

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій**

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

**Матеріали XIII Міжнародної  
науково-практичної конференції  
«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ  
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

**26 квітня 2022 року**

**Черкаси – 2022**

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022. – 262 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету оперативно-рятувальних сил  
ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
*(протокол № 8 від 21.04.22 р.)*

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією з питань роботи із службовою інформацією в ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
*(протокол № 4 від 22.04.2022 р.)*



## Шановні учасники конференції!

Щиро вітаю Вас із нагоди відкриття XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій».

Вже традиційно цей захід щороку збирає висококваліфікованих фахівців, наукових, науково-педагогічних та практичних працівників з України та інших країн, які мають чудову нагоду не тільки обмінятися досвідом, новими напрацюваннями, досягненнями, відкриттями, а й ознайомитись із сучасною протипожежною та аварійно-рятувальною технікою, обладнанням та засобами пожежогасіння. Сьогодні, як ні коли, актуальним питанням стає розробка теоретичних і практичних аспектів гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій в умовах воєнного стану.

Географія гостей конференції є досить широкою. Дякую Вам за відданість справі боротьби з пожежами, надзвичайними ситуаціями та їх наслідками, адже рятувальна галузь є пріоритетною не лише для України, а й для всієї світової спільноти.

Тематичні секції конференції сформовані з урахуванням актуальних теоретичних та практичних питань забезпечення цивільної безпеки, а саме: реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та ліквідація їх наслідків; особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки; фізико-хімічних процесів розвитку та гасіння пожеж і ліквідації надзвичайних ситуацій, екологічної безпеки; методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки.

Безперечно, питання, винесені на конференцію, є актуальними для нашого сьогодення, тож переконаний, що фахові доповіді будуть сприяти розвитку науки і подальшому вдосконаленню якості підготовки здобувачів вищої освіти, а сформульовані пропозиції матимуть практичне значення для професійної діяльності фахівців Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Бажаю учасникам Міжнародної науково-практичної конференції плідної роботи та нових творчих здобутків в ім'я збереження життя та здоров'я громадян та мирного неба над Україною!

*Начальник Черкаського інституту  
пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету  
цивільного захисту України  
кандидат технічних наук, професор*

**Віктор ГВОЗДЬ**

## Організаційний комітет:

Голова оргкомітету:

Віктор ГВОЗДЬ, заслужений працівник цивільного захисту України, кандидат технічних наук, професор, начальник ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна).

Члени оргкомітету конференції:

Олександр ТИЩЕНКО, заслужений працівник освіти України, доктор технічних наук, професор, заступник начальника інституту з навчальної та наукової роботи ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна);

Володимир АНДРОНОВ, доктор технічних наук, професор, НУЦЗ України (Україна);

Юрій РИСЬ, Департамент персоналу Державної служби України з надзвичайних ситуацій (Україна);

Сергій ЄРЕМЕНКО, доктор технічних наук, доцент, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (Україна);

Юрій КОВАЛЬОВ, кандидат технічних наук, доцент, Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету (Україна);

Telak OKSANA, PhD, Head of State and Safety Sciences Department. Faculty of Civil Safety Engineering The Main School of Fire Service, Warsaw (Poland);

Telak JERZY, PhD, Prof., Head of Logistics Department, University of Social Sciences, Warsaw (Poland);

Реззак ЕЛАЗАТ, Об'єднана платформа «Пошук, рятування, медична та гуманітарна допомога» (Туреччина);

Шин МО СЕ, компанія SAFEUS DRONE (Південна Корея);

Рима ТАМОШУНЕНЕ, Professor, Вільнюський технічний університет імені Гедимінаса (Литва);

Рітольдас ШУКИС, доктор наук, начальник факультету будівельних матеріалів і пожежної безпеки, Вільнюський технічний університет імені Гедимінаса (Литва);

Maria RAYKOVA, PhD, Associated Professor, Technical University of Gabrovo (Bulgaria);

Анатолій БЕЛІКОВ, доктор технічних наук, професор, ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» (Україна);

Віталій СНИТЮК, доктор технічних наук, професор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка (Україна);

Ігор МАЛАДИКА, кандидат технічних наук, доцент, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна);

Віталій НУЯНЗІН, кандидат технічних наук, доцент ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна);

Віктор ПОКАЛЮК, кандидат педагогічних наук, доцент ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна);

Артем БИЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна);

Володимир АРХИПЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна);

Іван ЧОРНОМАЗ, кандидат технічних наук, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна);

Михайло ПУСТОВІТ, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна);

Дар'я ШАРПОВА, кандидат психологічних наук, доцент ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна).

