

ЛИТЕРАТУРА

1. Коллиньш А. Я. Консервирование древесины. - М., 1962.
2. Шварцман Г. М. Производство древесностружечных плит. - М., 1977.
3. Хрулев В. М., Мартынов К. Я. Долговечность древесностружечных плит. - М., 1977.
4. Горшин С. Н., Чернов И. А. Полигонные испытания антисептиков. - М., 1966.

УДК 674.817-41

А. А. Леонович, Т. И. Давыденко
(Ленинградская лесотехническая академия),

Э. В. Ани
(Ленинградский филиал ВНИИ противопожарной
обороны)

ОГНЕЗАЩИЩЕННЫЕ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫЕ ПЛИТЫ ПОНИЖЕННОЙ ПЛОТНОСТИ НА КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОМ СВЯЗУЮЩЕМ

В статье [1] мы сообщали о получении огнезащищенных древесноволокнистых плит (ОДВП) плотностью 200...500 кг/м³ по технологии сухого способа изготовления с использованием порошковой фенолформальдегидной смолы. Настоящая работа выполнена как продолжение исследования с целью перехода к жидким карбамидным связующим, являющимся более дешевыми и менее дефицитными.

В работе использованы древесные волокна производственной выработки из лиственных пород древесины (в основном осина) Шекснинского КДП. Антипирен КМ [2] синтезировали различной

степени конденсации (рН 2,1 и рН 6,0). Карбамидоформальдегидная смола марки КФ-А характеризовалась сухим остатком $68 \pm 1\%$ рН $8 \pm 0,5$; вязкостью 153 ± 3 с по ВЗ-4. ОДВП изготавливали из древесных волокон, обработанных водным раствором КМ в расчете на содержание антипирена 20 мас.%. В воздушно-сухие волокна вводили 30-процентный раствор КФ-А в количестве 20% массы абсолютно сухих волокон. Плиты прессовали при температуре 160 и 190°C в течение 1 мин/мм толщины готовых плит с использованием дистанционных планок.

Описание методик испытания образцов и соответствующие ссылки приведены в статье [1].

Антипирен КМ способствует вспениванию КФ-А. В отношении площади контакта это эквивалентно повышению расхода связующего. При дальнейшем нагревании КМ выступает в качестве отвердителя. Результаты, полученные при отверждении смолы в пробирке на кипящей водяной бане и приведенные в таблице, показывают зависимость скорости отверждения КФ-А от количества введенного КМ (рН 2,1). Отметим наличие предельного содержания КМ в смоле, выше которого скорость отверждения не возрастает.

Абсолютные значения скорости отверждения обнаруживают колебания, в первую очередь, обусловленные сроком хранения смолы (в пределах допускаемого ГОСТ 14231-78). Однако характер закономерности строго выполняется в различных сериях определений. Таким образом, использование КФ-А в сочетании с КМ делает излишним введение в смолу специальных отвердителей. В данном случае высокий расход КМ не опровергает вывода, поскольку для огнезащиты плит требуется не менее 15...20 мас.% эффективных огнезащитных составов и, в частности, КМ.

Была предпринята попытка снизить температуру прессования ОДВП. Предпосылкой послужило известное участие КМ в развитии межволоконного взаимодействия при получении твердых плит [3], а также содействие КМ отверждению связующего. При получении плит низкой плотности условия возникновения структуры материала изменяются, тем не менее температура греющих плит пресса 190°C для получения ОДВП удовлетворительного качества является достаточной. Повышение температуры приводит к деструкции древесного комплекса, которая получается под действием КМ и является проявлением первой стадии огнезащитного действия. При понижении же температуры образуется материал,

Скорость отверждения карбамидоформальдегидной смолы в зависимости от содержания в ней КМ

Содержание КМ, %	Время отверждения τ , с	Скорость отверж- дения, с ⁻¹
		$\nu = \frac{10^3}{\tau}$
1	436 $\pm$ 6	2,3
2	267 $\pm$ 7	3,7
3	243 $\pm$ 6	4,1
5	99 $\pm$ 4	10,1
7	64 $\pm$ 5	15,6
10	40 $\pm$ 3	25,0
12	38 $\pm$ 3	26,3
15	37 $\pm$ 3	27,0
17	36 $\pm$ 3	27,8
20	36 $\pm$ 4	27,8
25	36 $\pm$ 4	27,8

подобный брикету .

