

Подставив значения напряжений, получим

$$P_o = \pi^2 E h_1^3 l / 6b^2 (1 - \mu^2) + k_{2(o)} \pi^2 D_{2(o)} (F_{2(o)} + 2F_3) / l^2 h_2 \quad (6)$$

По формулам (3–6) сделаны вычисления и построены графики зависимости P/E от r/h (рис. 3). Графики построены для $m = 10$ и для толщин картона $h = 0,5$ мм и $h = 0,4$ мм. При $r/h = 0$ график дает значение P/E для коробки из нерилеванного картона. При рилевке доньшка с отношением $r/h = (0,45 - 0,5)$ прочность коробки без клапана замка при сжатии по ширине достигает прочности в этом направлении для коробки с клапаном замка, но без рилеванного доньшка. При рилевке доньшка с отношением $r/h = (0,8 - 0,9)$ прочность коробки из картона толщиной 0,4 мм достигает прочности коробки с доньшком из нерилеванного картона толщиной 0,5 мм.

В табл. 1 показано повышение прочности при сжатии по ширине коробок с рилеванным доньшком по сравнению с коробками, выполненными из нерилеванного картона.

Для сопоставления теоретических расчетов с опытными данными был определен модуль упругости картона E . Для картона толщиной 0,5 мм он оказался равным $3,0 \cdot 10^3$ МПа, а для картона толщиной 0,4 мм — $3,5 \cdot 10^3$ МПа.

В табл. 2 приведены предельные значения сжимающих сил, определенных теоретически P_t и опытным путем $P_{оп}$.

Таким образом, наблюдается достаточно хорошее соответствие теоретических и опытных данных. Наибольшее расхождение для нерилеванного картона составляет 9,3 %, для рилеванного — 6,3 %. Приведенными формулами и графиками можно пользоваться для выбора необходимой глубины рилевки с целью получить желаемую прочность при сжатии коробки по ширине.

ЛИТЕРАТУРА

1. В о л ь м и р А.С. Устойчивость деформируемых систем. — М., 1967.

УДК 674.04

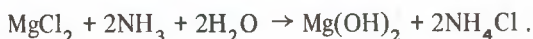
М.В. МИХАЙЛОВА, Г.Д. ЛЕГЧИЛОВА,
В.С. ДЕРГАЙ

ПОЛУЧЕНИЕ ОГНЕСТОЙКОГО ДРЕВЕСНОГО МАТЕРИАЛА СПОСОБОМ МИНЕРАЛИЗАЦИИ

Поиск и совершенствование антипирюющих составов являются основным направлением, позволяющим решить задачу получения огнестойкого и атмосферостойкого древесного материала. Известно, что древесина представляет собой сложный комплекс биологических, физических и химических свойств. Разнообразие этих свойств делает достаточно сложной технологию защиты древесины.

Низкое качество огнезащищенной древесины, пропитанной водорастворимыми антипиренами, понятно: антипирены, хорошо растворимые в воде и введенные в древесину, при эксплуатации в атмосферных условиях будут вымываться и древесный материал перестанет быть трудносгораемым. Именно это явление, избежать которого невозможно, поскольку в древесину нельзя ввести нерастворимое вещество, ставит вопрос о ее минерализации, т. е. об образовании уже в массе древесного материала после его пропитки водорастворимыми веществами нерастворимого вещества, оказывающего антипирлирующее действие на древесину. Цель настоящей работы — получить огнестойкую древесину, сохраняющую это свойство в процессе эксплуатации при атмосферных условиях. Древесина после обработки не должна снижать физико-механических свойств.

