

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій**

**Черкаський інститут пожежної безпеки  
імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**



**Матеріали VII Міжнародної  
науково-практичної конференції**

**«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ  
ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

**19-20 травня 2016 року**

**Черкаси**

ББК 68.9  
Т 33

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2016. – 310 с.

**Програмний комітет:**

Тищенко О. М. – к. т. н., професор, в. о. начальника Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Безуглов О. Є. – к. т. н., доцент, начальник факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

Гвоздь В. М. – к. т. н., професор, начальник УДСНС України у Черкаській області;

Осіпенко В. І. – д. т. н., професор, завідувач кафедри харчових виробництв та верстатів нового покоління Черкаського державного технологічного університету;

Монкелиунене Янина – заступник начальника учебного центра гражданской защиты, Департамент пожарной охраны и спасения при МВД Литовской Республики

Шукіс Рітольдас – к. т. н., доцент, завідувач кафедри безпеки праці та протипожежного захисту Вільнюського технічного університету Гедиміна, Литовська Республіка;

Славчев Христо – професор, PhD, Габровський технічний університет, Республіка Болгарія;

Василь Іванов – головний інспектор по захисту населення Управління державної пожежної профілактики та профілактичних заходів Департаменту «Пожежна безпека та захист населення» МВС Республіки Болгарія;

Леван Надарешвілі – заступник начальника служби ХБРЯ МВС Грузії;

Лахвич В'ячеслав – к. т. н., доцент, начальник кафедри пожежної та аварійно-рятувальної техніки КІІ МНС Республіки Білорусь;

Пармон Валерій – к. т. н., доцент, начальник кафедри ліквідації надзвичайних ситуацій КІІ МНС Республіки Білорусь;

Бобришева Світлана – к. т. н., доцент, професор кафедри ліквідації надзвичайних ситуацій ПІІ МНС Республіки Білорусь;

Булига Дмитро – начальник кафедри ліквідації НС інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації МНС Республіки Білорусь;

Евгеній Рыжиков – PhD, консультант Hotzone Solutions Group, Нідерланди.

Anszczak Marcin – PhD, Szef katedry Bezpieczeństwa Wewnętrzznego Uczelnia Techniczno-Handlowa im. H. Chodkowskiej, Polska.

**Організаційний комітет:**

Качкар Є. В. – к. т. н., доцент, начальник факультету оперативно-рятувальних сил Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (відповідальний секретар конференції);

Маладика І. Г. – к. т. н., доцент, заступник начальника факультету – начальник кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Покалюк В. М. – к. пед. н., начальник кафедри процесів горіння Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Биченко А. О. – к. т. н., доцент, начальник кафедри техніки Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Бузько В. І. – к. пед. н., заступник начальника кафедри спеціальної та фізичної підготовки Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України.

**Секретаріат конференції:**

Секція 1 – к. т. н., доцент Мирошник О. М.

Секція 2 – к. т. н. Григор'ян М. Б.

Секція 3 – к. пед. н. Майборода А. О.

Секція 4 – Титаренко О. В.

Рекомендовано до друку Вченою радою Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
(протокол № 8 від 28.04.2016.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі експертною комісією інституту з питань таємниці  
(протокол № 37 від 11.05.2016.)

Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції  
«Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій»

