

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій**  
**Черкаський інститут пожежної безпеки**  
**імені Героїв Чорнобиля**  
**Національного університету цивільного захисту України**

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

**09-10 квітня 2020 року**

**Черкаси – 2020**

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2020. – 312 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету оперативно-рятувальних сил  
ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
*(протокол № 9 від 06.03.20 р.)*

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією з питань роботи із службовою інформацією в ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
*(протокол № 4 від 07.03.2020 р.)*

© ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2020



## **Шановні колеги!**

Радий вітати учасників XI Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій». Цей захід щороку збирає фахівців, відданих справі боротьби з пожежами, надзвичайними ситуаціями та їх наслідками.

Вважаю, що це чудова нагода для фахівців і науковців з різних країн не тільки обмінятися досвідом, новими напрацюваннями, досягненнями, відкриттями, а й ознайомитись із сучасною протипожежною, аварійно-рятувальною технікою, обладнанням та засобами пожежогасіння.

Маю надію, що наша конференція зробить вагомий внесок у розвиток пріоритетної для України рятувальної галузі.

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.

Зважаючи на актуальність винесених питань, переконаний, що фахові доповіді будуть сприяти розвитку науки і подальшому вдосконаленню якості підготовки здобувачів вищої освіти.

Щиро вірю у продуктивність та насиченість творчої роботи науковців під час конференції, у те, що 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!

Т. в. о. начальника Черкаського інституту  
пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету  
цивільного захисту України  
кандидат технічних наук, професор

**Віктор ГВОЗДЬ**

### **Організаційний комітет:**

**Віктор ГВОЗДЬ**, кандидат технічних наук, професор, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Олександр ТИЩЕНКО**, заслужений працівник освіти України, кандидат технічних наук, професор, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Володимир АНДРОНОВ**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Зураб КУТАТЕЛАДЗЕ**, професор, Тбіліський державний університет імені Іване Джавахішвілі (Грузія);

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

**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);

**Рима ТАМОШУНЕНЕ**, Professor, Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва);

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

**Mr. Attila SZABÓ**, Lt. Colonel, head of institute, Disaster Management Research Institute, Management Training Center of Hungary, (Hungary);

**Daniel GJORGJEVSKI**, Desk officer for NATO cooperation, Crisis Management Center, (Macedonia);

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

**Віталій КРОПИВНИЦЬКИЙ**, кандидат технічних наук, Український науково-дослідний інститут цивільного захисту (Україна);

**Сергій НЕДІЛЬКО**, доктор технічних наук, професор, Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету (Україна);

**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);

**Сергій ЄРЕМЕНКО**, кандидат технічних наук, доцент, Інститут державного управління у сфері цивільного захисту (Україна);

**Ігор МАЛАДИКА**, кандидат технічних наук, доцент, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Віталій НУЯНЗІН**, кандидат технічних наук, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Віктор ПОКАЛЮК**, кандидат педагогічних наук, доцент Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Артем БИЧЕНКО**, кандидат технічних наук, доцент, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Володимир АРХИПЕНКО**, кандидат педагогічних наук, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Іван ЧОРНОМАЗ**, кандидат технічних наук, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Михайло ПУСТОВІТ**, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Дар'я ШАРІПОВА**, кандидат психологічних наук, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна).

### **Відповідальний секретар конференції:**

**Артем МАЙБОРОДА**, кандидат педагогічних наук, доцент, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна).

## АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИМИ СПОЛУКАМИ

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

З початку 1990-х років у світі з застосуванням води ліквідувалося близько 82 % пожеж [1]. Рідинні засоби пожежогасіння на основі води знайшли найбільш поширене застосування завдяки доступності та зручності транспортування до місця пожежі. До того ж вода сприяє широким можливостям використання різних технічних засобів і тактичних прийомів, що забезпечують безпечну роботу особового складу пожежних [2].

Однак слід особливо підкреслити, що незважаючи на всі переваги води, вона має істотний недолік, який полягає у великих її втратах при стіканні з похилих поверхонь та марного заливання нижче розташованих об'єктів, що в підсумку знижує її вогнегасну ефективність [3].

