

УДК 674.815-41

А.А.Леонович, В.И.Бровкина
(Лесотехническая академия
имени С.М.Кирова)

УЧАСТИЕ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ВСПЕНИВАЮЩИХСЯ КОМПОЗИЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

В производстве древесноволокнистых плит (ДВП) сухим способом определилось и интенсивно развивается новое направление по выработке утолщенных плит плотностью 500-800кг/м³ [5,6]. Такие плиты успешно конкурируют с древесностружечными в производстве мебели и элементов внутренней отделки помещений. Возможности способа далеко не исчерпаны. Исследуется процесс образования ДВП, разрабатываются новые принципы.

В частности, рациональным оказался способ изготовления ДВП пониженной плотности, основанный на использовании внутреннего давления олигомерных и полимерных вспенивающихся композиций [1,3]. Одним из авторов [4] установлено существенное влияние температурного интервала размягчения компонентов конгломератной плиты на процесс ее образования. В настоящей статье это направление развивается применительно к получению ДВП с использованием фенолоформальдегидных вспенивающихся композиций.

Методическая часть

Древесное волокно преимущественно лиственных пород (70% осины) было выработано на Шекснинском заводе древесноволокнистых плит. В качестве вспенивающихся композиций применяли порошковую фенолоформальдегидную смолу новолачного типа ФФ 010 с газообразователем и уротропином -полуфабрикат для производства пенопласта ФФ, а также композицию АФ на основе алкилфенольной смолы, уротропина и газообразователя, соответствующую ТУ 38-309-27-75. В качестве газообразователя в ком-

позициях использовали ЧХЗ-57 (МРТУ 6-14-237-69) с газовым числом 136-150 см³/г. Продукт КМ-3 получали конденсацией в расплаве ортофосфорной кислоты и мочевины при температуре 132°C.

Размягчение определяли на металлической пластинке при скорости нагрева пластинки 5 град/мин. Термомеханические кривые снимали на приборе "весы Каргина" без предварительной запрессовки препарата. Скорость нагрева 1,5 град/мин, давление 0,01 МПа.

Плиты прессовали с ограничительными рамками из древесного волокна, обработанного продуктом КМ-3, а также без обработки. Температура греющих плит пресса 180°C, продолжительность 12 мин. Толщина готовых ДВП 10мм, плотность 650-670кг/м³.

Экспериментальная часть

Ниже приведены температурные характеристики композиций ФФ и АФ, определенные по методике с использованием металлической пластинки.

	Композиция ФФ	Композиция АФ
Температура размягчения, °С	77	80
Температура плавления, °С	89	90
Температура отверждения, °С	138	190

На рис.1 приведены термомеханические кривые для композиции ФФ с древесным волокном, а также с инертным наполнителем асбестом. Соотношение компонентов 1:1. По этим данным размягчение композиции происходит при температуре $73 \pm 2^\circ\text{C}$, а взаимодействие с компонентами древесного волокна получает развитие, начиная с температуры $100 \pm 5^\circ\text{C}$. Деформируемость древесного волокна при этом резко снижается, тогда как в случае асбеста, содержащего композицию ФФ коэффициент деформации $d\varepsilon/dT$ остается постоянным почти до 135°C , и только с дальнейшим повышением температуры ход кривой принимает характер, типичный для структурирующихся полимеров. Это отвечает процессу отверждения композиции и совпадает с данными, определенными по методике на металлической пластинке.

