

ЛИТЕРАТУРА

1. Dobinson B., Hofmann W., Stark B.P. The determination of epoxide groups.//Pergamon Press.London.-1969.-Vol.12,N 6.-P.456.
2. Черонис Н.Д., Ма Т.С. Микро- и полумикрометоды органического функционального анализа.-М.:Химия,1973.
3. Мазер Л. Методы органического анализа.-М.:Мир,1986.
4. Вейганд-Хильгетаг. Методы эксперимента в органической химии.-М.:Химия,1968.

УДК 647.817-41

Т.П.Шкирандо, науч.сотрудник,
С.Ц.Пашук, мл.науч.сотрудник,
И.А.Хмызов, ассистент

ТОКСИЧНОСТЬ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ И СПОСОБЫ ЕЕ СНИЖЕНИЯ

It is proved that the use of carbamide reduces effectively the formaldehyde in the fibreboard by the dry method.

Древесноволокнистые плиты (ДВП) сухого способа производства находят все более широкое применение в самых разных отраслях промышленности и, особенно, в производстве мебели и жилищном строительстве. В связи с этим вопросам снижения токсичности ДВП уделяется большое внимание. Количество формальдегида, выделяемого из плит, складывается из свободного формальдегида, содержащегося в материале, и формальдегида, образующегося в результате термического и гидролитического разложения полимерного связующего. Разработка методов снижения содержания свободного формальдегида в ДВП ведется, в основном, в двух направлениях: во-первых, модификация карбамидоформальдегидных олигомеров, используемых в качестве связующего, различными соединениями, являющимися акцепторами свободного формальдегида, во-вторых, выбор оптимальных параметров ведения технологического процесса, обеспечивающих достаточно высокие физико-механические показатели при минимальной токсичности.

Свободный формальдегид, содержащийся в карбамидоформальдегидной смоле, используемой в качестве связующего для получения древесноволокнистых плит сухого способа производства, обладает достаточно высокой реакционной способностью, что может быть использовано для опробования ряда веществ, связывающих его. Акцепторами, снижающими содержание свободного формальдегида, являются следующие веществ-

ва: карбамид, аммиак (25%-ный водный раствор), тиомочевина, меламин, фенол, резорцин, амины, тиосульфат натрия, ряд аммониевых солей [1-3].

Наиболее простым и доступным является введение в готовую смолу карбамида. На рис.1 представлены данные о снижении токсичности готовых смол в зависимости от количества вводимого карбамида.

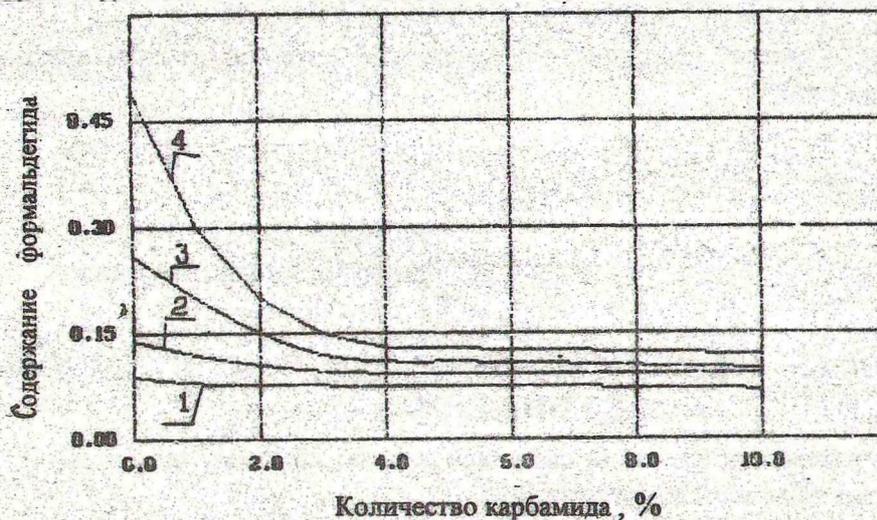


Рис.1. Зависимость содержания формальдегида в смоле от количества вводимого карбамида: 1,2 - смола марки КФ-НП, 3,4 - смола марки КФ-МТ

Эксперимент проводили следующим образом. В готовой карбамидоформальдегидной смоле, отобранной через сутки после изготовления, определяли содержание свободного формальдегида в соответствии с ГОСТ 14231-88. Вводили туда необходимое количество измельченного карбамида, перемешивали до полного растворения последнего и определяли содержание свободного формальдегида. Характеристика смол, отобранных для эксперимента, представлена в табл.1.

