

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 БЕЛКОВ, 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).

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

теорії прийняття рішень у пожежній справі це означає приймати раціональні (оптимальні) рішення при гасінні пожеж.

У літературі з пожежної справи досить повно досліджено питання пожежогасіння з подачею компактних та роздроблених (розпорошених) струменів води у вогнище пожежі [2] за допомогою лафетних та ручних стволів. Розроблено методи та методики моделювання процесів гасіння пожеж. Проте питання, пов'язані з дистанційною подачею бінарних потоків ГУС для пожежогасіння, модифікованим методом імітаційного моделювання руху їх складових з метою створення тактичного забезпечення розглядаються вперше. У цьому дослідженні зроблено спробу підійти до вирішення завдань дистанційної подачі ГУС на вогнища пожежі, що забезпечує ефективніше пожежогасіння.

Дослідження складних систем, до яких можна віднести роботу підрозділів пожежних-рятувальників, так чи інакше пов'язані з системним підходом, основний принцип якого полягають у прагненні врахувати якомога більше параметрів і характеристик, що надають вирішальний вплив на достовірність результатів, особливо у випадках систем типу «людина – техніка – пожежа».

До шляхів практичної реалізації системного підходу відносяться методи теорії планування та проведення експериментів, таких як аналіз даних багатofакторного експерименту. У найбільш загальному вигляді такі завдання математично формуються таким чином [3]:

$$\eta_j = f(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_i), \quad (1)$$

$$i = 1, 2, \dots, k; \quad j = 1, 2, \dots, l;$$

де η_j - досліджувані змінні, залежні критично від параметрів процесу;

$\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_i$ параметри, що змінюються в експериментах.

Для вивчення подібних систем розроблені математичні методики, які отримали загальну назву «планування експерименту», які дозволяють активно втручатися у досліди, що проводяться. У нашому випадку під плануванням експерименту розуміється реалізація певної кількості дослідів і вибір умов їх проведення, необхідних для вирішення завдань, що працюють у роботі.

Попередня оцінка ефективності бойових дій при гасінні пожеж з використанням плоскорадіальних струменів гелеутворювальних складів (ГУС) вже проводилася модифікованим методом імітаційного моделювання пожежогасіння [4]. Мета цієї частини експериментальних досліджень – перевірка адекватності розглянутих моделей подачі розчинів вогнегасного складу плоскорадіальними струменями для підтвердження положень та висновків, отриманих раніше в експериментально-теоретичній частині.

Натурний зразок ствола-розпилювача, що подає розчин підфарбованої води плоскорадіальними струменями, що зрошують умовне вогнище пожежі у вигляді мішені-екрана, був виготовлений таким чином, що в процесі випробувань можна було варіювати деякі конструктивні параметри його дефлектора, про що йтиметься далі [2]. За допомогою установок АУТГОС і АУТГОС-П через стволи-розпилювачі подавалися підфарбовані струмені води, які дистанційно прямували на мішень-екран прицільно під відповідними ейлеровими кутами піднесення та нищпорення. Для вимірювань та реєстрації досліджуваних параметрів та характеристик використовувалися стандартні прилади та обладнання. Очевидно, що такий підхід, пов'язаний з імітацією подачі ГУС на умовний осередок пожежі плоскорадіальними віяловими струменями води, гідродинамічні характеристики якої досить близькі за своїми властивостями водним розчином складових гелеутворюючих, цілком прийнятний для дослідницьких цілей.

На підставі відомого принципу суперпозицій при вивченні балістики «зрошення» стволами-розпилювачами умовного вогнища пожежі струменями підфарбованої води можна скористатися даними розгляду траєкторій руху лише однією зі складових ГУС. Тобто спочатку досліджувати в площині наведення траєкторії руху водного струменя, як це здійснювалося в роботі [4] при традиційній подачі води на гасіння. Потім - теж у двох площинах їх прицільного руху. Після цього поєднати матеріали досліджень, отримані із застосуванням математичного апарату теорії планування експериментів, вважаючи, що подача ГУС здійснюється по обох прицільних напрямках одночасно.

На прикладі досліджень працездатності нового насадка до стандартних стовбурів-розпилювачів: ручного типу РС-70 та лафетного – ПЛС-20П (ПЛС-20С) [3], у роботі узагальнено основні особливості застосування теорії планування експериментів у подібних випадках.

ЛІТЕРАТУРА

1. Dubinin, D., Korytchenko, K., Lisnyak, A. (2018). Improving the installation for fire extinguishing with finely-dispersed water. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(10 (92)), 38–43. doi: 10.15587/1729-4061.2018.127865.
2. Dadashov, I., Loboichenko, V., Kireev, A. (2018). Analysis of the ecological characteristics of environment friendly fire fighting chemicals used in extinguishing oil products. Pollution Research, 37, 63–77. url: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6849>.
3. Ostapov, K., Kirichenko, I., Senchykhyn, Y. (2019). Improvement of the installation with an extended barrel of cranked type used for fire extinguishing by gel-forming compositions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(10 (100)), 30–36. doi: 10.15587/1729-4061.2019.174592.
4. Ostapov, K. M., Senchykhyn, Yu. N., Sirovoi, V. V. (2017). Osobennosti prymeneniya opitnoi ustanovky AUTHOS-M. Naukovyi visnyk budivnytstva 88, 276–279. URL: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/5807>.

УДК 614.84:629.7

ПОРІВНЯННЯ НОВІТНІХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

*Сергій ПАНЧЕНКО, Артем БИЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент,
Катерина БУТЕНКО,*

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

З моменту свого впровадження протипожежна система Air Tractor FRDS заслужила репутацію під час здійснення авіаційного пожежогасіння в дикій місцевості завдяки рівномірному покриттю та високій надійності системи. У новій системі Air Tractor FRDS були розроблені численні покращення надійності. Компоненти системи «загартовані» для захисту від впливу вібрації та вологості; система також має покращену гідроізоляцію. Додано мікропроцесорні та електромеханічні системи резервного копіювання. Триклапанна резервна автоматична система залпу забезпечує надійне відкриття відсіків. Завдяки комп'ютеризованій технології відкриття протипожежного відсіку пілоти авіацестерн можуть просто та швидко підключатися до необхідного рівня покриття та скидати вогнегасну речовину. Розрахунки проводяться бортовим

<i>Іван ЧОРНОМАЗ, Костянтин ЛЕНЬКО</i> 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	58
<i>Іван ЧОРНОМАЗ, Максим БОЙКО</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ОПЕРАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ	59

Секція 2.

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

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