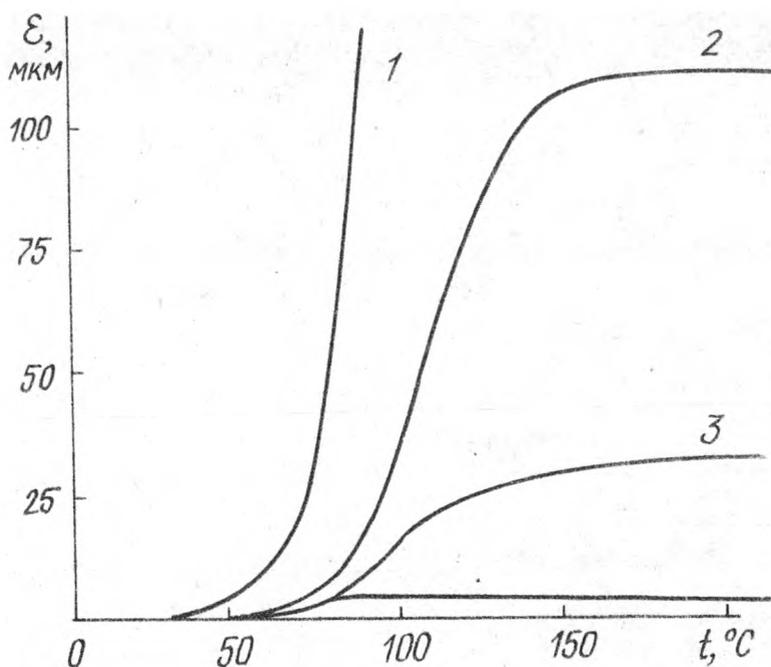


Рис.1. Термомеханическая характеристика композиции ФФ и взаимодействия ее с наполнителем:
 1- композиция ФФ; 2- композиция ФФ с асбестом;
 3- композиция ФФ с древесным волокном;
 4- асбест.

На рис.2 приведены аналогичные результаты с композицией на основе смолы АФ. Взаимодействие с древесным волокном наблюдается при температуре порядка 100°C , тогда как в случае инертного наполнителя (асбеста) коэффициент $d\varepsilon/dT$ изменяет свое значение при температуре 180°C . Согласованность данных, определенных термомеханическим методом, с данными стандартных определений дает представление о температурных границах процесса размягчения и образования формостабильной структуры.

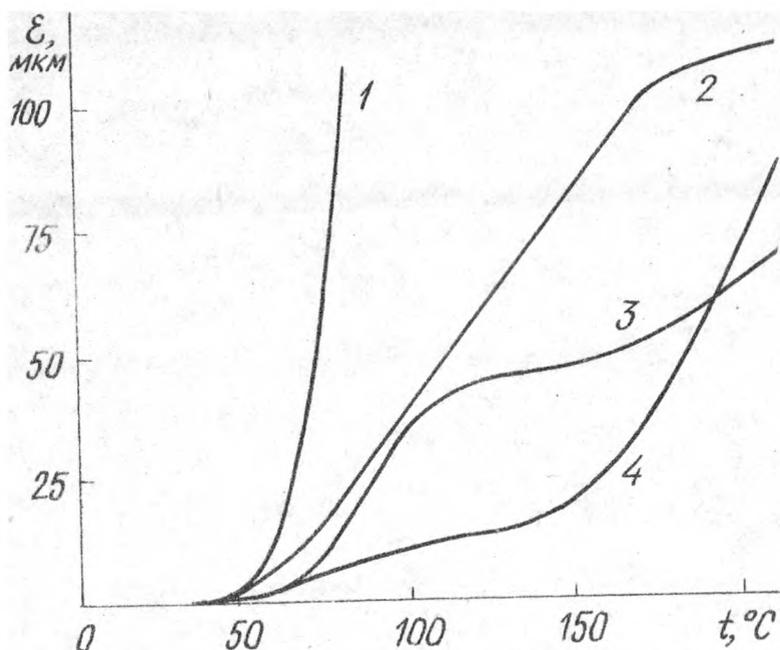


Рис. 2. Термомеханическая характеристика композиции АФ и взаимодействия ее с наполнителем:
 1- композиция АФ; 2- композиция АФ с асбестом;
 3- композиция АФ с древесным волокном;
 4- древесное волокно.

Сравнивая между собой результаты термомеханического анализа композиций ФФ и АФ, можно отметить преимущества композиции ФФ, процесс отверждения и взаимодействия с древесным волокном которой завершается более полно, и на термомеханической кривой нет дополнительного перегиба. В случае же композиции АФ при температуре 180°C проявляется некоторая термопластичность или незавершенность процессов сшивки.