<i>А. Д. Кузик, В. І. Товаряньський</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПОЖЕЖИ СОСНОВИХ МОЛОДНЯКІВ .....	219
<i>О. І. Лавренюк, Б. М. Михалічко, П. В. Пастухов</i> ДЕРИВАТОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАЛКООРДИНОВАНИХ ЕПОКСИАМІННИХ КОМПОЗИЦІЙ .....	220
<i>Т. В. Магльована, В. К. Костенко, Л. В. Лукашенко, Ю. С. Тутак, А. В. Черняк</i> ПІДВИЩЕННЯ ТЕРМОСТІЙКОСТІ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ РІЗНИХ ПОРІД ДЕРЕВ ШЛЯХОМ МОДИФІКУВАННЯ ГУАНІДИНОВИМИ ПОЛІМЕРАМИ .....	222
<i>Т. В. Магльована, Д. О. Кришталь, Л. В. Лукашенко, І. О. Ножко</i> ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН НА ОСНОВІ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНГІДРОХЛОРИДУ .....	224
<i>А. О. Майборода, Р. М. Скрипніченко, А. В. Лесько, С. Р. Дяченко, І. В. Ткач</i> ДО ПИТАННЯ ЗАХИСТУ РЯТУВАЛЬНИКІВ ВІД ВПЛИВУ ТЕПЛА ТА ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН.....	227
<i>К. І. Мигаленко</i> ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗАДИМЛЕНОСТІ ТЕРИТОРІЇ ПРИ ВИНИКНЕННІ ПОЖЕЖ НА ТОРФ'ЯНИКАХ .....	228
<i>А. А. Нестеренко, В. М. Покалюк</i> ПАРАМЕТРИ ВИБУХУ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ .....	231
<i>Т. Ю. Нижник, С. В. Жартовський, Т. В. Магльована</i> ІНГІБІТОРИ КОРОЗІЇ ПОЖЕЖНО - ТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ОСНОВІ СОЛЕЙ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ .....	232
<i>О. М. Нуянзін, М. А. Кришталь, О. С. Стальний, А. С. Яковенко</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ І ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ РІВНЯНЬ НАВ'Є – СТОКСА ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ .....	234
<i>В. Н. Покалюк, Т. В. Маглевана, И. О. Ножко</i> ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО МОДИФИЦИРОВАНИЯ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ КАК МЕТОДА ПОВЫШЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРОВ ...	236
<i>Д. А. Порожня, Д. А. Собко, О. П. Новікова</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ВОГНЕЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ГІПСОВИМИ ПЛИТАМИ .....	239
<i>С. Д. Светличная</i> ОЦЕНКА ПОЛУЧЕННОЙ ТОКСОДОЗЫ ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ ПЕРВИЧНОГО ОБЛАКА ТОКСИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА .....	241
<i>М. І. Свояк, А. Д. Новіков</i> ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ ТОРФОСХОВИЩ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЯК ДЖЕРЕЛА АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДУ ЕНЕРГІЇ У ПРОЦЕСІ ТЕПЛОЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ .....	243
<i>Д. Г. Трезубов, О. В. Тарахно</i> СЕРЕДНЯ ДОВЖИНА МОЛЕКУЛ АЛКАН-ПОХІДНИХ СПОЛУК ЯК ПОКАЗНИК ЇХ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ .....	246
<i>Л. В. Хаткова</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГЛИНАЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ З ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГРУНТІВ ПІД ЧАС РОЗЛИВУ НАФТОПРОДУКТІВ.....	249
<i>С. В. Цвиркун, А. Н. Джулай</i> ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЖАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	251
<i>С. В. Цвиркун, Л. А. Коваленко</i> РОЗРАХУНОК ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ ДОШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ .....	255
<i>Н. Л. Шерстинюк</i> ОЦІНКА ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВЕНТИЛЬОВАНИХ ФАСАДНИХ СИСТЕМ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ АЛЮМІНІЄВИХ КОМПОЗИТНИХ ПАНЕЛЕЙ .....	258

### Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

За результатами експериментального дослідження та моделювання з метою перевірки адекватності моделі отримали залежності відстані поширення полум'я від часу горіння (рис. 2).

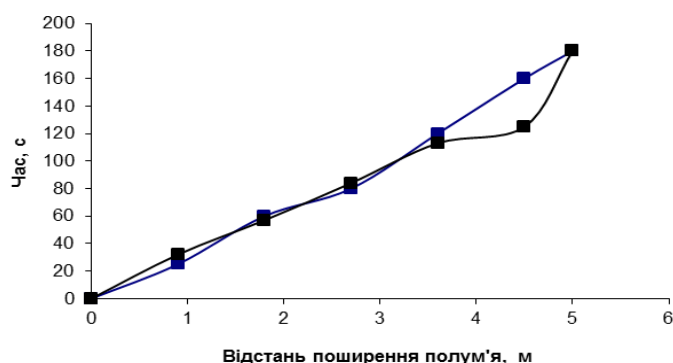


Рис. 2 Залежність відстані поширення полум'я від часу горіння

Перевірку адекватності моделі здійснювали за критеріями Фішера та Стьюдента. Для цього визначили швидкості поширення пожежі. Емпіричні значення критеріїв не перевищують критичних, що свідчить про адекватність моделі.

