

УДК 615.9.674.816.3

Н.Я. Кузьменко

(Днепропетровский химико-технологический институт),  
Е.А. Обидин, Ю.Г. Смольячинов,  
В.Ф. Мазур

(Украинское научно-производственное деревообрабатывающее объединение)

## ОДИН ИЗ ПУТЕЙ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

*Приведены результаты ранее выполненных санитарно-гигиенических исследований по снижению выделения свободного формальдегида (как в зоне рабочих мест, так и из готовой продукции) при использовании в качестве модификатора в составе древесно-клеевой композиции кубовых остатков производства толулендиизоцианатов.*

*Сделано предположение о возможном направлении реакций, снижающих выделение формальдегида.*

Имея большую сырьевую и промышленную базу, карбамидоформальдегидные смолы нашли самое широкое применение в деревообрабатывающей промышленности в качестве основы связующего при изготовлении древесностружечных (ДССтП), древесноволокнистых (ДВП) плит, фанеры и других изделий из древесины.

Однако, их использование сопровождается выделением токсичного газообразного формальдегида, ухудшающего санитарно-гигиенические условия рабочих мест в процессе изготовления изделий, и атмосферу в помещениях, где изделия эксплуатируются.

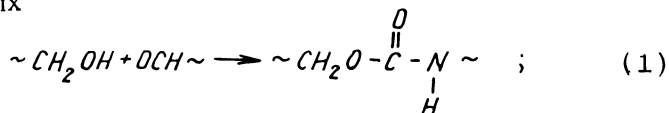
Выделение формальдегида из карбамидоформальдегидных смол обусловлено не только его наличием в свободном состоянии в используемой смоле, но и протеканием целого ряда химических реакций, сопровождающих отверждение связующего в процессе изготовления изделий.

С целью модификации карбамидоформальдегидных смол при изготовлении ДССтП нами использованы кубовые остатки

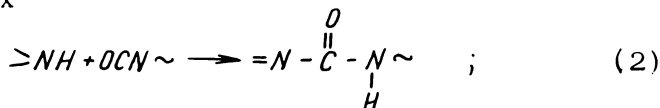
производства смеси изомеров толуилдипиизоцианата (КО ТДИ) [1] с содержанием свободных изоцианатных групп, равным 16 мас. %, в количестве 20 мас. ч. на 100 мас. ч. смолы, считая на сухие вещества [2].

Имеющиеся в составе КО ТДИ свободные изоцианатные и карбодиимидные группы могут вступать в реакции взаимодействия с функциональными группами компонентов древесно-клеевой композиции с образованием устойчивых:

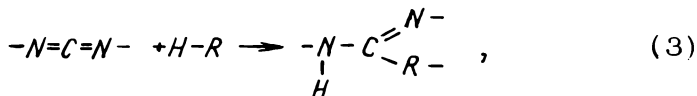
уретановых



мочевинных



замещенных карбодиимидных связей [3] или других групп



(где  $\text{R} = -\text{N} < , \underset{\text{H}}{\text{N}} - , -\text{OCH}_2\text{NH} , -\text{OCH}_2\text{NCH}_2\text{OH} , -\text{O}-\text{CH}_2-\text{OCH} <$  и т.д.).

Протекание этих реакций должно привести не только к дополнительному структурированию системы, но и к инактивации части протонсодержащих функциональных групп, т.е. к снижению вероятности протекания реакций распада, вызывающих снижение выделения свободного формальдегида.

При проведении опытно-промышленных работ по внедрению в технологический процесс производства ДСтП в качестве модификатора КО ТДИ на ПО "Черкассмебель" были выполнены санитарно-химические исследования по определению содержания токсичных летучих продуктов как в зоне рабочих мест, так и выделяющихся из готовой продукции.

Пробы воздуха отбирали в наиболее загазованных местах работающего оборудования технологической линии. При оценке загазованности среды вредными соединениями исполь-

# Электронный архив УГЛТУ

зовали. наиболее чувствительные из известных и простые в выполнении методы анализа.

В частности, для определения содержания формальдегида в воздушной среде была использована хорошо воспроизводимая методика с ацетилацетатом с чувствительностью не ниже 0,5 мкг в анализируемой пробе.

Для определения содержания толуилنديизоцианата в воздушной среде помещения использовали метод ВНИГИнТокс, основанный на взаимодействии диазораствора толуилنديизоцианата с 1-нафтолом в щелочной среде (чувствительность метода – не ниже 1 мкг в анализируемой пробе) [4, с. 219].

Анализ полученных экспериментальных данных (табл. 1) показывает, что введение в рецептуры древесно-клеевых композиций на основе карбамидоформальдегидной смолы (в данном случае КФ-МТ, отвердитель – хлористый аммоний) в качестве модификатора КО ТДИ способствует значительному (в 4,8...8 раз) снижению выделения свободного формальдегида. Содержание его становится намного ниже предельно допустимой концентрации для производственных помещений.