Відповідальний секретар конференції:

Артем МАЙБОРОДА, кандидат педагогічних наук, доцент, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Україна).

- вогнегасний порошок для гасіння пожеж відкритих розливів легкозаймистих та горючих речовин, струменевих та розгалужених факелів легкозаймистих та горючих речовин.

Але для гасіння та нейтралізації хімічних продуктів залучають не тільки штатну техніку яка знаходиться в підрозділах також використовують спеціальну техніку РХБЗ таку як:

- автомобіль радіаційної і хімічної розвідки УАЗ-469 РХ;
- машина радіаційної і хімічної розвідки РХМ на базі МТ-ЛБ;
- пересувна лабораторія РХБ розвідки «ПРХЛ» на базі автомобілів «FordTransit», «Газель»;
- авто розливна станція АРС-14 на базі автомобіля ЗіЛ-131;
- машина радіаційної і хімічної розвідки РХМ-4 на базі бронетранспортера БТР-80;
- дезинфекційно-душові установки ДДА-66, ДДА-53 на базі автомобіля ГАЗ-66.

По закінченню локалізації та нейтралізації надзвичайної ситуації відбувається усунення хімічно небезпечних речовин, обробка особового складу та території на якій відбулась надзвичайна ситуація. За допомогою вище вказаних методів і цього транспорту відбувається більш ефективна робота по ліквідації надзвичайної ситуації.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МВС України №340 від 26.04.2018 Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж.
2. Пожежні машини: навч. посіб./ О.М. Ларін, В.Г. Баркалов, С.А. Виноградов, А.Я. Калиновський, О.М. Семків,- Х.:НУЦЗУ, КП «Міська друкарня», 2016 – 279с.
3. Довідник пожежного-рятувальника.

**УДК 614.84**

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПОДАЧІ СТРУМЕНІВ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ НА ГАСІННЯ

*Костянтин ОСТАПОВ, канд. техн. наук,  
Національний університет цивільного захисту України*

За останнє десятиліття кількість пожеж в Україні не зменшувалась і на сьогодні становить понад 100 тис. пожеж на рік, збитки від яких кожного року збільшуються [1]. В зв'язку з чим, зазначимо, що з початку 1990-х років у світі з застосуванням води ліквідувалося близько 82% пожеж [2]. Рідинні засоби пожежогасіння на основі води знайшли найбільш поширене застосування завдяки доступності, зручності транспортування до місця пожежі та використання різних технічних засобів і тактичних прийомів, що забезпечують безпечну роботу особового складу пожежних [3].

У цьому сенсі слід особливо підкреслити, що незважаючи на всі переваги води, вона має істотний недолік, який полягає у великих її втратах за рахунок стікання з похилих поверхонь, що істотно знижує її вогнегасну ефективність і

призводить до додаткових збитків від стікання води на розташовані нижче поверхи [4].

Суттєво зменшити втрати вогнегасної речовини (ВГР) (в тому числі і води), а також, прями і побічні збитки, дозволяє застосування гелеутворюючих сполук (ГУС), використання яких дозволяє зменшити побічні збитки від проливу води в десятки разів [5].

Однією з проблем використання ГУС на практиці, полягає в тому, що специфічні особливості прийомів подачі ГУС [6], які складаються з двох окремо збережених і роздільно-одночасно поданих компонент на об'єкти пожежогасіння, на даний момент майже не розглядалися, що в принципі не дозволяло досить ефективно і широко використовувати їх на практиці.

