

Міністерство освіти і науки України  
Черкаський державний технологічний університет  
Черкаська обласна державна адміністрація  
Департамент цивільного захисту, оборонної роботи та взаємодії з правоохоронними  
органами Черкаської обласної державної адміністрації  
Національний університет цивільного захисту України  
Національний університет «Чернігівська політехніка»  
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Український державний університет науки і технологій  
Черкаська медична академія  
Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України  
Черкаська обласна організація Товариства Червоного Хреста України  
Громадська організація «Асоціація цивільного захисту»  
Громадська спілка «Пожежні-рятувальники України»  
ТОВ «ЦЕНТР СЛУЖБИ КРОВІ «БІОФАРМА ПЛАЗМА»»  
Німецьке товариство міжнародного співробітництва (GIZ), Федеративна  
Республіка Німеччина  
Пожежна рада міста Гамбург, Федеративна Республіка Німеччина  
Об'єднана платформа «Пошук, рятування, медична та гуманітарна допомога», Турецька  
Республіка  
Університет Східного Лондона, Сполучене Королівство Великої Британії  
і Північної Ірландії  
Жилінський університет, Словацька Республіка  
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса, Литовська Республіка  
Габровський технічний університет, Республіка Болгарія  
Центр австрійсько-українських культурних досліджень, Австрійська Республіка

# **МАТЕРІАЛИ**

## **I Міжнародної**

### **науково-практичної конференції**

# **«ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗПЕКИ:**

# **СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»**

12–13 березня 2026 року, м. Черкаси

**Том 2**  
**ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ У БУДІВНИЦТВІ ТА ВІДНОВЛЕННІ ІНФРАСТРУКТУРИ**  
**СУСПІЛЬНО-ПОЛІТИЧНА, ГУМАНІТАРНО-ПРАВОВА ТА ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА**  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА. ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**

Черкаси



2026

УДК 614.8:351.86:004:502.1](036)  
Т38

*Рекомендовано вченою радою  
Черкаського державного  
технологічного університету,  
протокол № 11 від 16 березня 2026 р.*

Відповідальний за випуск: *Цікановський В. Л.*

**Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції**  
Т38 «Технології безпеки: сучасні виклики та перспективи» :  
12–13 березня 2026 року, м. Черкаси [Електронний ресурс] :  
у 2-х томах / упоряд. : І. Г. Маладика, В. Л. Цікановський ; М-во  
освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Т. 2. –  
Черкаси : ЧДТУ, 2026. – 443 с.

Обговорення концептуальних засад і стратегічних питань врегулювання безпекової складової у сучасних умовах. Підвищення ефективності заходів цивільного захисту територіальних громад. Розгляд наукових досліджень і розробок, пов'язаних із забезпеченням цивільної, пожежної, техногенної, екологічної безпеки, створенням і підтриманням безпечних умов праці, здоров'я та життєдіяльності людини. Розгляд нових безпекових рішень у суспільно-політичній, гуманітарно-правовій та інформаційній сферах. Перспективи застосування інформаційних та геоінформаційних систем і технологій; безпілотних літальних апаратів; робототехніки; захисту об'єктів енергетики та транспорту. Технології захисту у будівництві та відновленні інфраструктури в умовах глобальних викликів.

Для науковців, студентів, аспірантів та фахівців галузі.

**УДК 614.8:351.86:004:502.1](036)**

#### ТЕМАТИЧНІ СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ:

- Секція 1 Цивільний захист, пожежна і техногенна безпека та охорона праці.
- Секція 2 Технології захисту у будівництві та відновленні інфраструктури.
- Секція 3 Суспільно-політична, гуманітарно-правова та інформаційна безпека.
- Секція 4 Екологічна безпека. Захист довкілля та здоров'я людини.

Матеріали збірника представлені мовою оригіналу. Кожен автор несе повну відповідальність за зміст своїх публікацій, достовірність фактів, цитат, власних імен та інших даних, точність і коректність посилань, дотримання засад академічної доброчесності.

