

воздействию пленчатого домового гриба *S. cerebella* и обладают меньшей гигроскопичностью.

Проведенные исследования позволили выдать рекомендации для внедрения древесины ольхи в производство как биостойкой.

Древесина ольхи, модифицированная фенолоспиртами и смолой КФ-90, рекомендована для изготовления деталей сидений на Киевском стадионе "Динамо" в 1978 г.

Л и т е р а т у р а

1. Ванин А.Т. Новые антисептики и способы антисептирования древесины. - Вестник АН СССР, 1950, №12. 2. Мазур Ф.Ф. Биологические испытания антисептированной древесины с применением радиоактивных изотопов. - М., 1959. 3. ГОСТ 16712-71. Антисептики для древесины. 4. Стайченко Н.И. Биостойкость модифицированной древесины. - В сб.: Модификация древесины синтетическими смолами. - Минск, 1973. 5. Иванов Ю.М., Панфилова А.Л., Зайвий В.А. К вопросу использования механических характеристик при оценке биостойкости модифицированной древесины. - В сб.: Свойства древесины, ее защита и древесные материалы. - Красноярск, 1968.

УДК 674.048

Л.П.Степовая, Г.М.Шутов

ОГНЕСТОЙКАЯ МОДИФИЦИРОВАННАЯ ДРЕВЕСИНА

Возгораемость древесины является одним из ее недостатков, ограничивающих применение деревянных конструкций. Поэтому защита деревянных конструкций и изделий от возгорания, разработка средств и способов огнезащиты имеют особое значение для решения проблемы рационального использования древесины в строительстве.

Модификация древесины синтетическими смолами наряду с улучшением физико-механических свойств приводит к некоторому повышению ее огнестойкости, обусловленной пониженной горючестью полимеров, но не обеспечивает достаточной огнезащиты. Древесина, модифицированная фенолоспиртами, при сгорании теряет 68% своей массы. Для получения трудногорючего строительного материала необходимо дополнительное введение в древесину либо химически инертных веществ, обладаю-

щих огнезащитными свойствами (антипиренов), либо химически активных веществ, вступающих в реакцию с полимерами (антипирирующих модификаторов). В этом и заключалась задача настоящего исследования.

Причиной горючести целлюлозных материалов считают разложение промежуточного, образующегося при термическом разложении древесины, левоглюкозана с выделением летучих горючих продуктов.

При разработке эффективного состава для огнезащиты необходимо, чтобы при нагревании состав исключал или замедлял образование левоглюкозана, взаимодействуя с первичными гидроксильными группами целлюлозы, и выделял газообразные продукты, не поддерживающие горение, создавая эффект самозатухания. Одновременно огнезащитный состав должен ингибировать процесс тления.

В СССР и за рубежом предложен ряд способов огнезащиты древесных материалов [1...3]. Однако широкое их внедрение ограничивается либо высокой стоимостью огнезащитных обработок, либо снижением основных качественных показателей древесины.

Для получения огнестойкой древесины, модифицированной фенолоспиртами, необходимо было выбрать антипирены, которые хорошо бы совмещались с указанной смолой, не сокращали времени ее жизнеспособности, незначительно изменяли кинетику отверждения смолы и были бы нетоксичны и недороги.

В качестве антипирирующих добавок к фенолоспиртам нами были испытаны кремнийорганическая жидкость ГЖ-11, борная кислота, бура, сернокислый аммоний, хлористый аммоний, бромистый аммоний, одно- и двузамещенный фосфат аммония трифенилфосфат, о-хлорфенол, пентахлорфенол, мочеви́на, тиомочеви́на, индивидуально и в сочетании с несколькими антипиренами. Исследовалась их совместимость с фенолоспиртами, влияние на время жизнеспособности и полноту отверждения смолы. Количество вводимых антипиренов варьировалось от 5 до 20% от массы фенолоспиртов.

Как показали результаты исследования, кислые соли-антипирены непригодны для использования в качестве антипирирующих добавок к фенолоспиртам, так как вследствие гидролиза солей водный раствор антипиренов приобретает кислую реакцию. Такое явление сразу же смещает равновесие в импрегнирующих растворах в сторону образования новолачной смолы, а не резольной, начальную стадию образования которой представляют фенолоспирты.