Для забезпечення вимог ДСТУ та безпечної реалізації ГУС в роботі [7] була розроблена дослідна установка гасіння гелеутворюючими сполуками АУГГУС-М, яка дозволяє здійснювати подачу двох компонент ГУС на відстань до 10 метрів, тим самим реалізуючи їх більш безпечно. Однак, дослідження [7] з гасіння модельних вогнищ установкою АУГГУС-М показали, що використання даної установки без відповідного відпрацювання тактико-технічних особливостей подачі, а саме більш детального розгляду траєкторій руху одиночними та бінарними струменями компонент ГУС, не дозволяє використовувати їх максимально ефективно на практиці.

Метою роботи є забезпечення раціонального трасування струменів складових ГУС при подачі їх на відстань до 10 метрів.

Дослідження особливостей роботи пристроїв і установок пожежогасіння здійснюється, як правило, дослідним шляхом і поєднанням його з математичними методами теорій, що базуються на експериментальному матеріалі. Тому на початку експериментальних досліджень вивчалася можливість представлення руху одиночних і бінарних розпилених струменів ГУС до умовних об'єктів пожежогасіння у вигляді ліній, які відтворюють їх осьові траєкторії.

На фото (рис. 1) зображена реальна картина подачі струменя ВГР, де вузловими точками показана траєкторія руху струменя ВГР.



Рис. 2. Формування експериментальних даних для аналітичної побудови траєкторій руху струменів, що подаються з установки

Як і очікувалося, рух струменів обох компонент ГУС на об'єкт пожежогасіння, здійснювався параболічними траєкторіями (рис. 1). Тому, за допомогою отриманих фото і відео матеріалів, можливо досить точно встановити геометричні параметри траєкторій руху ГУС. Подальша обробка і аналіз цього матеріалу можуть бути здійснені на основі відповідних графіків, таблиць, математичних залежностей, що побудовані різними методами. На підставі “знятих” з фотоматеріалів осереднених експериментальних значень координат

траєкторій розпилених струменів ВГР, що подаються в точку умовного осередку пожежі, на початковій стадії досліджень будемо користуватися методом найменших квадратів.

Проведені експериментальні дослідження, що дозволили отримати матеріал для розробки математичних моделей процесів подачі ГУС на відстань 10 і більше метрів за допомогою установки АУТГУС-М.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж за 12 місяців 2021 року [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html>
2. World Fire Statistics. Report 23 [Electronic resource] // Mode of access: <https://www.ctif.org/world-fire-statistics>
3. John Norman Fire Officers Handbook of Tactics / Norman John. South Sheridan Road Tulsa, Oklahoma, 2012–311 p.
4. Калугін В.Д., Кустов М.В. Вогнегасні емульсії: теорія, сполуки, використання: монографія / В.Д. Калугін, М.В. Кустов – Х.: НУЦЗУ, 2011. – 178 с.
5. Абрамов Ю.А. Ostapov K.M. Development of the installatio for the binary feed ofgelling for mulations to extinguishing facilities / К.М. Ostapov, Yu.N. Senchihin, V.V. Syrovoy // Scienceand Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences – Budapest: Rózsadomb, 2017. – Issue 132 – P. 75–77. Режим доступа: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3891>
6. Пат. 118440 Україна, МПК А 62 С 31/00, А 62 С 31/02. Установка дистанційного гасіння пожеж гелеутворюючими сполуками / Голендер В.А., Росоха С.В., Сенчихин Ю.Н., Сыровой В.В., Остапов К.М. – заявник і патентовласник Національний університет цивільного захисту України. – № 201701600. Заявл. 20.02.2017; Надр. 10.08.2017; Бюл. 15. – 5 с.
7. Остапов К.М. Особенности применения опытной установки АУТГОС-М / К.М. Остапов, Ю.Н. Сенчихин, В.В. Сыровой // Науковий вісник будівництва – Харків: ХДТУБА ХОТВ АБУ, 2017. – Вип. 88, С. 276–279.

