



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

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



***«Надзвичайні ситуації: безпека та захист»***

***Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної  
конференції з міжнародною участю***

***26 – 27 жовтня 2023 року***

Черкаси – 2023

Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки  
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
(протокол № 1 від 12 жовтня 2023 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі  
експертною комісією інституту з питань таємниці  
(протокол № 11 від 13 жовтня 2023 р.)

Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023. – 240 с.

### Редакційна колегія

**Віктор ГВОЗДЬ** – кандидат технічних наук, професор, начальник ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

**Петро ВОЛЯНСЬКИЙ** – доктор наук з державного управління, професор, начальник Інституту державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту;

**Олег МИРОШНИК** – доктор технічних наук, професор, заступник начальника ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ з навчальної та наукової роботи;

**Віталій КОВАЛЕНКО** – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, заступник начальника Інституту державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту;

**Олександр ТИЩЕНКО** – доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

**Валентин МЕЛЬНИК** – кандидат технічних наук, доцент, начальник факультету пожежної безпеки ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, *відповідальний секретар конференції*;

**Андрій БЕРЕЗОВСЬКИЙ** – кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, *секретар конференції*;

**Олена КИРИЧЕНКО** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри пожежно-профілактичної роботи ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

**Костянтин МИГАЛЕНКО** – кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника факультету – начальник кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

**Сергій КАСЯРУМ** – кандидат педагогічних наук, доцент, начальник кафедри вищої математики та інформаційних технологій ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ.

У збірнику подані матеріали доповідей за такими тематичними напрямками: прикладні наукові аспекти прогнозування та запобігання надзвичайним ситуаціям; технології пожежної та техногенної безпеки; інформаційні технології в попередженні та ліквідації надзвичайних ситуацій; теоретичні та практичні аспекти охорони праці в галузі цивільної безпеки.

## АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК

Анатолій АЛЕКСЄЄВ.....	117	С. ЄРЕМЕНКО.....	69,155
Олена АЛЕКСЄЄВА.....	117	О. ЄРЬОМА .....	57
Д. БАБЕНКО .....	29	Олександр ЖИХАРЄВ.....	7
Ярослав БАЛЛО.....	7	Олександр ЗАЗИМКО.....	36
Руслан БАРВІНОК.....	177,184	Наталія ЗАЙКА.....	26,27,202
І. БАШУК.....	168,195	Петро ЗАЙКА.....	26,202
О. БЕДРАТЮК.....	29	Л. ЗАПОЛЬСЬКИЙ.....	29
Вадим БЕНЕДЮК.....	107,109	Олег ЗЕМЛЯНСЬКИЙ.....	34,119
О. БИКОВА .....	69	Микола ЗМАГА.....	32
Артем БИЧЕНКО.....	49,157	Яна ЗМАГА.....	32
К. БІЛОУСОВА .....	196	Олександр ЗОБЕНКО.....	34
Олександр БЛАЩУК.....	116	Л. ІЛЛАРІОНОВА.....	202
О. БОЙКО.....	111	Павло ІЛЛЮЧЕНКО.....	36
Андрій БОРИСОВ .....	122	Н. ІЛЬІНА.....	29
А. БОРИСОВА.....	144	Н. ІЛЬЧЕНКО .....	128
Олена БОРСУК.....	9	Віталій КАЙДАШ .....	59
К. БУТЕНКО.....	32	Л. КАЛИНЕНКО.....	204
І. ВАСИЛЬЄВ .....	198,200	Сергій КАСЯРУМ.....	174
Сергій ВЕДУЛА .....	57	Н. КАСЬОНКІНА .....	39
Ігор ВЕЛИКИЙ.....	9,186	А. КАТУНІН .....	41
Є. ВЛАСЕНКО.....	170	Євген КИРИЧЕНКО.....	120,126
Марина ВОЛОДЧЕНКО.....	36	Данило КИСЛИЙ.....	175
Віктор ГВОЗДЬ.....	11,34	Р. КЛИМАСЬ.....	43
Даніель ГЕОРГІЄВСЬКИЙ.....	126	В. КОВАЛЕНКО.....	144
Світлана ГОЛІКОВА.....	77	Андрій КОВАЛЬОВ.....	45,75
Сергій ГОЛОВЧЕНКО.....	13	Вікторія КОВБАСА .....	120,126
І. ГОЛУБЕЦЬ.....	200	Анатолій КОДРИК.....	122
О. ГОМОНОВИЧ .....	216	С. КОЖЕВНІКОВА.....	47
С. ГОНЧАР .....	113,115	Н. КОЗЯР.....	126
Микола ГОРДЄЄВ.....	36	Денис КОЛЕСНІКОВ.....	157
Н. ГРЕЧКА .....	207	О. КОЛОМІЙЦЕВ.....	41
Ю. ГУЛИК.....	128	Дмитро КОПИТІН.....	175
Вікторія ДАГІЛЬ .....	180	О. КОРОЛЬОВА .....	128
А. ДЕМКІВ .....	170	Тетяна КОСТЕНКО.....	207
Владислав ДЕНДАРЕНКО.....	172	Олеся КОСТИРКА.....	27
Юрій ДЕНДАРЕНКО .....	15,116	О. КОСТЮК .....	189
Валентин ДИВЕНЬ.....	15,116	Д. КОСТЮЧУК.....	79
О. ДІБРОВА .....	113	Р. КОСТЯНИЙ .....	208
О. ДОБРОСТАН.....	18,137	О. КОТИЧЕНКО.....	80
Дмитро ДОБРЯК .....	20	Наталія КРАВЧЕНКО .....	20
Ю. ДОЛІШНІЙ .....	18	Р. КРАВЧЕНКО.....	128
Андрій ДОМІНІК.....	53	Юлія КРАВЧЕНКО.....	36
Олександр ДОЦЕНКО.....	15	Є. КРИВОРУЧКО.....	24
Д. ДУБІНІН.....	22,24	Олександр КРИКУН .....	20
Олександр ДЯДЮШЕНКО.....	126	Д. КРИШТАЛЬ.....	195
Олександр ЄВПАК.....	11	О. КУЛАКОВ .....	130
Георгій ЄЛАГІН.....	117	Олег КУЛІЦА.....	62,210
В. ЄЛІСЄЄВ.....	200	Кароліна КУРІЛЬЧУК.....	9

