

УДК 674.093.26

**ЗМЕНШЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ АКТИВНОСТІ АНТИПІРЕНІВ У
ВИРОБНИЦТВІ ВОГNETРИВКОЇ ФАНЕРИ ШЛЯХОМ ЇХ
МОДИФІКУВАННЯ**

П.А. Бехта, д-р техн.наук, проф., О.І. Бринь, асп.

(Національний лісотехнічний університет України, м. Львів)

Заміна частки амонію сірчаноокислого у антипірені ДС (суміш амонійфосфату двозаміщеного та амоній сірчаноокислого за співвідношення 1:1) на триполіфосфат натрію або амоній бромистий або карбамід сприяє зменшенню корозійної активності вказаного антипірену. Досліджено вплив одержаних антипіренів на фізико-механічні властивості вогнетривкої фанери, виготовленої з їх використанням.

Постановка проблеми.

У процесі виготовлення вогнетривкої фанери її вогнетривкість досягається просочуванням шпону розчинами антипіренів. Вибір способу просочування та типу антипірену обгрунтовано у статтях [1, 2, 3].

Однак, незважаючи на те, що запропонований антипірен ДС (суміш амонійфосфату двозаміщеного та амоній сірчаноокислого за співвідношення 1:1) забезпечує І групу вогнезахисту, він характеризується підвищеною корозійною активністю, спричиненою значною кількістю амонію сірчаноокислого. Тому зменшення корозійної активності є актуальним та важливим завданням. Для зменшення корозійного впливу на метали запропоновано замінити певну частину вказаної речовини на іншу менш корозійно активну.

Мета дослідження: зменшення корозійної активності антипірену на основі амонійфосфату двозаміщеного та амонію сірчаноокислого шляхом його модифікування.

Матеріали та методи досліджень. Для заміни амонію сірчаноокислого запропоновано використати наступні речовини: натрію триполіфосфат, амоній бромистий та карбамід. Вказані речовини використовуються для інгібування корозії. На першому етапі було проведено експеримент згідно ГОСТ 30219-95 для підтвердження їх меншого корозійного впливу порівняно із амонієм сірчаноокислим. Зразки березового шпону товщиною 1,5 мм, розміром 150 x 60 мм і вологістю понад 80% просочувалися протягом 70 хв у просочувальному розчині вказаних солей. Концентрація розчину становила 20%. Після просочування зразки витримувалися для перерозподілу речовини у шпоні протягом 1 год та висушувалися у сушильній камері за температури 120 °С. До кожного зразка шпону за допомогою гумок прикріплялися сталеві леза. Зразки витримували впродовж 30 діб у ексикаторі за відносної вологості повітря 100%.

Корозійну дію речовини визначали за різницею мас лез до і після випробування:

$$b = \frac{m_1 - m_2}{s \cdot 720}, \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

де m_1 - маса леза до випробування, г;

m_2 - маса леза після випробування, г;

s - площа леза, м^2 ;

720 – тривалість випробування, год.

Другий етап полягав у дослідженні міцнісних та вогнетривких властивостей фанери виготовленої на основі антипірену ДС з частковою заміною амонію сірчанокислого на натрію триполіфосфат, амоній бромистий та карбамід.

Для досліджень використовувався березовий шпон розмірами 250 x 250 мм, товщиною 1.5 мм та вологістю більшою 80%.

Оскільки початковий склад антипірену містить рівні частини амонійфосфату двозаміщеного та амонію сірчанокислого, заміна останнього буде відбуватися за співвідношенням компонентів, наведених у табл. 1.

Таблиця 1. Співвідношення компонентів суміші по масі

№ дос-ду	Амонію фосфат двозаміщений	Амоній сірчанокислий	Добавка для зменшення корозії		
			Натрію триполіфосфат	Амоній бромистий	Карбамід
1	2	1.75	0.25	-	-
2	2	1.5	0.5	-	-
3	2	1.25	0.75	-	-
4	2	1.75	-	0.25	-
5	2	1.5	-	0.5	-
6	2	1.25	-	0.75	-
7	2	1.75	-	-	0.25
8	2	1.5	-	-	0.5
9	2	1.25	-	-	0.75

Зразки занурювали у 20%-ий просочувальний розчин з температурою 20 °С. Тривалість витримки становила 70 хв. Після просочування шпон висушували до абсолютно сухого стану і визначали вміст антипірену у шпоні та фіксували висолювання. Із просоченого шпону склеювали п'ятишарову фанеру на феноло-формальдегідній смолі Ватекс-244. Режим пресування фанери: температура плит преса - 120-125 °С, тиск – 1.8-2.0 МПа, тривалість – 10 хв, витрата клею – 120 г/м². Під час виконання дослідів в'язкість смоли становила 100-120 с за ВЗ-4. Контроль смоли здійснювали за ГОСТ 8420-74. Міцність

фанери на зріз визначали після 1 доби вимочування у холодній воді згідно ДСТУ EN 314-1:2003. Вогнетривкість фанери визначали за методом “Керамічної труби” (ГОСТ 16363-98).

Результати роботи та їх обґрунтування. Корозійна активність амонію сірчаноокислого, натрію триполіфосфату, амонію бромистого та карбаміду подана у табл. 2.

