

А. Н. Минин, Е. А. Бучнева, А. К. Соколова

## ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ И ВРЕМЕНИ ПРЕССОВАНИЯ НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСНЫХ ПЛАСТИКОВ ИЗ ОБРАБОТАННОЙ АММИАКОМ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Способность аммиака в жидком виде или в водном растворе пластифицировать древесину установлена [1, 2, 3, 4], но единого мнения насчет сущности этого процесса пока нет. Шуерх [3, 4] считает, что при пластификации жидким аммиаком химические процессы играют второстепенную роль. Основную роль играют процессы физической природы. В работе П. П. Эриньша и П. И. Одинцова [5] по исследованию влияния раствора аммиака на субмикроскопическое строение клеточных стенок древесины показано, что пластичность древесины после ее обработки растворами аммиака связана с уменьшением количества связей между соседними элементарными фибриллами, что дает им возможность перемещаться при уплотнении древесины прессованием. Изменения субмикроскопической структуры — результат химического взаимодействия аммиака с компонентами древесины.

В данной работе представлены результаты исследования влияния давления и времени прессования на свойства древесных пластиков из обработанной аммиаком измельченной древесины.

Исходным материалом служили березовые опилки, взятые из под лесопильной рамы, которые фракционировались с отбором фракции 2/0 мм. Количество 25%-ного раствора аммиака составило 50% к абсолютно сухой навеске. Обработанные опилки выдерживались в течение 24 ч, затем сушились до влажности 10%. Прессование проводилось в герметической пресс-форме на прессе ИВ-474.

Для определения рационального давления и времени прессования были получены образцы пластиков при постоянной температуре 180°C и давлении, изменявшемся от 50 до 250 кг/см<sup>2</sup> при времени выдержки 0,5 и 1 мин/мм толщины готового пластика. Время выдержки исследовалось в диапазоне от 0,25 до 1,5 мин/мм толщины готового пластика (табл. 1).

Для характеристики качества изготавливаемых пластиков проверялись следующие показатели их физико-механических свойств: влажность, плотность, водопоглощение и набухание по толщине за 24 ч, 10 и 30 суток пребывания образцов в воде, пределы прочности при статическом изгибе и сжатии параллельно плоскости прессования, число твердости, ударная вязкость (см. табл. 1).



В целях обеспечения необходимой достоверности результатов исследований показатели физико-механических свойств пластиков определялись как среднеарифметические из 9—18 наблюдений.

Полученные экспериментальные данные подвергались математической обработке. Показатель точности не превышал 5%.

Химический анализ исходных березовых опилок и пластиков показал, что в обработанной аммиаком древесине имеет место частичная деструкция всех компонентов (табл. 2). Понижение в обработанной древесине количества легкогидролизуемых полисахаридов и повышение содержания целлюлозы объясняется тем, что после обработки 25%-ным раствором аммиака в древесине остается

Таблица 2

Результаты химического анализа

Режим прессования			Влажность пластика, %	Жиры и смолы, %	Количество веществ, экстрагируемых горячей водой, %	Целлюлоза, по Кюршнеру, %	Лигнин, по Ко-марову, %	Легкогидролизуемые полисахариды, %	pH
температура, °C	давление, кг/см <sup>2</sup>	время выдержки, мин/мм толщины							

*Березовые опилки*

			4,4	2,2	46,35	22,6	25,6	6,02
--	--	--	-----	-----	-------	------	------	------

*Пластик*

180	250	1	5,1	1,81	6,2	39,18	21,59	28,43	5,3
-----	-----	---	-----	------	-----	-------	-------	-------	-----