© Авторські тексти, 2026

5. Споруди транспорту. Мости та труби. Навантаження і впливи [Текст]. ДБН В.1.2-15:2009. – Чинні від 2010-03-01. – К. : Мінрегіонбуд. України, 2009. – 66 с.
6. Споруди транспорту. Труби дорожні. Обстеження та оцінювання технічного стану [Текст]: ДСТУ Б.В.2.3-24:2009 – Надано чинності 2009-12-21. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 15 с.
7. Настанова з виконання робіт при будівництві мостів та труб [Текст]: ДСТУ-Н Б В.2.3-34:2016. – Чинний від 2017.01.01 – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 92 с.
8. Типова технологічна карта на ремонт водопропускних труб методом релайнінгу на автомобільних дорогах [Текст]: ТТК 37641918/03450778-210:2016. – Чинний від 2017-01.01. – К.: Державна служба автомобільних доріг України (Укравтодор), 2016. – 54 с.
9. Автомобільні дороги. Інженерно-технічний супровід будівництва об'єктів дорожнього господарства [Текст]: СОУ 42.1-37641918-087:2019. – Чинний від 2019-04.01. – К.: Державна служба автомобільних доріг України (Укравтодор), 2019. – 139 с.
10. Будівельні матеріали Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-220:2009. – Чинний від 2010-09.01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2010. – 20 с.
11. Будівельні матеріали. Бетони. Правила контролю міцності [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-224:2009. – Чинний від 2010-09.01. – К: ДП «УкрНДНЦ», 2010. – 23 с.
12. Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-226:2009 – Чинний від 2010-09.01. – К: ДП «УкрНДНЦ», 2010. – 27 с.
13. Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг: НПАОП 63.21-1.01-09 – Чинний від 2010-03.15.– К: Держкомітет України промислової безпеки, охорони праці і гірничого нагляду, 2010.
14. Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація [Текст]. – ДСТУ 7239:2011 – Чинний від 2011-08.01.– К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 8 с.
15. Споруди транспорту. Екологічні вимоги до автомобільних доріг. Проектування: ГБН В.2.3-218-007:2012. – [Чинні від 01.10.2012]. - К: Державне агентство автомобільних доріг України «Укравтодор», 2012. – 44 с. (Галузеві будівельні норми)

## УДК 614.841

### **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТАЛКООРДИНОВАНИХ ЕПОКСІАМІННИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ У БУДІВНИЦТВІ**

*Олена ЛАВРЕНЮК, д-р техн. наук, проф.,*

*Борис МИХАЛІЧКО, д-р хім. наук, проф.*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Деревина є одним із основних конструкційних матеріалів, який широко застосовується в сучасному будівництві та у процесах відновлення й модернізації інфраструктурних об'єктів. Її популярність зумовлена низкою суттєвих переваг, серед яких відновлюваність сировинної бази,

екологічність, мала густина, висока міцність, низька теплопровідність, простота механічної обробки та привабливі естетичні властивості. Завдяки цим характеристикам деревина активно використовується у житловому та громадському будівництві, при спорудженні об'єктів транспортної, енергетичної та соціальної інфраструктури, особливо в умовах післявоєнного відновлення.

Водночас суттєвим недоліком деревини є висока пожежна небезпека, що часто обмежує можливості її застосування. Деревина легко займається, швидко поширює полум'я, в процесі термічного розкладання виділяє значну кількість горючих газів, що створює загрозу для людей і цілісності будівельних конструкцій. У зв'язку з цим актуальним є пошук ефективних методів вогнезахисту деревини, зокрема шляхом застосування сучасних полімерних покриттів з підвищеною термостійкістю та вогнезахисною ефективністю [1, 2]. Для створення таких покриттів найчастіше використовують антипірени. Механізм дії антипіренів може реалізовуватися у різних фазах горіння. У газовій фазі вони пригнічують екзотермічні реакції окиснення, дезактивуючи активні вільні радикали, що уповільнює процес горіння та знижує зворотній тепловий потік до поверхні матеріалу. У конденсованій фазі антипірени сприяють формуванню захисного термоізоляційного шару, який перешкоджає тепло- та масообміну між полум'ям і полімером, обмежуючи виділення летких горючих продуктів розкладання.

У роботі розглянуто можливість підвищення вогнестійкості деревини шляхом застосування покриттів на основі металкоординованих епоксіамінних композицій. Суть технології отримання таких епоксиполімерних композицій полягає у синтезі хелатних амінокупрокомплексів і подальшому введенні отриманих сполук в епоксидіановий олігомер, в якому вони проявляють біфункціональні властивості антипіренів та затвердників.

Проведені експериментальні дослідження показали, що застосування покриттів, отриманих з використанням епоксіамінних композицій, які не містять антипіренових добавок, не забезпечує належного рівня вогнезахисту деревини. Такі покриття лише незначно впливають на інтенсивність термічного руйнування матеріалу та не перешкоджають його активному горінню. Натомість доведено перспективність використання розроблених композицій для вогнезахисту деревини. Зокрема встановлено, що покриття для деревини на основі металкоординованих епоксіамінних композицій належать до I групи вогнезахисної ефективності та можуть використовуватися з метою отримання важкогорючої деревини.