Суттєво зменшити втрати вогнегасної речовини (ВГР) (в тому числі і води), прямі і побічні збитки її використання, дозволяє застосування гелеутворюючих сполук (ГУС) [4]. При застосуванні ГУС на поверхні об'єкту пожежогасіння створюється вогнезахисний шар гелю, що досить міцно самозакріплюється на похилих і вертикальних поверхнях, а це, в порівнянні з використанням тільки однієї води, значно зменшує втрати ВГР [5].

Існуючі засоби пожежогасіння гелеутворюючими сполуками, в звичайних умовах забезпечують пожежогасіння дрібнорозпиленними струменями з невеликих, небезпечних для пожежного-рятувальника відстаней, а також, – компактними та плоско-радіальними струменями з декілька більших відстаней. Але це відбувається з не завжди достатньою ефективністю їх використання, що пов'язано з завищеними витратами компонентів ГУС [6]. Таким чином, проблема полягає в обґрунтованій розробці технічних засобів пожежогасіння дрібнорозпиленними гелеутворюючими струменями з безпечних для рятувальника відстаней.

Іншою перевагою ГУС є висока вогнезахисна дія, обумовлена охолоджуючим впливом води, що міститься у гелі. Причому, після випаровування всієї води з гелієвого шару утворюється пористий шар висушеного ксерогелю, який перешкоджає повторному займанню.

Застосування ГУС дає можливість здійснювати гасіння за рахунок використання основних механізмів припинення горіння, а саме: ізоляції горючої речовини в зоні горіння, а також охолодження зони та горючої речовини.

В роботі [7] для застосування ГУС була розроблена портативна установка гасіння гелеутворюючими сполуками. Одним з недоліків запропонованої установки є використання ствола-змішувача, який дозволяв здійснювати подачу ГУС тільки компактним струменем, що призводить до надмірної їх витрати і не дозволяє їх використовувати максимально ефективно.

В роботі [8] для підтвердження теоретичних розрахунків та результатів випробувань, щодо застосування ГУС для гасіння пожеж у квартирах, розроблена та виготовлена автономна установка гасіння гелеутворюючими складами (АУГГУС). Однак ця установка потребує розпилення ГУС двома окремими пристроями, що не дозволяє одному оператору достатньо точно подати ГУС на гасіння.

В роботі [9] при проведенні досліджень впливу режимів подачі ГУС на результати пожежогасіння була розроблена автономна установка гасіння гелеутворюючими сполуками АУТГОС – П. Однак ця установка мала істотні недоліки: небезпечну для пожежного-рятівника відстань подавання ГУС дистанцією в 1 метр та використання для утворення розпиленого струменя компонент ГУС – стисненого повітря.

В роботі [10] для реалізації використання ГУС на практиці розроблена автономна установка гасіння гелеутворюючими сполуками АУГГУС – М. Габарити, вага, залучення декількох рятувальників (мінімум 3 особи) та спеціальної техніки для транспортування до місця гасіння пожежі є недоліками даної установки.

Таким чином, науково-технічна проблема полягає в обґрунтованій розробці негабаритних технічних засобів пожежогасіння дрібнорозпиленими гелеутворюючими струменями з безпечних для рятувальника відстаней.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Brushlinsky N. N., Ahrens M., Sokolov S. S., Wagner P. World Fire Statistics : International Association of Fire and Rescue Services. 2017. № 22. P. 56.
2. Norman J. Fire Officers Handbook of Tactics : South Sheridan Road Tulsa. Oklahoma, 2012. P. 311.
3. Dubinin D., Korytchenko K., Lisnyak A., Hrytsyna I., Trigub V. Improving the installation for fire extinguishing with finely-dispersed water. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. 2(10 (92)). P. 38–43. doi: 10.15587/1729-4061.2018.127865.
4. Galla S., Stefanicky B., Majlingova A. Experimental comparison of the fire extinguishing properties of the firesorb gel and water. 7th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. 2017. № 17(51). P. 439-446. doi: 10.5593/sgem2017/51/S20.058.
5. Stefanick B., Poledňák P., Rantúch P., Balog K. Assessment of wood fire protection effectiveness using blocking gel Firesorb. Production Management and Engineering Sciences. 2016. № 4. P. 535-538.
6. Ostapov K. M., Senchihin Yu. N., Syrovoy V. V. Development of the installation for the binary feed gelling for mutations to extinguish facilities. Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. 2017. № 132. P. 75–77. URL: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3891>.
7. Киреев А. А. Исследование огнетушащего действия гелеобразующих составов на модельных очагах пожаров класса А из ДВП и ДСП. Проблемы пожарной безопасности. 2011. № 30. С. 83–88.
8. Савченко А. В., Островерх О. А., Семкив О. М., Холодный А. С. Результаты комплексного исследования огнетушащей эффективности гелеобразующих систем для тушения пожаров в жилых зданиях. Проблемы пожарной безопасности. 2014. № 35. С. 188–193.