Соли аммония являются хорошими антипиренами, нетоксичны, недороги, поэтому совмещение их с фенолоспиртами представляло определенный интерес. Чтобы предотвратить дальнейшую полимеризацию фенолоспиртов, необходимо не допускать создания кислой среды в системе, т.е. подавить диссоциацию солей аммония в водном растворе. Это возможно осуществить путем дополнительного введения ионов аммония в систему. С помощью аммиака удается совместить соли аммония с фенолоспиртами и получить композиции с жизнеспособностью в 1...1,5 суток, но для этого требуется достаточно высокое содержание аммиака в системе. Так, для устойчивого совмещения 1% сульфата аммония с фенолоспиртами требуется ввести в систему 9...10% аммиака. Избыточное количество аммиака в импрегнирующих растворах является неблагоприятным фактором, так как снижает концентрацию смолы. Кроме того, введение значительных количеств аммиака в древесину при ее модификации отрицательно сказывается на ее физико-механических свойствах. Поэтому мы изыскивали возможность совмещения фенолоспиртов с солями аммония при более низких концентрациях аммиака. Представляло интерес выяснить влияние органических оснований на жизнеспособность композиций с солями аммония. Целесообразно было подобрать такое соединение, которое бы хорошо совмещалось с фенолоспиртами и аммониевыми соединениями и, кроме того, для усиления антипирирующего эффекта системы обладало бы огнезащитными свойствами. С этой целью были выбраны мочевины, тиомочевина. Составлением композиций из фенолоспиртов, мочевины, тиомочевины, аммонийных солей и аммиака было определено оптимальное количество аммиака, обеспечивающее устойчивость композиции. В присутствии мочевины, тиомочевины эффективность совмещения фенолоспиртов с солями аммония резко возросла. Для обеспечения устойчивости композиции фенолоспиртов с 1% соли аммония в присутствии 12% мочевины требуется всего лишь 1...1,5% аммиака, т.е. количество вводимого аммиака сокращается в 5...6 раз, в то время как жизнеспособность системы возрастает до 6 суток. При данных условиях аммонийные соли могут быть использованы в качестве огнезащитных добавок к фенолоспиртам.

Были составлены композиции антипиренов друг с другом и исследована их жизнеспособность и антипирирующий эффект. Время жизнеспособности испытуемых композиций, как показали исследования (табл. 1), в значительной степени зависит от степени полимеризации исходных фенолоспиртов.

Таблица 1. Время жизнеспособности водного раствора фенолоспиртов с огнезащитными добавками

№ п/п	Состав пропиточного раствора	Растворимость фенолоспиртов в воде	Время жизнеспособности раствора, сутки
1	35%-ный раствор фенолоспиртов 15% мочевины, 10% NH_4OH , 10% $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	1:14	20
2	Состав тот же	1:4	6
3	35%-ный раствор фенолоспиртов, 15% мочевины, 10% NH_4OH , 7% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	1:14	30
4	Состав тот же	1:4	8

Таблица 2. Результаты испытания степени огнестойкости огнезащищенной модифицированной древесины

Состав пропиточного раствора	Содержание полимера в древесине, %	Потеря массы образца при сгорании, %	Время свободного горения,
35%-ный раствор фенолоспиртов	37,9	67,5	4'56"
35%-ный раствор фенолоспиртов, 15% мочевины, 2,5% NH_3 , 7% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	46	5,7	Свободное горение отсутствует
35%-ный раствор фенолоспиртов, 10% мочевины, 2,5% NH_3 , 7% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	45	6,5	"
35%-ный раствор фенолоспиртов, 10% мочевины, 2,7% аммиака, 6% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	43	6,0	"
35%-ный раствор фенолоспиртов, 12% мочевины, 2,5% аммиака	46	7,0	"

Продолжение табл.