*Д. ДУБІНІН, кандидат технічних наук, доцент,  
Національний університет цивільного захисту України*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ЩОДО ВИМІРЮВАННЯ ГЛИБИНИ ОБВУГЛЕННЯ (DEPTH OF CHAR) ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ**

В роботах [1-3] зазначено, що при термічному розкладанні деревини утворюються дерев'яне вугілля, рідкі та газоподібні продукти. Рідкі продукти виходять з гарячої зони частково в краплинній фазі, частково в парах, утворюючи разом з газами, що не конденсуються, парогазову суміш. При цьому слід зазначити, що на склад та властивості продуктів піролізу впливають насамперед порода (вид) та якість деревини, розміри частинок сировини та початкова її вологість, швидкість нагрівання, тривалість перебування сировини при тій чи іншій температурі, кінцева температура нагрівання, швидкість циркуляції газового потоку через шар деревини та інші фактори.

Обвуглений матеріал може бути виявлений під час внутрішніх пожеж [4]. На твердому горючому матеріалі (деревині), який обвуглився з'являються тріщини і пухирі. Для проведення досліджень із розвитку пожеж в даному напрямку, використовується методика [5] принцип якої засновано на визначенні глибини обвуглення твердих горючих матеріалів (рис. 2 [5]).

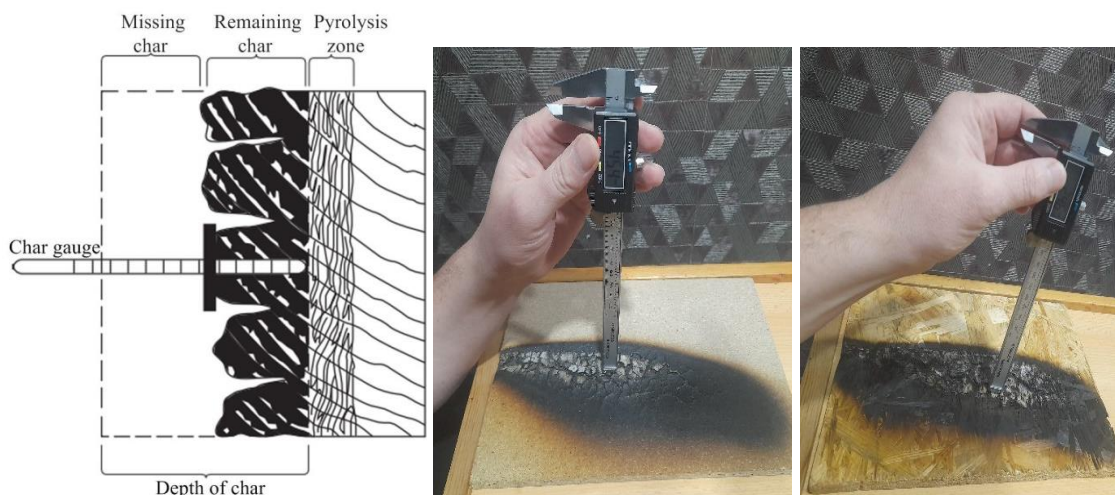


Рис. 1. Вимірювання глибини обвуглення (Depth of Char) твердих горючих матеріалів [5, 6]

За експериментальними дослідженнями проведеними в роботі [6] проведено дослідження термічного розкладання виробів з деревини (ОСБ та ДСП), що використовуються під час будівництва та виготовлені меблів.