Ефективність вогнезахисту деревини покриттями на основі металкоординованих епоксіамінних композицій обумовлена підвищеною

термоокисною стійкістю полімерної матриці, яка формується внаслідок хімічної взаємодії антипірена із компонентами композиції. Вбудовування антипірена-затвердника в просторову сітку полімеру сприяє утворенню міцних міжатомних зв'язків типу Cu–N [3], що стабілізують структуру покриття при дії високих температур. Під час термічного розкладання таких композицій відбувається виділення інертних газоподібних продуктів, які розбавляють горюче середовище та знижують концентрацію окисника. Одночасно на поверхні деревини формується важкогорючий карбонізований шар, який проявляє теплоізолюючі властивості та перешкоджає подальшому руйнуванню матеріалу, обмежує доступ кисню до поверхні матеріалу та зменшує виділення летких горючих продуктів розкладання.

Слід підкреслити, що всі складові розробленої металкоординованої епоксіамінної композиції є доступними та мають надійну сировинну базу, не характеризуються токсичністю й не виявляють мутагенних, канцерогенних або інших потенційно небезпечних впливів на організм людини та довкілля. Отже, застосування покриттів на основі металкоординованих епоксіамінних композицій є перспективним та безпечним напрямом підвищення рівня пожежної безпеки дерев'яних конструкцій у будівництві та при відновленні об'єктів інфраструктури.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Mykhalichko V., Lavrenyuk H. Flame Protection Technologies for Wood: Developing and Testing for Fire of Timbers with a Flame-retardant Coating Based on the Epoxy-amine Composite Modified by Copper(II) Hexafluorosilicate. *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*. 2022. Vol. 66 (2). P. 304–312.
2. Пархоменко В.-П.О., Кочубей В.В., Михалічко Б.М., Лавренюк О.І., Павловський Ю.П. Вплив купрум(II) гексафлуорсилікату на термоокисну стійкість самозгасаючих епоксіамінних композицій. *Пожежна безпека*. 2017. №30. С. 132–136.
3. Лавренюк О.І., Михалічко Б.М. Рентгенофазовий та ІЧ-спекроскопічний аналіз процесу структурування модифікованих епоксіамінних композицій за участю антипірену [Cu(діетилентриамін)H<sub>2</sub>O]SO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*. 2016. Vol. 5–6 (109). С. 73–77.

<b>Ірина ПОСТЕРНАК, Олексій ПОСТЕРНАК, Сергій ПОСТЕРНАК</b> ГЛОБАЛЬНА АРХІТЕКТУРА СТАНДАРТІВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У БУДІВНИЦТВІ ТА ВІДНОВЛЕННІ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	50
<b>Євгенія УГНЕНКО, Наталія СОРОЧУК</b> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ГЕОДЕЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ .....	55
<b>Сусанна ПАСТУХОВА, Владислав КУЗНЕЦОВ</b> ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ПРОГРЕСУЮЧОМУ ОБВАЛЕННЮ КАРКАСНИХ БУДІВЕЛЬ.....	59
<b>Володимир НЕРУБАЦЬКИЙ, Едвін ГЕВОРКЯН, Ганна КОМАРОВА</b> ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНОГО ЗАХИСТУ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	64
<b>Микола ГАРКУША</b> ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ВІДНОВЛЕННЯ ВОДОПРОПУСКНИХ ТРУБ МЕТОДОМ «ГІЛЬЗУВАННЯ» ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ЯКОСТІ РОБІТ.....	67
<b>Олена ЛАВРЕНЮК, Борис МИХАЛІЧКО</b> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТАЛКООРДИНОВАНИХ ЕПОКСІАМІННИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ У БУДІВНИЦТВІ .....	72
<b>Назар ШТАНГРЕТ, Валерія КОВАЛЬЧУК</b> ЕКСПЛУАТАЦІЙНА БЕЗПЕКА: СИСТЕМИ АВАРІЙНОГО ПРИПИНЕННЯ ПОЛЬОТУ БПЛА .....	75
<b>Павло КВАСОВ, Микола ПРОДАЩУК, Світлана ПРОДАЩУК, Роман КВАСОВ</b> ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	77
<b>Валентина ЛИТВИН, Єгор БОЙЧУК</b> ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ .....	80
<b>Ярина ЯЦИШИН, Оксана КАШУБА</b> КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЧНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ УКРАЇНИ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД.....	83