**УДК 614.84**

### ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ПЛОСКО-РАДІАЛЬНИХ СТРУМЕНІВ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ

*Костянтин ОСТАПОВ, канд. техн. наук,  
Національний університет цивільного захисту України*

Розвиваючи ідеї досліджень [1] у частині гасіння пожеж класу «А» гелеутворюючими складами (ГУС) із застосуванням установок типу АУТГОС доводиться констатувати, що необхідна кількість вогнегасної речовини (ВР), що потрапляє в осередок, не завжди забезпечує локалізацію та ліквідацію пожежі. У зв'язку з цим, при ліквідації спалахів, що виникають і розповсюджуються, потрібно не тільки збільшувати кількість ВР, що подаються на вогнище, задіявши принаймні два пожежні стволи, але й застосовувати при цьому відповідне тактичне забезпечення. Тобто, до всього іншого, необхідно мати та кваліфіковано використовувати науково обґрунтовані рекомендації про те, як найбільш ефективним чином працювати з пожежно-технічним обладнанням. У термінах

<i>Іван ЧОРНОМАЗ, Костянтин ЛЕНЬКО</i> <b>ДЕЯКІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ ПІД ЧАС ГАСІННЯ СКЛАДНИХ ТА ЗАТЯЖНИХ ПОЖЕЖ В ЕКОСИСТЕМАХ, ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ У НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ ДЕ ЗРУЙНОВАНА ІНФРАСТРУКТУРА</b> .....	<b>58</b>
<i>Іван ЧОРНОМАЗ, Максим БОЙКО</i> <b>ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ОПЕРАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ</b> .....	<b>59</b>

## *Секція 2.*

### *Особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки. Цифровізація в ДСНС*

<i>Вадім КАРАКАЙ, Василь РОТАР</i> <b>ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ</b> .....	<b>61</b>
<i>Руслан КЛЮЧКО, Денис МОРОЗ</i> <b>ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ В РОЗВИНУТИХ КРАЇНАХ</b> .....	<b>63</b>
<i>Дмитро КОПИТІН</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ВИМОГ, ЩО ПРЕД'ЯВЛЯЮТЬСЯ ДО ПОЖЕЖНИХ СУДЕН</b> .....	<b>65</b>
<i>Олег КУЛІЦА, Володимир БАРАНІК</i> <b>УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПОВІТРЯНОГО МОНІТОРИНГУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ</b> .....	<b>66</b>
<i>М. КУЧЕРЯВА, Олексій МИГАЛЕНКО</i> <b>ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ</b> .....	<b>68</b>
<i>Ігор МАЛАДИКА, Артем БИЧЕНКО, Михайло ПУСТОВІТ</i> <b>ТАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА ПІД ЧАС ПОПЕРЕДНЬОЇ ОЦІНКИ ПОШКОДЖЕНЬ ОБ'ЄКТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ У ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ</b> .....	<b>69</b>
<i>Руслан МЕЛЬНИК, Ольга МЕЛЬНИК, Ярослав СКОРОХОД</i> <b>АКТУАЛЬНІСТЬ ПОБУДОВИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПІД ЧАС РУХУ ПОЖЕЖНОЇ, СПЕЦІАЛЬНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ</b> .....	<b>71</b>
<i>В. НАЛИВАЙКО, Олексій МИГАЛЕНКО</i> <b>ГАСІННЯ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН З ВИКОРИСТАННЯМ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ</b> .....	<b>73</b>
<i>Костянтин ОСТАПОВ</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПОДАЧІ СТРУМЕНІВ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ НА ГАСІННЯ</b> .....	<b>74</b>
<i>Костянтин ОСТАПОВ</i> <b>ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ПЛОСКО-РАДІАЛЬНИХ СТРУМЕНІВ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ</b> .....	<b>76</b>
<i>Сергій ПАНЧЕНКО, Артем БИЧЕНКО, Катерина БУТЕНКО</i> <b>ПОРІВНЯННЯ НОВІТНІХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ</b> .....	<b>78</b>
<i>Сергій ПАНЧЕНКО, Артем БИЧЕНКО, Валентин ЮХИМЕНКО</i> <b>ТАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ЗА ДОПОМОГОЮ АВІАЦІЇ</b> .....	<b>80</b>