Прочность ОДВП обнаруживает сложную зависимость от плотности [3]. Существует область ее значений, когда массы волокон в объеме оказывается достаточно для развития контакта между волокнами, структура становится однородной и, как следствие, прочность резко нарастает. Такое нарастание прочности для плит изучаемой рецептуры соответствует плотности порядка 400 кг/м³, реализуется при содержании КФ-Ж 20 мас. % и температуре прессования 190°C.

Отметим, что расход смолы КФ-Ж в 2...3 раза выше используемого при изготовлении стандартных твердых плит по сухому способу. Такой расход обусловлен необходимостью получения ОДВП низкой плотности. Можно заметить при этом, что прочность их оказывается сопоставимой с прочностью выпускавшихся промышленностью в течение ряда лет огнезащитных плит рамолит, плотность которых колебалась в пределах 1000...1100 кг/м³.

На рис. 1 приведена скорость распространения горения по поверхности образцов ОДВП. С повышением их плотности скорость, естественно, снижается. Контрольные плиты сгорают на всю длину, хотя скорость распространения пламени снижается по мере удаления от источника зажигания. ОДВП горят на ограниченном участке и только непосредственно вблизи источника зажигания. На рис. 1 время распространения пламени по поверхности образца ОДВП существенно завышено, поскольку оно включает в себя время воздействия пламени горелки. Вычленив собственно время горения ОДВП сложно, так как вблизи горелки пламя является результирующим, однако при удалении источника зажигания процесс мгновенно затухает.

Потеря массы ОДВП при испытании менее 20%. Дымообразующая способность оказывается в прямой зависимости от плотности плит, поскольку она при одинаковом химическом составе определяется массой образца, взятой для испытания. В целом ОДВП плотностью 250...400 кг/м³ квалифицируются как материал с умеренной дымообразующей способностью.

Дымообразующая способность древесных материалов изучена сравнительно мало, этот показатель пожароопасности только вводится. С целью установления вклада компонентов в общее образование дыма при испытании и оценке взаимного их влияния был поставлен опыт на препаратах механической смеси без запрессовки в монолитный материал. Для обеспечения равномерности распределения древесные волокна были заменены гидролизным лигнином с размером частиц 0,5...5,0 мм.

Дымообразующая способность препаратов аддитивна вкладу исходных компонентов - связующего и наполнителя (рис. 2). Огнезащитная обработка лигнина антипиреном ИМ (при расходе 25 мас. %) с повышением содержания лигнина в общей композиции линейно снижает образование дыма. (В смолу, не содержащую наполнитель, был введен ИМ в количестве 6 мас. %).

Установление этого факта позволяет прогнозировать дымообразующую способность материалов различной рецептуры на основании соответствующих данных по его компонентам. Прессование композиции может потребовать некоторой корректировки в связи с химическими превращениями компонентов при нагревании.