Під час проведення досліджень отримані результати вимірювання Depth of Char. Результати, що наведені в табл.1 отримані відповідно до методики [5]. Вимірювання Missing Char та Remaining Char здійснювалося по три рази в різних місцях з метою отримання достовірних результатів. Потім визначали Depth of Char, як суму значень Missing Char та Remaining Char. Отримані результати досліджень оброблені за методом найменших квадратів і наведені в табл. 1.

Так середньоквадратична Depth of Char для ДСП склала  $5,24 \pm 0,102_{0,9}$  мм, а для ОСБ –  $5,78 \pm 0,342_{0,9}$  мм. Якщо аналізувати результати вимірювання Missing Char, то

для ДСП мінімальне значення склало 0,76 мм, а максимальне – 1,21 мм, стосовно ОСБ то тут мінімальне значення склало 2,84 мм, а максимальне – 3,47 мм. Проаналізуємо результати, що отримані під час вимірювання Remaining Char, то для ДСП мінімальне значення склало 3,96 мм, а максимальне – 4,53 мм, стосовно ОСБ то тут мінімальне значення склало 2,47 мм, а максимальне – 2,71 мм.

Таблиця 1. Результати обчислення глибин обуглення (Char) виробів з деревини [6].

Вид виробів з деревини	Missing Char, мм	Remaining Char, мм	Depth of Char, мм	Середньоквадратична Depth of Char, мм
ДСП	0,76	4,53	5,29	5,24±0,102 <sub>0.9</sub>
	1,09	4,16	5,25	
	1,21	3,96	5,17	
ОСБ	2,84	2,71	5,55	5,78±0,342 <sub>0.9</sub>
	3,22	2,63	5,85	
	3,47	2,47	5,94	

Порівнюючи результати вимірювань слід зазначити, що для ОСБ значення Missing Char та Remaining Char практично однакові на відміну від ДСП так значення Missing Char є набагато менше від значень Remaining Char. Але порівнюючи значення Depth of Char для ОСБ і ДСП значення різняться лише на 0,5 мм. Отримані результати дослідження стануть підґрунтям для розробки сучасних засобів пожежогасіння [7, 8] в рамках даних досліджень та дозволять підвищити безпеку перебування людей в приміщеннях з наявністю конструкцій будівлі, меблів, тощо виготовлених з виробів з деревини.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. D. Dubinin et al., Experimental Investigations of the Thermal Decomposition of Wood at the Time of the Fire in the Premises of Domestic Buildings, Materials Science Forum, 1066, (2022) 191–198. DOI: 10.4028/p-8258ob.
2. Дубінін Д. П. та ін. Експериментальне дослідження розвитку пожежі в будівлі. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2021. № 34. С. 110–121.
3. D. Dubinin et al., Research and justification of the time for conducting operational actions by fire and rescue units to rescue people in a fire | Istraživanje i opravdanje vremena izvođenja operativnih akcija vatrogasno-spasilačkih postrojbi za spašavanje ljudi u požaru, Sigurnost, 64 (1), (2022) 35– 46. DOI: 10.31306/s.64.1.5.
4. D. Dubinin et al., Investigation of the effect of carbon monoxide on people in case of fire in a building | Ispitivanje djelovanja ugljičnog monoksida na ljude u slučaju požara u zgradi, Sigurnost, 62 (4), (2020) 347– 357. DOI: 10.31306/s.62.4.2.
5. NFPA 921. Guide for Fire and Explosion Investigations. Massachusetts, 2017 [USA].
6. Dubinin, D. et al, Experimental Investigation of the Flammable Properties and Factors of Wooden Products Exposed to the Fire Impact. In Key Engineering Materials, Trans Tech Publications, Ltd, 952, (2023) 83–93. DOI: 10.4028/p-4f8ed8.
7. Дубінін Д. П. та ін. Експериментальне дослідження водяного аерозолу, що створюється установкою пожежогасіння періодично-імпульсної дії. Проблеми пожежної безпеки. 2020. № 47. С. 29–34.
8. Дубінін Д. П. та ін. Експериментальне дослідження методу гасіння пожежі водяним аерозолем у приміщеннях складної конфігурації. Проблеми пожежної безпеки. 2019. № 46. С. 47–53.

