

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ФАНЕРИ

Проаналізовано методи визначення токсичності фанери на основі карбамідоформальдегідної смоли із затверджувачами алюміній сульфатом та амоній персульфатом. Встановлено, що метод газового аналізу є точнішим порівняно з методом WKI, а фанера, виготовлена із використанням запропонованих затверджувачів, порівняно із фанерою на основі амоній хлориду характеризується меншою токсичністю.

Ключові слова: фанера, карбамідоформальдегідна смола, затверджувач, формальдегід.

Постановка наукової проблеми. Фанера на основі карбамідоформальдегідної смоли характеризується високою токсичністю, з неї виділяється вільний формальдегід, який має специфічний запах та подразнювальний вплив на організм людини [1]. Крім того, формальдегід офіційно визнано канцерогенною сполукою. Міжнародне агентство з дослідження ракових захворювань, підпорядковане Всесвітній організації охорони здоров'я, визнало, що нагромаджено досить даних, щоб стверджувати, що ця речовина може спричинити онкологічні захворювання [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На цей час на підприємствах деревообробної промисловості токсичність композитних матеріалів визначають різними методами: перфораторним, камерним, методом WKI, газоаналітичним. Вадю перфораторного методу є його тривалість та громіздкість, а також завищена для аналізу кількість йоду, оскільки йод витрачається не тільки на визначення випарів формальдегіду, але й на окислення інших речовин, які екстрагують із деревини. Це ускладнює визначення реальної кількості виділеного формальдегіду. Вадю цього методу також є і те, що за великої кількості клейових матеріалів різної вологості ускладнюється можливість порівняння їх між собою [1].

Вадами камерного методу є тривалість процедури визначення виділення формальдегіду та висока вартість обладнання. Тому цей метод не набув широкого застосування.

Метод WKI, заснований на добрій розчинності формальдегіду у клеї, простіший порівняно із перфораторним і камерним [1]. Проте умови, за яких оцінюється визначення випарів формальдегіду, сприяють гідролізу клейової композиції, який посилюється за підвищеної температури. Крім того, наявність тривалого контакту фанери із водяною парою вносить похибку у визначенні вмісту формальдегіду у фанері. Визначенню випарів формальдегіду також можуть завадити органічні та неорганічні речовини, які окислюються йодом у лужному середовищі під час йодометричного титрування. Таким чином, використання методу WKI вносить похибку у визначення реального виділення формальдегіду із фанери, тому встановлена кількість формальдегіду у фанері є завищеною.

Вища чутливість (до 0,001 мг/мл) характерна для методу газового аналізу. Визначення виділення вільного формальдегіду базується на реакції Ханца, у якій формальдегід у водному розчині реагує з йонами амонію та ацети-

лацетоном, що призводить до утворення діацетилдигідролутидину, який має максимальне поглинання за довжини хвилі 412 нм. Реакція є виборчою стосовно формальдегіду. Важливими перевагами цього методу є невеликі затрати часу та незалежність процедури визначення вмісту формальдегіду в аналізованих розчинах від наявності в них метилового та етилового спиртів, ацетальдегіду, фенолу, ацетону, мурашиної кислоти та інших речовин.

Матеріали та методи дослідження. Для виконання досліджень використовували березовий лущений шпон товщиною 1,5 мм вологістю 4-6 %, карбамідоформальдегідну смолу марки КФС-01-МУУ. Як затверджувачі для карбамідоформальдегідної смоли використовували сполуки, що не містять хлору: алюміній сульфат $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ та амоній персульфат $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$. Для порівняння використовували амоній хлорид NH_4Cl . Вміст затверджувачів від маси смоли становив 0,5; 1,0; 1,5 %. Затверджувачі додавали до смоли у вигляді водних розчинів.

На основі розроблених клейових композицій, виготовляли п'ятишарову фанеру за таких режимів пресування: тиск – 1,5 МПа; температура – 120 °С; тривалість – 8 хв; витрата клею – 120 г/м². Для визначення токсичності фанери використовували метод WKI та метод газового аналізу згідно з ДСТУ EN 717-2:2006.

Результати та їх аналіз. Дані щодо вмісту вільного формальдегіду у фанері за допомогою методу WKI зображено на рис. 1.