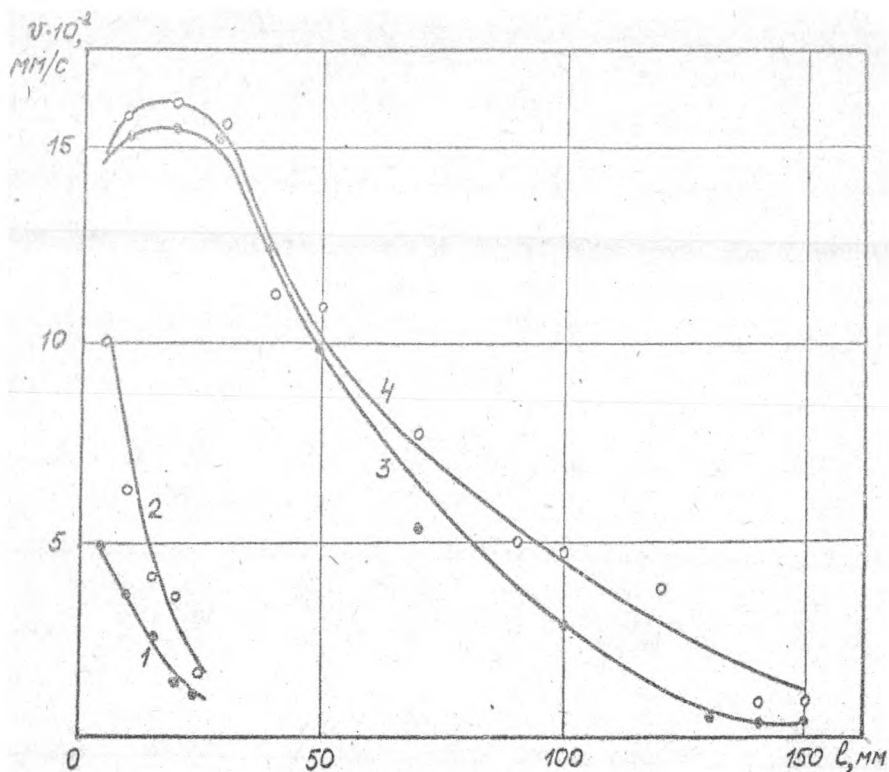


Рис. 1. Скорость распространения горения по поверхности образцов ОДВП (1,3) и контрольных плит (2,4) в зависимости от их плотности (кг/м^3):

1,2 - 250; 3,4 - 400

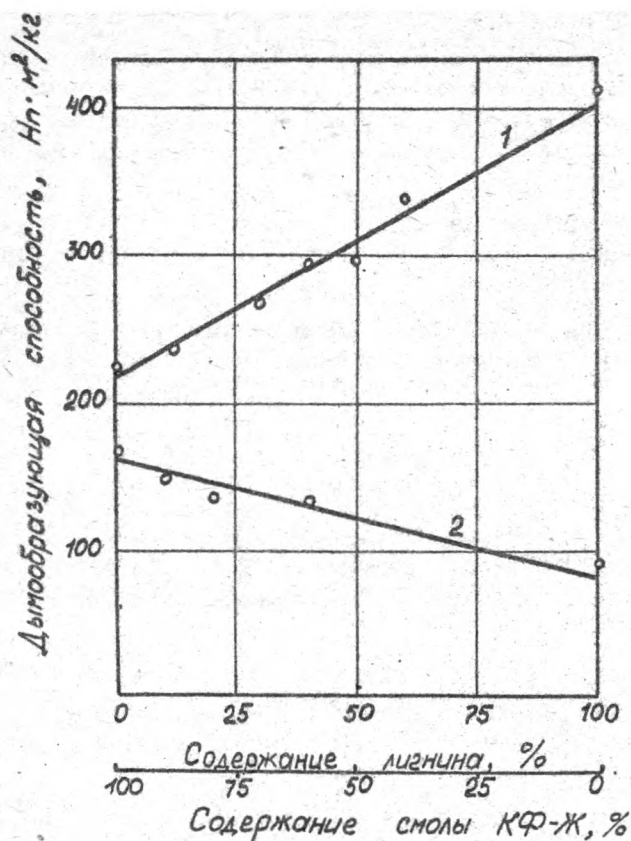


Рис. 2. Дымообразующая способность композиции из лигнина и смолы КФ-Ж в зависимости от соотношения компонентов:

- 1 - лигнин без обработки;
- 2 - лигнин, обработанный антипиреном КМ

Выводы

1. Показана возможность получения огнезащитных древесноволокнистых плит плотностью 250...400 кг/м³ при использовании в качестве антипирена продукта конденсации ортофосфорной кислоты и карбамида и в качестве связующего карбамидоформальдегидной смолы.

2. Антипирен КМ совместим с раствором смолы КФ-Ж, является ее отвердителем, что исключает применение специальных отвердителей.

3. На примере смолы КФ-Ж, лигнина и антипирена КМ показана аддитивность их действия в снижении дымообразующей способности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович А.А., Николаева Ю.В. К вопросу получения огнезащитных ДВП пониженной плотности. - В кн.: Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск, 1981. (Живуев. сб., вып. 8).
2. А.с. 517491 [СССР]. Антипирен и способ его изготовления./ А.А.Леонович.-Опубл. в Б.И., 1976, № 22.
3. Леонович А.А. Теория и практика изготовления огнезащитных древесных плит. - Л., 1978. - С