

УДК 674.815-41

А.А.Эльберт, Л.П.Коврижных,
А.Э.Вальтер, О.Г.Козлов
(Ленинградская лесотехническая академия им.С.М.Кирова)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЩЕЛОЧНОСТИ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Широкое использование древесностружечных плит в строительстве ограничивается их недостаточной формоустойчивостью под влиянием различных атмосферных явлений. Применение фенолоформальдегидных смол является одним из наиболее реальных направлений повышения водостойкости и атмосферостойкости плит.

Проведенный сравнительный анализ нескольких марок отечественных жидких фенолоформальдегидных смол показал, что все они имеют недостаточную степень отверждения при температуре 100 - 105°C и отличаются повышенной щелочностью, связанной с условиями синтеза смолы пониженной вязкости. Было высказано предположение, что частичная или полная нейтрализация фенолоформальдегидной смолы может оказать положительное влияние на формоустойчивость древесностружечных плит.

Был проведен эксперимент, в котором избыточную щелочность смолы марки СФЖ-3014 частично или полностью нейтрализовали соляной и щавелевой кислотой. Использование раствора соляной кислоты привело к значительному снижению показателей физико-механических свойств плит. Поэтому в дальнейшем применяли для нейтрализации смолы раствор щавелевой кислоты. Использовали смолу СФЖ-3014, содержащую 15,08 % свободной щелочи (в расчете на 1 г абсолютно сухой смолы) и нейтрализованную до щелочности 12, 6, 0%, и с содержанием кислоты 2%. Поскольку ионы H^+ являются катализатором процесса поликонденсации фенолоформальдегидного связующего, нейтрализация избыточной щелочности вызывает сокращение времени отверждения смолы (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость скорости отверждения фенолоформальдегидного связующего от щелочи и кислоты

Температура отверждения, С°	Продолжительность отверждения				
	щелочь, %				кислота, %
	15,08	12,0	6,0	0	
					2,0
105	46,2	42,1	37,4	31,2	30,6
150	42,0	40,6	34,5	30,0	29,6

Примечание. Время отверждения определяли по методике ГОСТ 20907-75.

Древесностружечные плиты, изготовленные на основе фенолоформальдегидной смолы с различным содержанием свободной щелочи, были испытаны стандартными разрушающими методами и неразрушающим методом крутильных колебаний. Плотность плит составляла 700 кг/м³, содержание связующего - 12% к массе абсолютно сухой древесины. Условия прессования следующие: температура 160°С, продолжительность 0,5 мин/мм толщины готовой плиты.

При снижении щелочности смолы величина набухания и водопоглощения плит уменьшилась, но при этом одновременно отмечалось уменьшение прочностных характеристик (табл. 2). Частичная нейтрализация избыточной щелочи в смоле незначительно уменьшила прочность плит, заметно сократив набухание. В наибольшей степени деструктирующее действие щавелевой кислоты сказывается на величине динамического модуля сдвига, который характеризует однородность структуры материала и наличие внутренних дефектов. При снижении щелочности до 12% происходит более полное отверждение связующего, что вызывает увеличение прочностных характеристик, снижение набухания и водопоглощения. Коэффициент корреляции между величиной модуля сдвига и щелочности смолы равен 0,864. Еще выше коэффициент корреляции, связывающий величину набухания плит и щелочность смолы (он равен 0,93), т.е. при прочих равных условиях набухание древесностружечных плит в воде почти линейно зависит от величины щелочности фенолоформальдегидного связующего. Частичная нейтрализация избыточной щелочи в смоле способствует повышению формоустойчивости плит при сохранении их прочности.