Таблица 1. Химическая характеристика смол

Наименование показателей	Марка смолы			
	КФ-МТ		КФ-НП	
Массовая доля сухого остатка, %	65,0	64,3	66,2	66,7
Вязкость по ВЗ-4, с	48,0	54,0	49,0	60,0
Время отверждения при 100 °С, с	54,0	58,0	60,0	54,0
pH	8,0	7,7	8,0	7,8
Содержание свободного формальдегида, %	0,49	0,26	0,13	0,09
Клеящая способность, Мпа	3,0	2,5	3,9	3,5
Смешиваемость с водой	полная полная полная полная			

Примечание: графы 1 и 2 дают сведения о смолах соответствующей марки различных марок.

Как видно из данных, представленных на рис. 1, наиболее эффективно введение карбамида в более токсичную смолу марки КФ-МТ. В этом случае отмечено снижение содержания свободного формальдегида на 70-76%. При введении карбамида в низкотоксичную смолу содержание свободного формальдегида уменьшается не более чем на 20%. Следует отметить, что наиболее интенсивно содержание формальдегида снижается при введении карбамида в количестве до 3%, тогда как при последующем добавлении карбамида его содержание изменяется незначительно.

Определяли также, как влияет дополнительное содержание карбамида в смоле на ее клеящую способность. Данные о клеящей способности смолы в зависимости от содержания в ней карбамида представлены на рис.2.

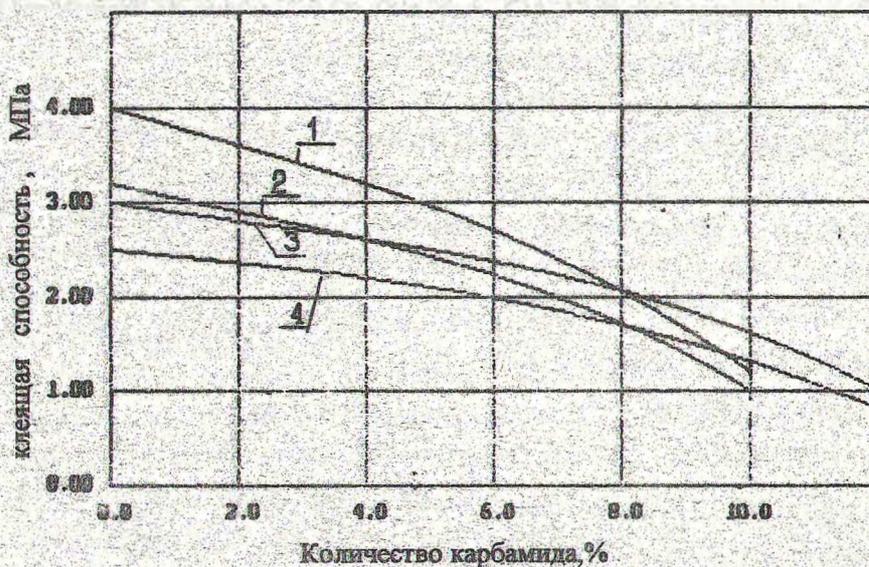


Рис.2. Зависимость клеящей способности смолы от количества вводимого карбамида: 1,2-смола КФ-КП; 3,4-смола КФ-МТ

Представленные данные свидетельствуют о том, что введение карбамида свыше 3-4% к массе связующего (абсолютно сухой смолы) вызывает падение ее клеящей способности. Происходит это, вероятно, вследствие того, что карбамид вступает в реакцию не только со свободным формальдегидом, содержащимся в смоле, но и с метилольными группами, входящими в состав карбамидоформальдегидных олигомеров. Вследствие этого возможно падение физико-механических показателей готовой плиты.

При разработке способов уменьшения токсичности ДВП сухого способа производства за счет выбора оптимальных параметров техно-

логического процесса использовали метод математического планирования эксперимента. Уровни варьирования факторов приведены в табл. 2.