**Висновок.** Експериментальні дослідження, проведені у польових умовах та з допомогою моделі WFDS, підтверджують високу пожежну небезпеку молодих соснових насаджень. Доведена адекватність моделі WFDS дає можливість її застосування для досліджень лісових пожеж в соснових насадженнях.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Кузик А. Д. Моделювання пожежної небезпеки лісів / А. Д. Кузик // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.16. – С. 104–112.
2. Wildland-Urban Fire Models [Електронний ресурс] / – Режим доступу : <http://www.fs.fed.us/pnw/fera/wfds/index.shtml>
3. Mell W. User Guide to WFDS – this is a work in progress: [Електронний ресурс] / April 21, 2010. – 28 Рр. – Режим доступу : [http://www.fs.fed.us/pnw/fera/wfds/wfds\\_user\\_guide.pdf](http://www.fs.fed.us/pnw/fera/wfds/wfds_user_guide.pdf)

*О. І. Лавренюк, к. т. н., доц., Б. М. Михалічко, д. х. н., проф., П. В. Пастухов,  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

#### **ДЕРИВАТОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАЛКООРДИНОВАНИХ ЕПОКСИАМІННИХ КОМПОЗИЦІЙ**

Актуальним науково-технічним завданням сьогодення є розроблення ефективних заходів спрямованих на зниження можливості виникнення надзвичайних ситуацій, викликаних горінням полімерних матеріалів. Оскільки визначальною стадією горіння полімерів найчастіше є піроліз, який забезпечує надходження в зону горіння горючих летких продуктів, то встановлення кінетики і механізму високотемпературних процесів термічної та термоокисної деструкції, а також горіння дозволить науково обґрунтовано розробити полімерні матеріали зниженої горючості [1–3].

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

В представлений роботі синтезовано новий антипірен-затвердник епоксидних композицій на основі поліетиленполіаміну та купрум(II) карбонату. Використовуючи методи термогравіметричного та диференційно-термічного аналізу, експериментально досліджено вплив антипірена-затвердника на процеси термоокисної деструкції епоксиполімерів та встановлено можливі механізми їх терморозкладу. Проведено порівняльний аналіз термічної стійкості епоксидних композицій затверднених новим антипіреном-затвердником та поліетиленполіаміном.

Термічний аналіз зразків проводили на дериватографі Q-1500D (system: F. Paulik, J. Paulik, L. Erdey) з реєстрацією аналітичного сигналу втрати маси та теплових ефектів за допомогою комп'ютера. Дослідження здійснювали в динамічному режимі в атмосфері повітря. Зразки нагрівали зі швидкістю 5°C/хв. Наважка становила в середньому 100 мг. Еталонною речовиною був алюміній оксид.

Результати дериватографічних досліджень свідчать, що застосування нового антипірена-затвердника епоксидних композицій призводить до зростання їх термостійкості. Так, температура максимуму екзотермічного ефекту процесу термоокисної деструкції епоксидної композиції затвердненої новим антипіреном-затвердником становить 329°C, а композиції затвердненої поліетиленполіаміном – 300°C. Епоксидна композиція, затверднена новим антипіреном-затвердником, характеризується ще й нижчим значенням максимальної швидкості втрати маси. Даний факт є додатковим підтвердженням перебігу хімічної взаємодії негорючої неорганічної солі купрум(II) карбонату з горючим поліетиленполіаміном, що супроводжується утворенням міцних координаційних зв'язків. Саме на їх руйнування й витрачається значна теплова енергія.

Окрім того, згоряння піролітичного залишку зразка епоксидної композиції затвердненої поліетиленполіаміном завершується за температури 900°C, а затвердненої новим антипіреном-затвердником протікає у більш вузькому інтервалі температур і припиняється за температури 690°C. Це може свідчити про самозгасаючий характер горіння епоксидної композиції, затвердненої новим антипіреном-затвердником. Адже за умови виникнення горіння купрум(II) карбонат, що міститься в епоксидній композиції спроможний розкладатися. На його розклад та випаровування продуктів розкладу затрачається додаткове тепло. В результаті знижується температура конденсованої фази. Негорючі гази, в свою чергу, потрапляючи в полум'я, розбавляють горючу суміш до негорючих концентрацій, знижують температуру полум'я, а відтак і зменшують зворотній тепловий потік на поверхню зразка, що супроводжується самозгасанням композиції. При розкладі купрум(II) карбонату утворюється нелеткий залишок у вигляді купрум(II) оксиду. А оксиди металів можуть утворювати на палаючій поверхні міцний поверхневий захисний шар, створюючи свого роду бар'єр дії полум'я на полімер, утруднюючи дифузію горючих газів в полум'я.