*Березовые опилки, обработанные 25%-ным раствором аммиака*

			3,13	5,51	59,0	22,09	4,4	7,08
--	--	--	------	------	------	-------	-----	------

*Пластики*

180	50	1	5,2	1,81	6,22	50,9	26,8	15,68	6,40
180	100	1	6,8	1,89	5,15	53,4	26,8	17,9	6,3
180	150	1	6,5	1,84	6,3	50,2	26,3	16,7	6,5
180	200	1	7,0	2,04	5,96	53,7	26,9	17,05	6,6
180	250	1	5,0	2,09	7,0	50,4	27,5	14,05	6,55
180	50	0,5	7,7	2,1	4,74	51,1	26,0	17,07	6,66
180	100	0,5	7,5	1,78	5,28	52,7	26,8	16,48	6,70
180	150	0,5	7,6	1,91	5,77	50,5	24,3	18,9	6,40
180	200	0,5	7,4	1,90	5,40	50,7	26,1	17,0	6,40
180	250	0,5	7,2	1,66	5,28	52,7	26,7	15,0	6,40
180	150	0,25	7,1	1,77	4,42	51,5	25,1	16,1	6,70
180	150	0,50	7,7	1,91	5,77	50,5	24,3	18,9	6,40
180	150	1,00	6,5	1,84	6,30	50,2	26,3	16,7	6,50
180	150	1,50	7,1	2,25	6,92	54,3	26,1	16,05	5,96

некоторое количество измененных осмолившихся пентозанов (или других гемицеллюлоз), которые хотя и растворяются в воде, но разбавленной кислотой не гидролизуются [6].

Процесс образования пластика протекает в слабокислой среде, рН водных вытяжек порошков пластиков изменяется от 6,3 до 6,7 (см. табл. 2). Вероятно, аммиак в некоторой степени нейтрализует возникающие при прессовании пластиков муравьиную и уксусную кислоты, которые являются инициаторами реакции гидролиза полисахаридов. В связи с этим содержание компонентов древесины в пластиках, полученных при разных давлениях, изменяется незначительно. Не наблюдается существенных изменений и в показателях физико-механических свойств пластиков (см. табл. 1). При давлении 200, 250  $\text{кг/см}^2$  водостойкость пластиков несколько повышается, однако показатели прочности их снижаются. Аналогично наблюдается при исследовании влияния давления прессования на свойства пластиков, полученных при времени выдержки 0,5 мин/мм толщины готового пластика.

Сравнение показателей физико-механических свойств пластиков, полученных из натуральных и обработанных аммиаком березовых опилок, показало, что обработка исходного материала аммиаком эффективна в производстве пластиков при давлениях прессования 50, 100  $\text{кг/см}^2$ . В данном случае повышается водостойкость и прочность пластиков. Так, например, прочность и водостойкость пластиков, полученных из модифицированных аммиаком березовых опилок при давлении 50  $\text{кг/см}^2$ , выше, чем пластиков из натуральных березовых опилок, полученных при давлениях 150 и 200  $\text{кг/см}^2$ . Снижение давления прессования до 50  $\text{кг/см}^2$  позволяет получать пластики без охлаждения плит пресса, а также увеличить площадь прессуемых изделий, если допускают размеры плит пресса. Все это способствует повышению производительности пресса.

Если требуется получить пластики более высокой прочности, давление прессования можно повысить до 150  $\text{кг/см}^2$ .

При давлениях прессования 200 и 250  $\text{кг/см}^2$  более водостойкие пластики получаются из натуральных березовых опилок. Как показали результаты химического анализа, процесс образования пластиков в данном случае протекает в кислой среде (рН 5,3) и сопровождается более глубоким гидролитическим распадом полисахаридов — уменьшается содержание целлюлозы, увеличивается количество веществ, растворимых в горячей воде.

Целлюлоза способствует увеличению прочности пластиков, но одновременно является веществом гигроскопичным, поэтому с уменьшением ее содержания и увеличением количества низкомолекулярных веществ повышается водостойкость пластиков.

Рассматривая зависимость показателей физико-механических свойств пластиков от времени выдержки при прессовании, можно отметить, что с увеличением времени прессования повышается