Таблица 2. Уровни варьирования факторов для получения ДВП сухого способа производства

Фактор	Ед. изм.	Код фактора	Натуральные значения			
			0	1	2	3
Температура	°С	X1	160	180	200	220
Продолжительность	мин	X2	5	7	9	11
Удельное давление	МПа	X3	2,0	2,5	3,0	3,5

В результате реализации эксперимента по плану, представленному в табл. 2, были получены древесноволокнистые плиты, испытания которых проведены в соответствии с требованиями ГОСТ 19592-86.

Результаты испытаний древесноволокнистых плит были обработаны на ЭВМ с целью получения математических зависимостей для исследуемых показателей качества с применением программы MODELS.BAS. Получены следующие математические зависимости:

Предел прочности при изгибе

$$Y1 = 4,557127 + 0,8207098 X2 + 3,352743 X3 - 7,565799 \cdot 10^{-10} X1 X1 + 4,089056 \cdot 10^{-10} X2 X2 - 0,5617735 X3 X3$$

Разбухание

$$Y2 = 1,369151 - 0,1622876 X1 - 5,085387 X2 + 43,00637 X3 + 5,041411 \cdot 10^{-10} X1 X2 - 0,139079 X1 X3 - 1,793351 X2 X3$$

Содержание свободного формальдегида

$$Y3 = -113,2902 + 0,493837 X1 - 5,367461 X2 + 85,87288 X3 + 5,383646 \cdot 10^{-10} X1 X2 - 0,359917 X1 X3 - 2,40351 X2 X3$$

Водопоглощение

$$Y4 = 147,6164 - 0,3512893 X1 + 0,6855738 X2 - 10,8518 X3 - 2,253659 \cdot 10^{-10} X1 X2 - 1,170474 \cdot 10^{-10} X1 X3 + 1,324 \cdot 10^5 X2 X3$$

С целью получения оптимальных параметров технологического процесса изготовления ДВП аналитические зависимости обработали в среде EVREKA. В качестве граничного условия было достижение максимальной прочности плит. Получены следующие оптимальные параметры ведения технологического процесса: температура 160 °С, время прессования 10,9 минуты, удельное давление 3,04 МПа. При этом дости-

гаются следующие показатели качества плит: предел прочности при изгибе 13,65 МПа, разбухание 11,1 %, водопоглощение 18,5 %, содержание свободного формальдегида 7,05 мг/100г абсолютно сухой плиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азаров В.Н., Цветков В.Е. Технология связующих и полимерных материалов.-М.:Лесная промышленность, 1985.
2. Плиты и фанера. Экспресс-информация. Выпуск 7. Карбамидные связующие для производства малотоксичных древесностружечных плит.-М.: ВНИПИЭИлеспром, 1986.
3. Birger Sundin Present Stantes of phormaldehyde problem and regulation // Presented at the Washington States Universtity Symposium in particlboard.-Washington: Pullman, 1982, P. 32.

УДК 674.816-31

Тишин Ю.Д., соискатель;
Снопкова Т.А., мл.н.сотр.;
Кузьменков М.И., профессор

ДРЕВЕСНО-МИНЕРАЛЬНЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА МАГНЕЗИАЛЬНОМ ВЯЖУЩЕМ

The technology of manufacture of wood-mineral composite materials on the basic of magnesia binding agent has been developed.

Значительным резервом повышения эффективности строительства в Беларуси является снижение материалоемкости, энергоемкости и использование отечественных вторичных ресурсов при изготовлении строительных материалов и конструкций. Это становится возможным при широком применении прогрессивных научно-технических достижений, ресурсо- и энергосберегающих технологий, последовательном сокращении расхода материальных и трудовых ресурсов, расширении ассортимента строительных изделий.

Способствует этому организация производства древесных композиций на минеральном вяжущем. В качестве древесного сырья применяют различные целлюлозосодержащие наполнители растительного происхождения. В качестве минерального вяжущего используют, главным образом, портландцемент, имеющий длительные сроки схватывания и твердения. Наличие в древесине экстрактивных веществ и полисахаридов; являющихся цементными ядами, удлиняет время твердения минерального связующего. Тем самым усложняется технологический процесс получения древесно-минеральных композиционных материалов (ДМКМ) и снижаются физико-механические показатели готовых изделий.