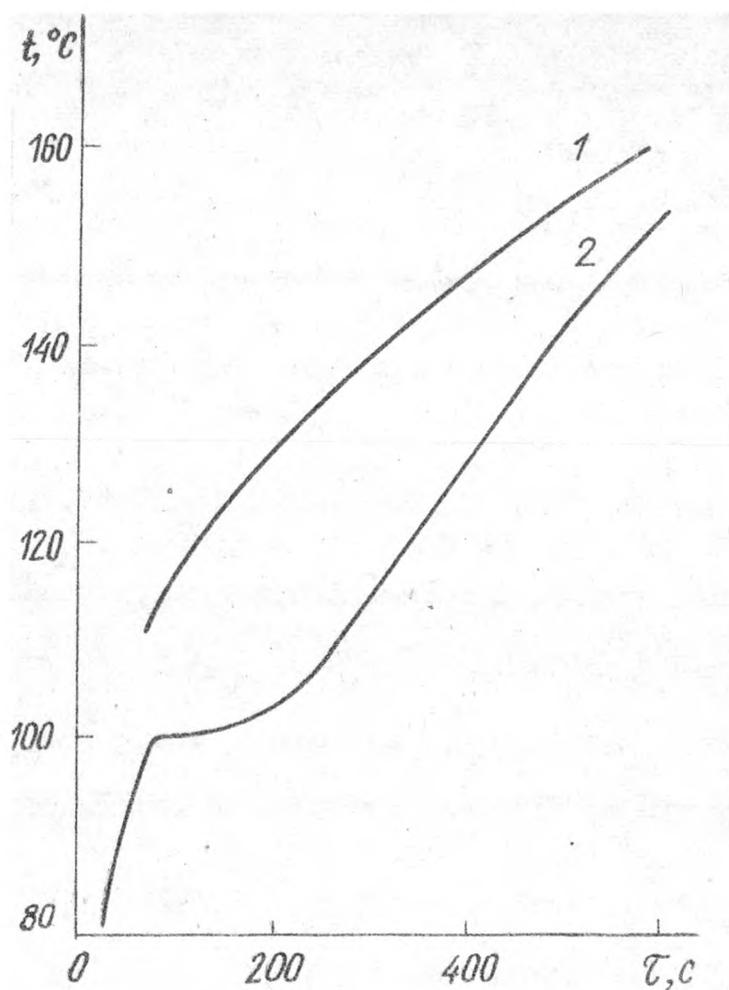


Рис.3. Кинетика прогрева ДВН, изготовленных с использованием вспениваемой композиции ФФ:
1- температура в предповерхностном слое;
2- температура в среднем слое.

Тот факт, что взаимодействие изучаемых композиций с древесным волокном происходит по данным термомеханического анализа при температуре 100°C , т. е. значительно ниже температуры собственного отверждения композиций, имеет существенное значение для качества плит, если учесть кинетику прогрева ДВП (рис.3). Нарастание температуры внутри плиты происходит медленно и явно недостаточно для отверждения композиции АФ в принятых условиях.

Запрессовка композиции ФФ с древесным волокном и с асбестом (соотношение 1:1) при температуре 110°C с последующей экстракцией измельченных препаратов ацетоном показала, что часть олигомерной смолы в условиях опыта переходит в нерастворимое состояние. Причем, в присутствии древесного волокна нерастворимая фракция существенно увеличивается.

Препарат	Нерастворимая в ацетоне фракция, %
Композиция ФФ с асбестом	4,1
Композиция ФФ с древесным волокном	16,2

Потерю растворимости рассчитывали на смолу ФФ 010, введя поправку на количество экстрагируемых ацетоном веществ, содержащихся в наполнителях. Полученные результаты согласуются с данными термомеханического анализа и свидетельствуют о взаимодействии композиции с древесным волокном.