Для достижения поставленной цели использовали 20 %-й раствор бишофита и газообразный аммиак под давлением. Применение для пропитки этих компонентов способствует образованию в древесине нерастворимого осадка гидроксида магния и хлорида аммония, обладающих антипиренными свойствами. В массе древесины протекает реакция



Пропитку древесины 20 %-м раствором бишофита осуществляют по следующей технологии. Образцы древесины березы размером 30×60×150 мм высушивают до влажности 15±5 %, загружают в автоклав и вакуумируют в течение 30 мин при остаточном давлении $2,6 \cdot 10^{-3}$ МПа. Затем в автоклав заливают под вакуумом пропиточный раствор и создают давление 1 МПа. Древесина под давлением пропиточного раствора находится в течение 20 мин. Затем раствор сливают, вновь образцы вакуумируют при вышеуказанных условиях, после чего автоклав заполняют газообразным аммиаком под давлением 0,25 МПа. Вначале образцы выдерживают в газообразном аммиаке в течение 40 мин, а затем выгружают из автоклава и высушивают.

Таблица 1. Свойства древесины, пропитанной 20 %-м раствором бишофита и обработанной газообразным аммиаком

Физико-механические показатели	Древесина	
	модифицированная	натуральная
1. Статическая твердость в направлении R/T , Н/см ²	3980 3780	2440 1830
2. Предел прочности при статическом изгибе, МПа	134,2	129,7
3. Изменение размеров при разбухании за 30 сут, %:		
в радиальном направлении	6,0	8,5
в тангенциальном "	9,1	13,1
4. Потеря массы при горении, %	2,9	—
5. Потеря массы при горении после вымачивания в течение 30 сут, %	6,3	—

Огнестойкая древесина, полученная способом минерализации, была подвергнута испытаниям на прочностные свойства, горючесть и вымываемость огнезащитного вещества. Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Анализ полученных результатов показал, что древесина по прочностным свойствам не уступает натуральной, а даже несколько превышает их (см. показатели п. 1, 2 табл. 1).

Огнестойкость древесины определялась методом керамической трубы согласно ГОСТ 16363—76. Из полученных данных (потеря массы при сжигании образцов составляла 2,9 %) следует, что модифицированная древесина относится к классу трудногорюемых материалов.

Для определения устойчивости огнезащитного вещества к вымыванию из древесины образцы помещали в водную среду, в которой они находились в течение 30 сут. Воду меняли на третьи, пятые, десятые, двадцатые сутки. Количество воды брали из расчета 2 л на один образец. После 30 сут нахождения в воде образцы извлекали, высушивали до влажности $8 \pm 2\%$ и проводили испытания на огнестойкость. Полученные данные по огнестойкости после вымывания (потеря массы при горении 6,3 %) позволяют утверждать, что такой древесный материал устойчив к атмосферному воздействию (пары, вода, дождь).

Таким образом, древесный материал, обработанный предложенным способом, устойчив к горению и длительно сохраняет свойство трудногорюемости в процессе эксплуатации. При этом обработка древесины по предложенной технологии не привела к потере ее прочностных свойств.

УДК 678.664-405.8

В.М. САЦУРА, Н.Н. ЦЫБУЛЬКО,
А.И. МАНДРИКОВА, И.А. ГУРСКАЯ

ОГНЕСТОЙКИЕ ПЕНОПОЛИУРЕТАНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Одним из основных факторов, ограничивающих в настоящее время применение пенополиуретанов (ППУ) в строительстве, является их горючесть и дефицитность исходных компонентов полиуретановых систем, в которых в основном используется импортное сырье [1].

Рост промышленного потребления ППУ будет осуществляться за счет дальнейшего освоения и увеличения производства основных компонентов для отечественных композиций ППУ.

Цель настоящей работы — придание огнестойкости жестким ППУ и расширение их номенклатуры, а также изделий на их основе, в частности производство теплоизоляционных древесностружечных плит из отходов деревообработки и жестких ППУ. В соответствии с поставленной целью работа включала разработку самозатухающих рецептурных составов на базе отечественного сырья и определение физико-механических свойств получаемых на их основе пенопластов.

Композиции ППУ — это системы, в состав которых входят простые и