Таблица 1

Содержание вредных веществ в рабочей зоне

Рабочее место	Состав связующего	Содержание вредных веществ в зоне дыхания, мг/м <sup>3</sup> <sub>x</sub>	
		формальдегид	толуилنديизоцианат
Формовочная машина	КФ-МТ	1,89	-
	КФ-МТ+ 20% КО ТДИ	0,23	0,25
Пресс горячего прессования	КФ-МТ	0,77	-
	КФ-МТ+ 20% КО ТДИ	0,059	0,09
Форматно-обрезной станок	КФ-МТ	0,52	-
	КФ-МТ+ 20% КО ТДИ	0,098	0,09

x ПДК формальдегида и толуилنديизоцианата 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

Одновременно были выполнены санитарно-гигиенические исследования по загазованности воздушной среды помеще-

# Электронный архив УГЛТУ

ний, в которых эксплуатировались образцы опытных и контрольных ДСтП и изделий из них.

Аналізу подвергали пробы воздуха, отобранные над образцами ДСтП при насыщенности  $1 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения, при различных температурах (20 и 40 °С) через определенные промежутки времени (3 дня, 1 мес., 3 мес.) с момента изготовления. Результаты экспериментов приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Выделение формальдегида,  $\text{мг/м}^3$ , из опытных и контрольных образцов ДСтП

Вид образца ДСтП	Т, °С, экспозиции образца	Состав связующего	Время выдержки образцов ДСтП		
			через 3 дня после прессования	через месяц	через 3 месяца
Фанеро- ванные	20	КФ-МТ КФ-МТ + + 20% КО ТДИ	0,94 0,24	0,098 0,017	Следы Следы
	40	КФ-МТ КФ-МТ + + 20% КО ТДИ	0,68 0,30	0,07 0,009	Следы Не обнаружено
Не фанеро- ванные	20	КФ-МТ + + 20% КО ТДИ	0,38	0,015	Следы
	40	КФ-МТ + + 20% КО ТДИ	0,69	0,013	Не обнаружено

Полученные опытные данные свидетельствуют о том, что через 3 дня после прессования выделение формальдегида из контрольных образцов ДСтП на основе смолы КФ-МТ превышало ПДК для производственных помещений в 1,9 раза. Введение же в состав связующего на основе этих смол

КО ТДИ способствует резкому снижению выделения из образцов свободного формальдегида как после изготовления, так и в процессе длительного хранения. Через три месяца после изготовления ДСтП обнаруживаются только следы формальдегида и толуилендиизоцианата.

Таблица 3

Выделение толуилендиизоцианата, мг/м<sup>3</sup>,  
из фанерованных образцов ДСтП  
на основе КФ-МТ+20% КО ТДИ

Т, °С, экспозиции образца	Время выдержки образцов ДСтП		
	через 3 дня после прессо- вания	через месяц	через 3 месяца
20	0,012	0,0014	Не обнаружено
40	0,037	0,0023	Не обнаружено

Таким образом, выполненные исследования показывают целесообразность использования кубовых остатков производства изомеров толуилендиизоцианата в качестве модификатора карбамидоформальдегидных смол с целью снижения токсичности ДСтП.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Использование кубовых остатков толуилендиизоцианата для получения изоцианата новой марки/М.В. Шоштаева, Р.А. Гоммен, В.М. Бочарова и др.//Химическая промышленность. 1982. № 10.

2. А.с. 804513 СССР, МКИ<sup>3</sup> В 29 J 5/00. Древесно-клеевая композиция/Ю.В. Светкин, Е.А. Обидин, Ю.Г. Смолянинов и др. (СССР); заявлено 23.03.79; Опубл. 15.02.81, Бюл. № 6.

3. Бочаров Б.В. Достижения в химии карбамидов//Успехи химии. 1965. № 3.

4. Муравьева С.И., Казнина Н.И., Прехорова Е.К.  
Справочник по контролю вредных веществ в воздухе. М.:  
Химия, 1988. 320 с.

УДК 674.815-41

А.П. Штембах, Л.П. Коврижных,  
Л.В. Шиян  
(Ленинградская лесотехническая  
академия)

## ИССЛЕДОВАНИЕ НАБУХАНИЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ С ЛИГНОСУЛЬФОНАТАМИ

*Приведены данные испытаний ДСП с различными лигносульфонатами в среде с повышенной влажностью воздуха и в воде. Показано, что применение в композиции связующего лигносульфонатов, окисленных персульфатом аммония, повышает водо- и влагостойкость древесностружечных плит.*

Лабораторные и промышленные выработки древесностружечных плит на основе карбамидной смолы и технических лигносульфонатов показали реальную возможность замещения 20...30% синтетической смолы лигносульфонатами после их обработки персульфатом аммония [1]. Целью данной работы является изучение свойств ДСП с лигносульфонатами в среде с повышенной влажностью воздуха, а также при длительном испытании в воде.

Использовали лигносульфонаты различного варочного основания:  $ЛС_{Ca-Na}$  (рН=7) с 5% персульфата аммония от массы абсолютно сухого лигносульфоната;  $ЛС_{NH_4}$  и  $ЛС_{Na}$  (рН=6) с 3,5%  $(NH_4)_2S_2O_8$ . Величину рН растворов лигносульфонатов регулировали 10%-м раствором  $NaOH$ . В качестве основного компонента связующего применяли карбамидоформальдегидную смолу КФ-МТ-15.

Были изготовлены трехслойные древесностружечные плиты при содержании ЛС в связующем наружных слоев 15, внутреннего слоя - 20 и 30% от массы абсолютно сухого связующего. В качестве контроля применяли плиты на основе карбамидоформальдегидной смолы с 1%  $NH_4Cl$ .