Отмеченные особенности композиции ФФ по сравнению с АФ проявляются и в качественных показателях ДВП. В таблице приведены характеристики ДВП пониженной плотности, изготовленные при расходе вспенивающихся композиций 10 мас.% в двух сериях: первая - из исходного древесного волокна, вторая - из древесного волокна, в которое перед смешением со вспенивающимися композициями был введен продукт КМ-3 при расходе 6 мас.%. Продукт КМ-3 многофункционален. Это - антипирен [5], при малом расходе (до 5%) назначение его состоит в ингибировании воспламенения древесного волокна в технологическом процессе изготовления плит сухим способом [2]. Кроме того, он положительно влияет на повышение прочности плит, особенно при наличии в них вспенивающихся композиций. Механизм действия продукта КМ-3 будет рассмотрен отдельно.

Электронный архив УГЛТУ

Из приведенных данных следует, что с использованием вспенивающихся композиций могут быть получены ДВП пониженной плотности с прочностью, превышающей нормативные показатели, установленные для подобных материалов. Отличительные особенности таких плит включают высокую устойчивость их при набухании в воде, причем и в этом случае продукт КМ-3 оказывает положительное влияние.

Из-за наличия открытых пор и пустот водопоглощение плит остается на уровне показателей твердых и полутвердых ДВП. Плиты с композицией ФФ поглощают за 24 ч 27%.

Основные показатели утолщенных ДВП в зависимости от вида вспенивающихся композиций и продукта КМ-3

Вспенивающаяся композиция	Разрушающее напряжение при изгибе, МПа		Набухание за 24 ч, %	
	исходное древесное волокно	волокно, содержащее продукт КМ-3	исходное древесное волокно	волокно, содержащее продукт КМ
ФФ	24,5	36,5	6,6	5,6
АФ	13,9	21,8	14,3	11,4
Без вспенивающейся композиции	7,3	8,3	35,9	36,0

Естественно, что повышением расхода вспенивающихся композиций можно улучшить качество ДВП или снизить их плотность. Снижение же расхода отрицательно влияет на показатели, и критерияльным является расход 5 мас.%, поскольку при меньшем количестве композиции давление газообразователя оказывается недостаточным для эффекта внутренней подпрессовки в процессе образования плит.

Выводы

Физико-механические показатели утолщенных ДВП пониженной плотности при изготовлении с использованием вспенивающихся композиций свидетельствуют о перспективности данного направления. В настоящей статье не рассматривались вопросы технологии изготовления плит, поскольку последняя еще находится в стадии разработки. Однако, очевидно, что существенных усложнений введение порошковых композиций не вызовет. Некоторые условия изготовления плит с порошковыми вспенивающимися композициями рассмотрены нами в статье [4]. В настоящей работе установлена положительная роль древесного волокна в "отверждении" олигомерной смолы. Наблюдаемый на термомеханических кривых эффект структурирования может быть отнесен к взаимодействию композиции с древесным волокном, а также к каталитическому влиянию древесного волокна на процесс отверждения. Роль физического фактора при этом должна быть исключена, так как использование в качестве наполнителя асбеста не дает аналогичного эффекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович А.А., Дяубин В.А., Мерсов Е.Д. и др. Композиция для изготовления древесноволокнистых плит. Авт. свид. № 491481 с приор. от 15 ноября 1975г. - "Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки", 1975, № 42.
2. Мирецкий В.Ю., Гольдберг И.М., Бирюков В.И. и др. Способ обработки волокнистых и пылевидных частиц органического происхождения. Авт. свид. № 499132 с приор. от 15 января 1976г. - "Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки", 1976, № 2.
3. Леонович А.А. Способ изготовления плит из древесного волокна. Авт. свид. № 481456 с приор. от 25 августа 1975г. - "Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки", 1975, № 31.

4. Леонович А.А. О снижении плотности древесноволокнистых плит сухого способа производства. - "Изв. вузов. Лесной журнал", 1975, № 5.

5. Леонович А.А., Царев Г.И. Современные способы изготовления древесноволокнистых плит специальных видов. М., изд. ВНИПИЭЛеспром, 1975.

6. Обседшевская Г.Н. Полутвердые древесноволокнистые плиты за рубежом. М., изд. ВНИПИЭЛеспром, 1975.