Состав пропиточного раствора	Содержание полимера в % древесине,	Потеря массы образца при сгорании	Время свободного горения
10% $(\text{NH})_2\text{HPO}_4$	21	9,0	Свободное горение
25%-ный раствор фенолоспиртов, 12% мочевины, 2,5% аммиака, 10% $(\text{NH})_2\text{HPO}_4$			отсутствует

Так, время жизнеспособности композиции № 1, куда входят фенолоспирты с растворимостью в воде 1:14 - 20 суток, в то время как в присутствии фенолоспиртов с растворимостью в воде 1:4 (композиция № 2) оно составляет всего лишь 6 суток.

Методика приготовления импрегнирующего раствора включает следующие операции. В 35%-ном растворе фенолоспиртов при тщательном перемешивании растворяли 10% мочевины, затем вводили 25%-ный водный раствор аммиака (10%) и, наконец, добавляли 7% сульфата аммония. Приготовленный таким образом импрегнирующий раствор использовали для пропитки образцов древесины. Образцы древесины (размером 30 x 60 x 150 мм), высушенные до абсолютно сухого состояния, погружали в пропиточный цилиндр и вакуумировали в течение 40 мин. Затем в пропиточный цилиндр подавали раствор смолы с огнезащитными добавками и создавали давление в 6 атм. Образцы выдерживали в растворе под давлением в течение 16...18 ч. Процесс отверждения смолы в древесине проводили по ступенчатому режиму: выдерживание образцов древесины при температуре 60°C - 4 ч, 80°C - 2 ч, 100°C - 1 ч, и, наконец, при 130°C - 2 ч.

Испытания огнестойкости образцов древесины, модифицированной огнезащитными композициями, проводили по методу "керамической трубы" (ГОСТ 16363-70). Результаты испытаний представлены в табл. 2.

Древесина, модифицированная одними фенолоспиртами, при сгорании теряет 67,5% своей массы. При сгорании древесины, пропитанной водным раствором фенолоспиртов, в который было добавлено 15% мочевины, 2,5% аммиака, 7% сульфата аммония с последующим отверждением смолы, потеря массы составила 5,7%. Свободное горение древесины при этом отсутствовало. Хорошие показатели огнестойкости древесины были получены при замене в рецептуре сульфата аммония на диаммонийфосфат. Исследование оптимальных соотношений компо-

штатов в растворе с учетом результатов оптимальных огневых испытаний (табл. 2) позволило рекомендовать для огнезащиты провесных материалов огнезащитный состав со следующим соотношением компонентов (вес. %):

Фенолоспирты	-	30...35
Соль аммония:		
диаммонийфосфат	-	9...10
сульфат аммония	-	6...7
мочевина	-	12...15
аммиак	-	2,3...2,7
вода	-	37,3...46,7

Потеря массы при сгорании древесины, модифицированной этими композициями, составляет 5,7–9%, что позволяет обработанную таким способом древесину классифицировать как трудногорючую.

Л и т е р а т у р а

1. Леонович А.А., Шалун Г.Б. Огнезащита древесных плит и слоистых пластиков. – М., 1974. 2. Жалейко Г.А., Ванинская Ю.М., Скиженок М.М. Состав получения огнестойкого древесно-полимерного материала. А.с. 531133 (СССР). – Бюл. изобрет., 1976, №26. 3. Ардов Д.И. Способ получения огнестойкой древесины. А.с. 178087 (СССР). – Бюл. изобрет., 1966, №2.

УДК 674.048.3

Г.П.Ханеня

ЩИТОВОЙ ПАРКЕТ, ОБЛИЦОВАННЫЙ ЦВЕТНОЙ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНОЙ

Древесине, как правило, отдается всегда предпочтение как традиционному материалу и, в сущности, незаменимому для строительства жилья и объектов промышленного назначения. Возрастающий объем жилищного и промышленного строительства в нашей стране с каждым годом требует большого количества древесины хвойных и твердых лиственных пород для изготовления шпунтованной доски для пола и паркетных изделий. Известно, что дефицит этих пород восполнить другими породами древесины не всегда представляется возможным, в частности древесиной мягких лиственных пород – ольхой, осиной и