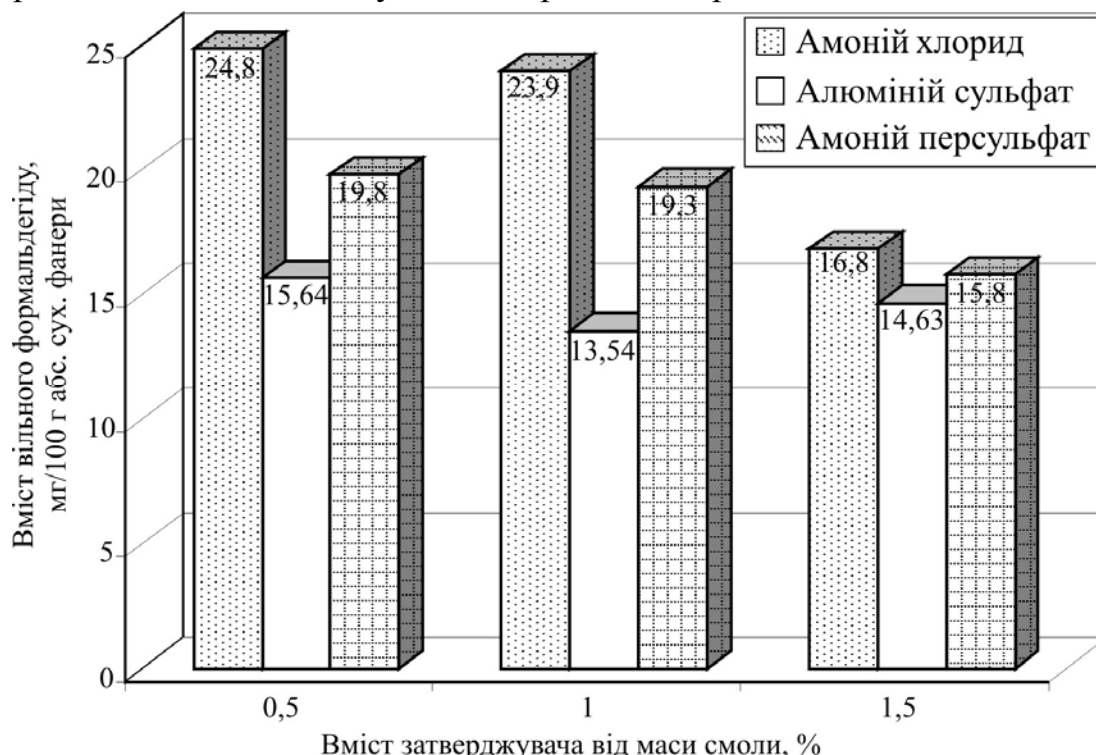


Рис. 1. Вміст вільного формальдегіду у фанері, виготовленої на основі клеїв із різними затверджувачами за допомогою методу WKI

Можна зауважити, що для фанери, виготовленої на основі карбамідоформальдегідної смоли із затверджувачами алюміній сульфатом та амоній персульфатом вміст вільного формальдегіду є меншим порівняно із використанням амоній хлориду.

Найменший вміст вільного формальдегіду зафіксовано у фанері, виготовленій на основі карбамідоформальдегідної смоли із алюміній сульфатом. У разі додавання 1 % алюміній сульфату, вміст вільного формальдегіду у фанері є найменшим та становить 13,54 мг/100 г абс. сух. фанери, що на 43 % менше порівняно із амоній хлоридом.

Дані, отримані методом газового аналізу щодо виділення вільного формальдегіду із фанери, виготовленої на основі клею із алюміній сульфатом та амоній персульфатом, наведено на рис. 2.