Таблиця 2. Корозійна активність речовин

Речовина	Корозійна активність, г/(м ² ·год)
Амоній сірчаноокислий	0,03
Натрію триполіфосфат	0,005
Амоній бромистий	0,02
Карбамід	0,005

Оброблений антипіренами шпон вважають неагресивним (таким, що пройшов випробування), якщо втрата маси становить не більше 0,1 г/(м²·год). Як бачимо з табл.1, величина корозійної активності шпону, обробленого вказаними антипіренами є в межах вимог ГОСТу, а обрані нами речовини (натрію триполіфосфат, амоній бромистий та карбамід) дійсно мають меншу корозійну активність порівняно з амонієм сірчаноокислим.

Властивості фанери, склеєної із шпону просоченого антипіреном різного комплексного складу, подано у табл. 3.

Таблиця 3. Властивостей фанери залежно від типу та кількості добавки для зменшення корозійного впливу антипірену

№ п/п	Тип добавки	Співвідношення компонентів: Д' : С" : Х'''	Втрата маси, %	Тривалість горіння, с	Тривалість тління, с	Міцність, МПа
1	Натрію триполіфосфат	2 : 1.75 : 0.25	11,61	64	0	1.08
2		2 : 1.5 : 0.5	10,47	60	0	1.29
3		2 : 1.25 : 0.75	10,12	47	0	1.4
4	Амоній бромистий	2 : 1.75 : 0.25	14,34	54	0	1.08
5		2 : 1.5 : 0.5	13,11	24	0	1.11
6		2 : 1.25 : 0.75	9,61	2	0	1.18
7	Карбамід	2 : 1.75 : 0.25	11,38	38	0	1.43
8		2 : 1.5 : 0.5	13,13	60	0	1.11
9		2 : 1.25 : 0.75	15,45	63	0	1.00

Примітка: Д' – вміст компоненту амонійфосфату двозаміщеного у антипірені,

С' - вміст компоненту амоній сірчанокислоного у антипірені,

Х''' - вміст компоненту добавки у антипірені.

Заміна певної частини амонію сірчанокислоного на натрію триполіфосфат призводить до зменшення втрати маси при вогневих випробуваннях при збільшенні частки останнього. Наявний у сполучі фосфор інгібує процес тління, що й показують одержані результати, і мало впливає на процес горіння. Збільшення частки триполіфосфату натрію позитивно впливає на міцнісні показники фанери на відміну від карбаміду, при застосуванні якого міцність на зріз зменшується. Однак під час горіння зразків з вмістом натрію триполіфосфату відчувається різкий запах і подразнення слизових оболонок (зокрема очей).

Наявність карбаміду негативно впливає і на вогнетривкі властивості фанери. Зменшення міцності у цьому випадку можна пояснити негативним впливом карбаміду на затвердіння фенол-формальдегідної смоли.

Варто зазначити, що під час використання амонію бромистого (при збільшенні його частки) втрата маси зменшується, а міцність на зріз при цьому збільшується і становить більше 1 МПа за різного співвідношення компонентів, що відповідає вимогам стандарту. Зменшується при цьому і тривалість горіння, за співвідношення компонентів амонійфосфат двозаміщений : амоній сірчанокислий : амоній бромистий - 2 : 1.25 : 0.75 вона становить 2 с. Вказане зменшення тривалості горіння є суттєвішим за використання амонію бромистого порівняно з використанням натрію триполіфосфату. Варто відмітити, що зразки з вмістом амонію бромистого дуже обуглювалися і погано поширювали полум'я.

Під час горіння зразків із вмістом натрію триполіфосфату і амонію бромистого виділяється із нього рідина кольору смоли (виділення негорючої смоли), яка збирається крапельками на нижній кромці зразка.

Висновок. Усі досліджувані речовини зменшують корозійну активність, але з точки зору вогнетривкості та міцності рекомендується часткова заміна амоній сірчаноокислого на амоній бромистий за співвідношення компонентів амонійфосфат двозаміщений : амоній сірчаноокислий : амоній бромистий - 2 : 1.25 : 0.75.

Список літератури

1. Бринь О.І. Способи просочування шпону для виготовлення вогнетривкої фанери / О.І.Бринь // Науковий вісник НЛТУ України. – 2005. – Вип.15.5. – С. 179-182.
2. Бехта П.А. Обґрунтування способу просочування шпону для виготовлення вогнетривкої фанери / П.А. Бехта, О.І.Бринь // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – Вип.20.6. – С. 102-105.
3. Бехта П.А. Вплив промислових антипіренів на властивості фанери / П.А. Бехта, О.І.Бринь // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – Вип.20.7. – С. 56-58.

Аннотація

МОДИФИЦИРОВАНИЕ АНТИПИРЕНА С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ КОРРОЗИЙНОЙ АКТИВНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОГНЕСТОЙКОЙ ФАНЕРЫ

П.А.Бехта проф., д.т.н., О.И.Брынь асп.

Замена части аммония серноокислого в антипирене ДС (диаммонийфосфат, аммоний серноокислый) на триполифосфат натрия, аммоний бромид и карбамид способствует уменьшению коррозионной активности антипирена. Исследовано влияние полученного антипирена на физико-механические свойства огнестойкой фанеры, изготовленной с их использованием.

Abstract

MODIFICATION OF FIRE-RETARDANT WITH THE PURPOSE OF CORROSIVE INHIBITION IN THE FIREPROOF PLYWOOD PRODUCTION.

Prof. P.A.Bekhta, doctorate O.I.Bryn

Replacement of the ammonium sulfate in the fire-retardant DS assists in corrosion inhibitor. Fire-retardant influence on heat-resistant, physical and mechanical properties of fireproof plywood is investigated.