Электронный архив УГЛТУ

Таблица 2

Зависимость показателей физико-механических свойств плит от щелочности смолы

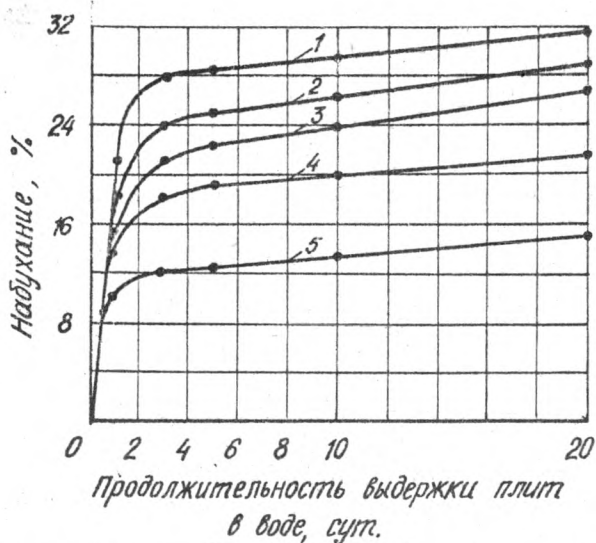
Содержание щелочи в смоле, %	Разрушающее напряжение, МПа		Набухание за 24 ч, %	Водопоглощение за 24 ч, %	Динамический модуль сдвига, МПа
	при статическом изгибе	при растяжении перпендикулярно поверхности			
15,08	28,5	0,37	20,3	48,6	563
12,00	25,2	0,44	17,3	43,2	352
6,00	21,4	0,36	15,1	40,9	318
0	20,5	0,29	14,3	46,5	272
2,00 кислоты	16,5	0,22	11,2	46,1	262

Атмосферостойкость оценивали после испытаний плит методами ускоренного старения: после кипячения плит в течение 2 ч в воде и после длительной их выдержки в воде в течение 20 сут. Снижение щелочности смолы благоприятно сказывается на величине набухания плит (рисунок), но отмечено заметное снижение показателей механической прочности (табл.3). Можно отметить, что частичная нейтрализация избыточной щелочи смолы может увеличить водостойкость плит, но следует ограничить разрушающее действие кислоты.

Таблица 3

Влияние ускоренного старения на свойства древесностружечных плит с различным содержанием щелочи в смоле

Наименование показателей плит	Содержание щелочи в смоле, %				
	15,08	12	6	0	2(кислоты)
Разрушающее напряжение при статическом изгибе, МПа	19,01	8,4	5,2	2,0	1,3
Динамический модуль сдвига, МПа	28,6	20,5	18,6	17,2	13,9
Набухание, %	41,5	36,0	32,1	28,3	30,5



Изменение набухания древесностружечных плит при длительной выдержке в воде в зависимости от щелочности смолы: 1-15,08% свободной щелочи (в расчете на абсолютно сухую смолу); 2-12% щелочи; 3-6% щелочи; 4 - полностью нейтрализованная смола (щелочность равна нулю), 5-2% кислоты

Наши исследования показали, что использование в качестве модифицирующего агента в количестве 1-5 % сернокислого алюминия от массы абсолютно сухого связующего позволяет ускорить и углубить процесс поликонденсации связующего за счет образования координационной связи между ионами алюминия и метилольными группами смолы и одновременно снижает щелочность смолы без деструктирующего воздействия (табл.4).

После испытаний на ускоренное старение плиты сохраняют свыше 50 % первоначальной прочности на изгиб, набухание плит уменьшилось более, чем в 2 раза. При этом плиты на основе модифицированного связующего имели более высокие прочностные

Электронный архив УГЛТУ

Таблица 4

Влияние ускоренного старения на показатели физико-механических свойств древесностружечных плит на модифицированном связующем

Наименование показателей плит	Исходные образцы		После 2ч кипячения	
	применяемое связующее			
	СФЖ-3014	СФЖ-3014+ $Al_2(SO_4)_3$	СФЖ-3014	СФЖ-3014+ $Al_2(SO_4)_3$
Разрушающее напряжение, МПа:				
при статическом изгибе	28,2	35,2	9,2	17,4
при растяжении перпендикулярно поверхности	0,3	0,7	-	-
Динамический модуль сдвига, МПа	563,0	677,0	28,0	112,0
Набухание, %	22,4	9,2	56,3	21,1

характеристики и более прочную и однородную структуру.

УДК 674.815-41

А. И. Черкасова, А. Г. Жученко,
Л. П. Хлюпина
(Свердловский научно-исследовательский институт переработки древесины)

ОБ ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КОРЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

В результате исследований, выполненных в СвердловНИИДреве, было установлено, что качество плит из коры можно значительно улучшить, если для их получения использовать частицы коры с высоким показателем тонкости.