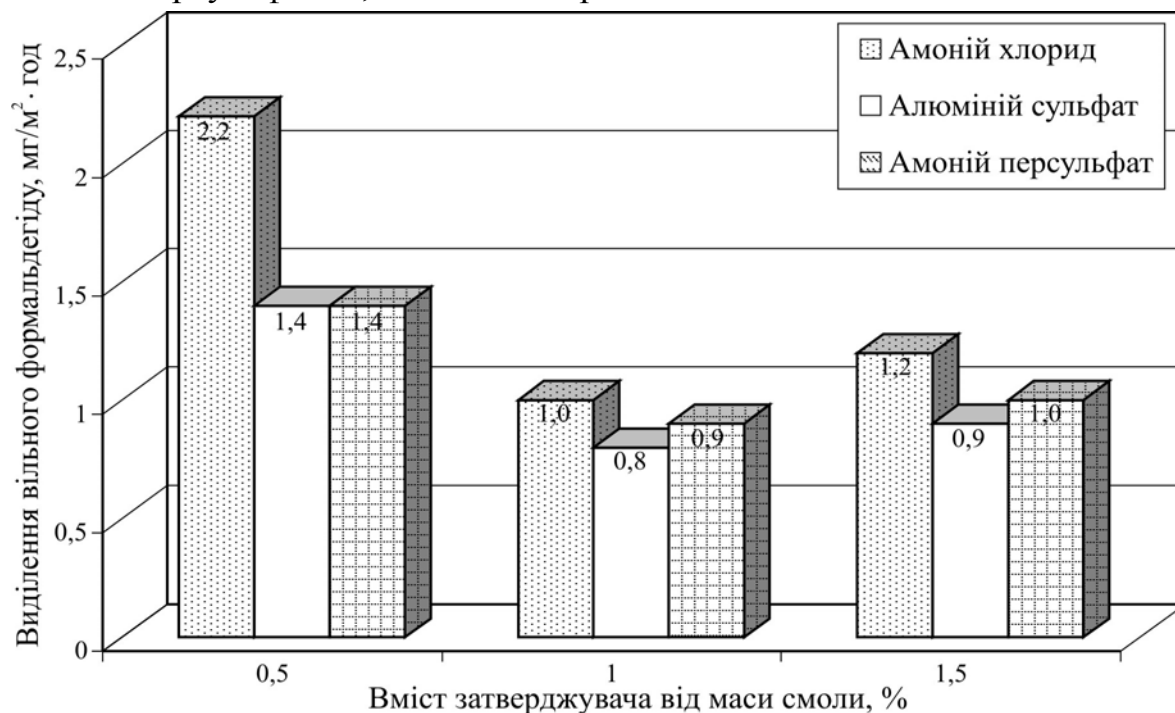


Рис. 2. Виділення вільного формальдегіду із фанери, виготовленої на основі клеїв із різними затверджувачами за допомогою методу газового аналізу

З отриманих даних можна зробити висновок, що запропоновані затверджувачі істотно зменшують виділення вільного формальдегіду із фанери. Згідно з методом газового аналізу, виділення вільного формальдегіду з фанери, виготовленої на клейових композиціях із алюміній сульфатом, порівняно з фанерою, склеєною на основі клею із амоній хлоридом, зменшується від 20,0 до 36,4 %, а з амоній персульфатом – від 10,0 до 36,4 %, залежно від їх вмісту у смолі.

Висновки та узагальнення. Метод газового аналізу є точнішим порівняно із методом WKI, оскільки характеризується вищою чутливістю. До того ж, на токсичність визначення вмісту формальдегіду за даним методом не впливають наявні в аналізованих розчинах різні хімічні сполуки. Експериментальні дослідження підтвердили, що токсичність фанери, визначена методом WKI, належить до класу емісії E2, а визначена методом газового аналізу – до класу емісії E1.

Література

1. Роффаэль Э. Выделение формальдегида из древесностружечных плит / Э. Роффаэль; предисл. А.А. Эльберта / под ред. д-ра техн. наук, проф. А.А. Эльберта. – М. : Изд-во "Экология", 1991. – 160 с.

2. Оцінка вкладу стаціонарних джерел в забруднення атмосферного повітря формальдегідом міста Донецька. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.masters.donntu.edu.ua/2007/feht/ageyeva/library/library7.htm>.

Бэхта П.А., Салдан Р.И. Анализ методов определения токсичности фанеры

Проанализированы методы определения токсичности фанеры на основе карбамидоформальдегидной смолы с затвердителями алюминий сульфатом и аммоний персульфатом. Установлено, что метод газового анализа является более точным сравнительно с методом WKI, а фанера, изготовленная с использованием предложенных затвердителей, сравнительно с фанерой на основе аммоний хлорида характеризуется меньшей токсичностью.

Ключевые слова: фанера, карбамидоформальдегидная смола, затвердитель, формальдегид.

Bekhta P.A., Saldan R.Yo. Analysis of methods of determination of toxicity of plywood

The methods of the determination of toxicity of plywood in the case of UF resin modified by aluminium sulfate and ammonium persulfate was analysed. The method of gas analysis is more exact in comparison to the method WKI. The plywood has low toxic based on the aluminium sulfate and ammonium persulfate in comparison to plywood based on the ammonium chloride.

Keywords: plywood, urea-formaldehyde glue, hardener, formaldehyde.

УДК 666.942 *Аспір. В.С. Терлига; студ. С.М. Кушнір – НУ "Львівська політехніка"; доц. С.Ю. Терлига, канд. техн. наук – ТзОВ НВП "Геліос"*

**ВИКОРИСТАННЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТІВ РІЗНОГО
ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СУХИХ
БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ**

Досліджено фізико-механічні властивості модифікованих сухих будівельних сумішей з використанням портландцементів різних виробництв, що тверднуть за нормальних і понижених температур. Виконано порівняльний аналіз властивостей сухих будівельних сумішей в разі використання портландцементів різних виробництв. Досліджено можливість використання добавок-пришвидшувачів разом з традиційними добавками у таких багатокомпонентних системах, як сухі будівельні суміші. Взаємодія цих добавок дає змогу отримати модифіковані системи з високими технологічними властивостями, які пришвидшують набір ранньої міцності у діапазоні температур від +20 °C до +5 °C.

Постановка проблеми. Сухі будівельні суміші порівняно з традиційними товарними розчинами мають низку істотних переваг: мінімум технологічних операцій щодо переведення їх у робочий стан (замішування з водою), зменшення відходів розчинів на 5-7 % внаслідок порційного приготування, забезпечення стабільності складу суміші точним дозуванням компонентів і ефективним перемішуванням їх, економія цементу (10-15 %) внаслідок пластифікації і водоутримання готових розчинів, скорочення транспортних витрат на 10-15 % та покращення якості робіт за одночасного зниження трудомісткості технологічних процесів, підвищення продуктивності праці (в 1,5-3 рази) через істотне підвищення пластичних якостей розчинів, механізоване виконання робіт [1].