в смеси со связующим характеризует не только фракционный и породный состав частиц древесины, вид и жизнеспособность связующего, но также жизнеспособность самой композиции.

Необходимость в проведении данной работы возникла в связи с тем, что предприятия, располагающие значительным количеством мелких древесных отходов не всегда имеют возможность перерабатывать их в целлюлознопрессованные изделия на местах. Однако данные предприятия с успехом могут готовить пресс-массу и поставлять ее заказчику. Поэтому важно знать сроки хранения пресс-массы, при которых не изменяются физико-механические свойства изделий.

В проводимых нами исследованиях наблюдение велось за двумя видами пресс-масс. Одна из них была приготовлена на основе спирторастворимой смолы марки СБС-1, вторая на основе водорастворимой марки ЦНИИФ-В.

При приготовлении пресс-массы предварительно рассчитывали необходимое количество наполнителя, связующего, катализатора и пластификатора.

Для более равномерной пропитки частиц древесины связующим предусматривалось снижение его вязкости путем разведения товарной смолы СБС-1 — спиртом, ЦНИИФ-В — водой.

В приготовленный раствор смолы вводили уротропин для ускорения процесса отверждения ее в количестве 3% и олеиновую кислоту для устранения прилипания изделия к стенкам пресс-формы — 2%, к весу сухой смолы.

Содержание смолы в пресс-массе для всех опытов было принято равным 30%.

Пресс-массу высушивали до влажности 5—6% при температуре воздуха в сушилке 65—75°С и относительной влажности его 12—15%. Сухую пресс-массу упаковывали в полиэтиленовые мешки, где хранили до прессования в течение 0, 3, 6, 9, 12 и 24 месяцев в помещении, имеющем температуру воздуха 18—20°С и относительную влажность его 55—60%.

Перед прессованием отбирали навески пресс-массы для определения их влажности и летучих.

Дозировку пресс-массы на образец производили весовым методом из расчета получения стандартного бруска — 120 x 15 x 10 мм.

Брикетирование пресс-массы осуществляли на холодном прессе усилием 5 т для ускорения процесса загрузки в горячую пресс-форму и предотвращения преждевременной поликон-

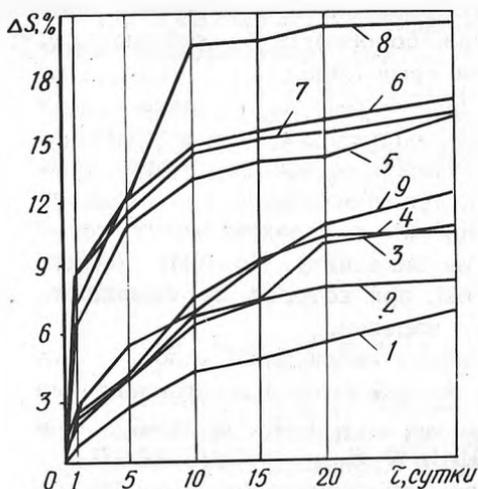


Рис. 1. Динамика водопоглощения КДП из пресс-массы при различных сроках ее хранения: 1, 2, 3, 4, 9—КДП на основе СБС-1, сроки хранения пресс-массы соответственно 0, 3, 6, 9 и 12 месяцев; 5, 6, 7, 8—КДП на основе ЦНИИФ-В, сроки хранения пресс-массы соответственно 0, 3, 6, 9 месяцев.

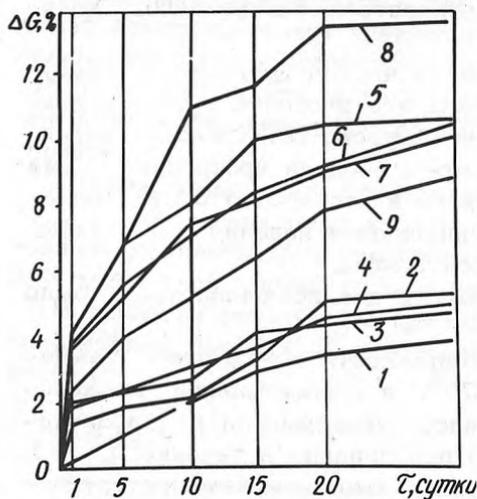


Рис. 2. Динамика разбухания по толщине КДП из пресс-массы при различных сроках ее хранения: 1, 2, 3, 4, 9—КДП на основе СБС-1, сроки хранения пресс-массы соответственно 0, 3, 6, 9 и 12 месяцев. 5, 6, 7, 8—КДП на основе ЦНИИФ-В, сроки хранения пресс-массы соответственно 0, 3, 6 и 9 месяцев.