Результати роботи дозволять науково обґрунтувати підбір рецептури для одержання епоксидних композицій з пониженою пожежною небезпекою.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Пат. 109187 UA, МПК С 08 L 63/00, С 08 К 3/10, С 09 К 21/00. Епоксидна композиція зі зниженою горючістю // Лавренюк О.І., Михалічко Б.М. – № а201311816; Заявл. 07.10.2013; Опубл. 27.07.2015. Бюл. №14. – 2 с.
2. H.Lavrenyuk, O.Mykhalichko, B.Zarychta, V.Olijnyk, B.Mykhalichko A new copper(II) chelate complex with tridentate ligand: synthesis, crystal and molecular

electronic structure of aqua-(diethylenetriamine-N, N', N'')-copper(II) sulfate monohydrate and its fire retardant properties // J. Mol. Str. – 2015. – № 1095. – P. 34-41.

З. Н. Lavrenyuk, V. Kochubei, O. Mykhalichko, B. Mykhalichko A new flame retardant on the basis of diethylenetriamine copper(II) sulphate complex for combustibility suppressing of epoxy-amine composites // FireSJ – 2016. – Vol.80. – P. 30-37.

*Т. В. Магльована, к. х. н., доц., В. К. Костенко, д. т. н., проф.,*

*Л. В. Лукашенко, Ю. С. Тутак, А. В. Черняк,*

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

### **ПІДВИЩЕННЯ ТЕРМОСТІЙКОСТІ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ РІЗНИХ ПОРІД ДЕРЕВ ШЛЯХОМ МОДИФІКУВАННЯ ГУАНІДИНОВИМИ ПОЛІМЕРАМИ**

По своїй природі лісоматеріали різних порід дерев відносяться до природнього полімеру деревини, який на відміну від синтетичних полімерів є неоднорідним матеріалом, а сумішшю природних полімерів: целюлози, лігніну, геміцелюлози. Деревина володіє унікальними властивостями – має високий коефіцієнт конструктивної якості, достатню пружність, низьку тепло-звуконепроникність, завдяки яким широко використовується в різних галузях народного господарства. Але як конструкційному матеріалу деревині, присутні певні недоліки: горючість та враження грибками і комахами [1]. Важливим є стійкість деревини до впливу вологи. Оскільки при наявності вологи з часом відбувається вимивання антипірену і деревина втрачає свої вогнезахисні властивості. Крім цього, наявність вологи у деревині з часом призводить до руйнування та гниття, оскільки створює сприятливу мікрофлору для розвитку грибків та комах [2]. З метою покращення фізико – хімічних властивостей деревини та для забезпечення надійного захисту її від гниття, горіння, розтріскування, розбухання, дії хімічно агресивних середовищ, останнім часом посилюється інтерес до процесів хімічного модифікування деревини.

Однак до складу засобів для модифікації деревини, з метою збільшення вогне- та біостійкості деревини, досить часто входять речовини I, II, III класів токсичності: солі хрому, міді, миш'яку, цинку в поєднанні з боратами, хроматами, фосфорвмісними та іншими сполуками [3]. Наявність високонебезпечних хімічних речовин зменшує перспективу їх використання для вогне – та біозахисту деревини. Перспективним для захисту деревини від вологи та гниття є модифікація деревини нітроген та фосфорвмісними полімерами, що значно знижує утворення бактерій на деревині та її послідує біологічне руйнування.

На наш погляд вирішення питання стосовно вогне- та біозахисту деревини можливо за рахунок використання полімерних речовин IV класу токсичності з гуанідиноюю структурою, що одночасно проявляють властивості антипіренів та біоцидних препаратів. Найбільш вивченим і доступним із даного класу сполук є полігексаметиленгуанідин фосфат (ПГМГФ).

За своїм хімічним складом ПГМГФ дуже подібний до природних гуанідинових антисептиків. Це еластомер, який розчинний у воді. Завдяки наявності великої кількості атомів нітрогену і фосфору він відноситься до термічно стійких органічних речовин, так при досягненні температури більшої за 360 °С відбуваються його термодеструкція з утворенням коксового залишку та виділенням молекулярного азоту [3]. В своєму складі досліджуваний полімер має

*Наукове видання*

**«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

**Матеріали VII Міжнародної  
науково-практичної конференції**

**19-20 травня 2016 року**

*За зміст вміщених у збірнику матеріалів відповідальність несуть  
автори та їхні наукові керівники.  
Тези друкуються зі збереженням авторської орфографії та  
пунктуації.*

Підписано до друку Формат 60 × 90/16.  
Ум.друк. арк.20,2. Тираж прим. Зам. № 33.  
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України