## ЗМІСТ

### Секція 1. Прикладні наукові аспекти прогнозування та запобігання надзвичайним ситуаціям

<i>Ярослав БАЛЛО, Роман УХАНСЬКИЙ, Олександр ЖИХАРЄВ</i> <b>ДО ПИТАНЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІМПУЛЬСНИХ СИСТЕМ ДИМОВИДАЛЕННЯ ДЛЯ ПІДЗЕМНИХ ПРИМІЩЕНЬ .....</b>	<b>7</b>
<i>Олена БОРСУК, Ігор ВЕЛИКИЙ, Кароліна КУРІЛЬЧУК</i> <b>ВИЗНАЧЕННЯ ЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ФРАГМЕНТІВ СТАЛЕВОГО ДВОТАВРА З ВОГНЕЗАХИСНИМ МІНЕРАЛОВАТНИМ ОБЛИЦЮВАННЯМ ПРИ ДІЇ СТАНДАРТНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЖЕЖІ.....</b>	<b>9</b>
<i>Віктор ГВОЗДЬ, Олександр ЄВПАК, Валентин МЕЛЬНИК</i> <b>АНАЛІЗ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ВІРОГІДНИХ РИЗИКІВ У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ .....</b>	<b>11</b>
<i>Сергій ГОЛОВЧЕНКО</i> <b>ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН, ЯКІ УТВОРЮЮТЬСЯ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ.....</b>	<b>13</b>
<i>Валентин ДИВЕНЬ, Юрій ДЕНДАРЕНКО, Олександр ДОЦЕНКО</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВИНИКНЕННЯ І РОЗВИТКУ ПОЖЕЖ НА ВІДКРИТИХ СТОЯНКАХ АВТОТРАНСПОРТУ .....</b>	<b>15</b>
<i>О. ДОБРОСТАН, Т. САМЧЕНКО, О. РАТУШНИЙ, Ю. ДОЛІШНИЙ</i> <b>ВЕРИФІКАЦІЯ ТА ВАЛІДАЦІЯ РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ .....</b>	<b>18</b>
<i>Дмитро ДОБРЯК, Олександр КРИКУН, Наталія КРАВЧЕНКО</i> <b>ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ТИСКУ РОЗКРИТТЯ ЛЕГКОСКИДНИХ КОНСТРУКЦІЙ У ВИБУХОПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРИМІЩЕННЯХ .....</b>	<b>20</b>
<i>Д. ДУБІНІН</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЩОДО ВИМІРЮВАННЯ ГЛИБИНИ ОБВУГЛЕННЯ (DERTH OF CHAR) ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ .....</b>	<b>22</b>
<i>Д. ДУБІНІН</i> <b>МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОДРІБНЕННЯ ВОДИ У СТВОЛІ УСТАНОВКИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ .....</b>	<b>24</b>
<i>Наталія ЗАЙКА, Петро ЗАЙКА, Костянтин МИГАЛЕНКО</i> <b>ОСНОВНІ ВІДМІННОСТІ ВИБУХОВИХ І УДАРНИХ ВПЛИВІВ ВІД ЗВИЧАЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ, ЯКІ ВРАХОВУЮТЬСЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ БУДІВЕЛЬ .....</b>	<b>26</b>
<i>Наталія ЗАЙКА, Олеся КОСТИРКА, А. КУЦЕЛАП</i> <b>ПОВЕДІНКА БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ ВИБУХАХ.....</b>	<b>27</b>
<i>Л. ЗАПОЛЬСЬКИЙ, О. БЕДРАТЮК, Д. БАБЕНКО, Н. ІЛЬІНА</i> <b>АКТУАЛЬНІ НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УКРАЇНІ.....</b>	<b>29</b>
<i>Микола ЗМАГА, Яна ЗМАГА, К. БУТЕНКО</i> <b>ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ НАСЕЛЕННЯ ЩОДО ДІЙ ПРИ НС .....</b>	<b>32</b>
<i>Олександр ЗОБЕНКО, Віктор ГВОЗДЬ, Олег ЗЕМЛЯНСЬКИЙ, Д. РАДУЦЬКА,</i> <b>РОЗРОБКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ В МІСЦЯХ ПІДВИЩЕНИХ ПЕРЕХІДНИХ ОПОРІВ.....</b>	<b>34</b>
<i>Павло ІЛЛЮЧЕНКО, Микола ГОРДЕЄВ, Олександр ЗАЗИМКО, Юлія КРАВЧЕНКО, Світлана МАСАН, Марина ВОЛОДЧЕНКО</i> <b>ПРО УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИПРОБУВАНЬ КАБЕЛІВ НА ДИМОУТВОРЮВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ .....</b>	<b>36</b>

***«Надзвичайні ситуації: безпека та захист»***

***Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю***

***26 – 27 жовтня 2023 року***

Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023. – 240 с.

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

Підписано до друку 13.10.2023.  
Обл.-вид. арк.15,5. Ум. друк. арк. 31,5.  
Замовлення № 28.

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
вул. Онопрієнка, 8, м. Черкаси, Україна, 18034