денсации связующего. Полученные брикеты загружали в нагретую до 150°C шестиместную пресс-форму и прессовали на гидравлическом прессе П-474 при режимах, установленных ранее проведенными исследованиями [2], т.е. температуре прессования 150°C , давлении 400 кгс/см^2 и времени выдержки 1,0 — для изделий на основе смолы СБС-1 и 0,5 мин/мм толщины готового изделия — на основе смолы ЦНИИФ-В. По окончании выдержки давление плавно снижалось и пресс-форму размыкали. Образцы извлекали из пресс-формы, кондициони-

ровали в течение пяти суток при комнатной температуре, после чего испытывали с целью определения показателей физико-механических свойств пластиков (табл. 1, рис.1 и 2). Определение их проводили по методикам, изложенным в ГОСТах на испытания пластических масс органического происхождения ГОСТ 4650--65, ГОСТ 4648--63, ГОСТ 4647--62, ГОСТ 4670--62.

Достоверность исследований проверяли методом вариационной статистики. Показатель точности не превышал 5%.

Наблюдаемые изменения в показателях физико-механических свойств изделий (табл. 1, рис.1 и 2) с изменением сроков хранения пресс-массы вызваны тем, что исходный материал, представляющий собой композицию естественного (древесина) и синтетического (связующее) полимеров во времени утрачивает свои высокие первоначальные свойства. Происходит старение пресс-массы под влиянием различных внешних воздействий: тепла, влаги, воздуха, света и т.д. [2, 3].

При старении полимерных материалов параллельно идут два процесса -- деструкция и структурирование.

Первый процесс (деструкция) связан с разрушением полимера, с разрывом связей между атомами и образованием осколков макромолекул. Прочность материала при этом заметно уменьшается.

При втором процессе (структурирование) вслед за разрывом связей между атомами идет образование новых связей между образовавшимися осколками и целыми макромолекулами. При этом материал может не только не потерять своей первоначальной прочности, но и наоборот, приобрести дополнительную.

Как показали результаты проведенной работы, пресс-масса, являющаяся исходным сырьем для получения композиционных древесных пластиков, не составляет исключения из серии полимерных материалов и подвержена старению.

Так, например, при хранении в течение 3 месяцев пресс-массы, приготовленной как на основе спирторастворимой, так и водорастворимой смолы, происходят процессы, вызывающие снижение всех показателей изучаемых физико-механических свойств пластиков (исключение составляет ударная вязкость). Предел прочности при статическом изгибе данных пластиков снижается в 1,2 (СБС-1) и 1,5 (ЦНИИФ-В) раза. Водопоглощение за 1 сутки образцов на основе смолы СБС-1 возрастает в 2 раза, смолы ЦНИИФ-В в 1,15 раза, за 30 суток соот-

Таблица 2

Марка связующе- го	Срок хране- ния пресс- массы месяц	Режим прессова- ния		Показатели физико-механических свойств пластиков					
		дав- ле- ние, кгс/ см ²	вре- мя вы- дер- жки мин/ тол- щи- ны го- тово- го из- де- лия	влаж- ность, %	плот- ность, г/см ³	предел проч- ности при стати- чес- ком изги- бе, кгс/ см ²	пре- дел проч- ности при сжа- тии, кгс/ см ²	удар- ная вяз- кость, кгс·см/ см ²	число гвер- дос- ти, кгс/ мм
СВС-1	0	400	1	4,0	1,27	714	1487	5,6	24,0
"	3	"	"	4,9	1,25	588	964	6,2	15,8
"	6	"	"	5,0	1,25	810	1317	5,8	16,0
"	9	"	"	3,6	1,32	679	1585	5,6	19,4
"	12	"	"	3,1	1,30	543	876	5,5	18,4
"	24	"	"	3,1	1,30	253	845	5,6	17,3
СВС-1	3	500	1	4,1	1,29	726	1135	6,8	17,7
"	24	"	"	3,0	1,30	253	793	5,8	16,0
ЦНИИФ-В	0	400	0,5	5,3	1,26	389	841	4,7	17,2
"	3	"	"	6,6	1,24	257	415	5,0	13,5
"	6	"	"	5,3	1,24	418	785	4,0	13,4
"	9	"	"	6,4	1,17	320	817	3,9	13,6
"	12	"	"	4,0	1,20	171	463	3,6	14,8
"	24	"	"	4,0	1,20	119	431	3,6	13,4
ЦНИИФ-В	3	500	0,5	6,3	1,25	297	604	5,2	13,8
"	24	"	"	3,8	1,25	150	453	3,8	14,0
"	"	"	1	3,8	1,26	183	508	3,8	14,7
ГОСТ 11368--69 МДПО		400- 600	0,8	4-10	1,3-1,39	500	1100	4,0	20*

* Показатель твердости определяют по требованию потреби-
теля.

ветственно в 1,5 и 1,25 раза. Следовательно на данной ста-
дии хранения пресс-массы преобладают процессы деструкции
макромолекул ее компонентов.

При дальнейшем хранении пресс-массы в течение 6 меся-
цев наряду с процессами деструкции возникают процессы

структурирования, которые ведут к повышению прочности изделий при статическом изгибе и сжатии. Водопоглощение и разбухание по толщине пластиков изменяются незначительно, рис. 1 и 2.

При хранении пресс-массы в течение 9 месяцев, так же как и в течение 6 месяцев, наряду с процессами деструкции протекают процессы структурирования. Однако они несколько иного характера, так как наблюдается повышение показателей предела прочности при сжатии и числа твердости, а также снижение показателей предела прочности при статическом изгибе и ударной вязкости. Водопоглощение и разбухание по толщине образцов увеличивается лишь при длительном нахождении их в воде.

С увеличением срока хранения пресс-массы до 12 и 24 месяцев процесс деструкции ее прогрессирует, что приводит к значительному снижению показателей физико-механических свойств пластиков.

Анализ полученных данных позволил установить, что закономерности в изменениях физико-механических свойств пластиков в зависимости от сроков хранения пресс-масс, приготовленных на основе спирторастворимой и водорастворимой фенолформальдегидных смол, аналогичны.

Сравнение результатов с техническими требованиями ГОСТ 11368-69 на массы древесные прессовочные из опилок, показало, что пластики, изготовленные из пресс-массы на основе смолы ЦНИИФ-В, не соответствуют требованиям данного ГОСТ. С увеличением срока хранения пресс-массы эти показатели становятся еще ниже.

Пластики из пресс-массы на основе смолы СБС-1 удовлетворяют требованиям ГОСТ 11368-69, если срок хранения пресс-массы составляет 0,6 и 9 месяцев. В случае хранения пресс-массы в течение 3 месяцев такие изделия можно получать при более жестких режимах, т.е. увеличении давления прессования от 400 до 500 кгс/см².

С увеличением сроков хранения пресс-массы до 24¹/₂ месяцев повышение давления прессования до 500 кгс/см² не позволяет улучшить физико-механические свойства пластиков до норм данного ГОСТа. Не наблюдается существенного улучшения свойств пластиков за счет увеличения давления и времени прессования при использовании пресс-массы на основе смолы ЦНИИФ-В после хранения ее в течение 24 месяцев.

Таким образом, при хранении пресс-массы, состоящей из древесного наполнителя и спирторастворимой или водораство-

римой фенолформальдегидной смолы, протекают процессы деструкции и структурирования ее молекул.

В первые 9 и 6 месяцев (за исключением 3 месяца) соответственно для пресс-масс на основе спирторастворимой и водорастворимой смолы наблюдается превалирующее действие процессов структурирования. С увеличением срока хранения пресс-массы до 12 и 24 месяцев прогрессируют процессы деструкции. После 24 месяцев хранения пресс-массы даже создание более жестких режимов ее переработки не позволяет получить качественные изделия.

Следовательно, в зависимости от назначения изделий может быть выбран различный срок хранения пресс-массы. Однако, он должен быть не более 9 месяцев для пресс-масс на основе спирторастворимой смолы и не более 6 месяцев для пресс-масс на основе водорастворимой смолы.

Переработку пресс-масс со сроком хранения 3 месяца с целью получения изделий, соответствующих требованиям ГОСТ 11368-69, производить при давлении 500 кгс/см².

Л и т е р а т у р а

1. Минин А. Н., Бучнева Е. А. Изменение физико-механических свойств композиционного древесного пластика в зависимости от применяемого связующего и режимов прессования. — В сб.: Механическая технология древесины, вып. 5. Минск, 1975. 2. Ершов Ю. А., Кузин С. И. Механизм светового старения и светостабилизации полимеров. — Сб.: Успехи химии, 1969, т. XXXIII, вып. 2. 3. Гойхман Б. Д. и др. К вопросу об оценке сроков хранения полимерных материалов по тепловому старению. — "Каучук и резина", 1968, № 4.

М. М. Ревяко, Л. А. Кажкина, В. В. Яценко

АРМИРОВАННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ПЛАСТИКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА

Настоящая работа проведена с целью изучения возможности армирования композиционных пластиков на основе сшитого полиэтилена высокого давления.

Сшивку полиэтилена производили с помощью перекиси дикумила. Перекись дикумила одновременно обеспечивает полно-