9. Абрамов Ю. А., Киреев А. А. Гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные средств повышенной эффективности применительно к пожарам класса А: монографія. Харьков: НУЦЗУ, 2015. С. 254.

10. Установка дистанційного гасіння пожеж гелеутворюючими сполуками: патент 118440 Україна. № 201701600; Заявл. 20.02.2017; Надр. 10.08.2017, Бюл. № 15. 5 с.

## **РОЗРОБКА УСТАНОВКИ ГАСІННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИМИ СКЛАДАМИ З ПОДОВЖЕНИМ СТВОЛОМ КОЛІНЧАТОГО ТИПУ**

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

Для реалізації подачі дрібнорозпиленого струменя ГУС з безпечної для рятувальника відстані, розроблено нову конструкцію установки гасіння гелеутворюючими складами з подовженим стволом колінчастого типу, конструкція якої зображена на рис. 1. В основу її конструювання поставлено завдання зменшення витрат ГУС з одночасним забезпеченням безпечної дистанції від пожежного-рятувальника до осередку пожежі (для переносних засобів пожежогасіння мінімум 3 м). Поставлене завдання вирішується шляхом використання в новій установці подовженого ствола, який містить трубки для магістрального паралельного подання рідинних компонент ГУС і встановленого на їх вихідних кінцях об'єднувального насадка-змішувача з розпилювачем. При цьому для подовження ствола його виготовлено у вигляді 2–3-х колінчастої конструкції. Вихідні кінці якої об'єднані насадком-змішувачем з розпилювачем, де потоки рідинних компонент ГУС з'єднуються та подрібнені розпилювачем їх краплі подаються на осередок пожежі.

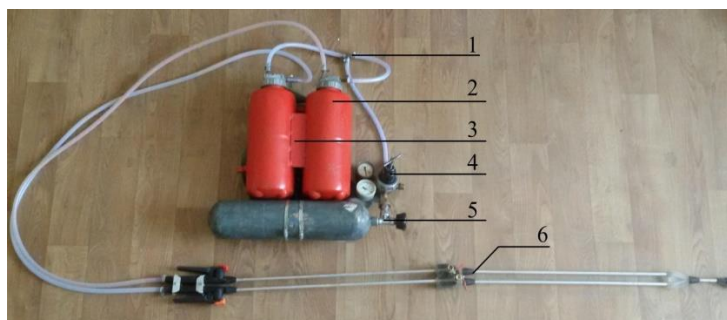


Рисунок 1 – Установка гасіння гелеутворюючими складами з подовженим стволом колінчастого типу: 1 – система сполучних гнучких шлангів; 2 – ємності з розчинами ГУС; 3 – рама установки; 4 – редуктор з показниками тиску (манометрами); 5 – балон зі стисненим повітрям; 6 – подовжений колінчастий ствол

Основним елементом нової установки гасіння гелеутворюючими складами є подовжений колінчастий ствол-змішувач з розпилювачем (рис. 2), що дозволяє змінювати дисперсність струменю ГУС. Він містить:

<i>Василь ДРЕМЛЮГА, Андрій СМУСЬ, Ігор МАЛАДИКА, Віталій НУЯНЗІН,</i> <b>ЩОДО СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА АВІАЦІЙНОМУ ТРАНСПОРТІ В МЕЖАХ АЕРОПОРТІВ .....</b>	<b>29</b>
<i>Неля КИБАЛЬНА, Вадим ГОРОБЕЦЬ</i> <b>ПОНЯТТЯ ОПЕРАТИВНОЇ ОБСТАНОВКИ В ГАРНІЗОНІ В КОНТЕКСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПІД ЧАС РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ .....</b>	<b>31</b>
<i>Руслан КЛИМАСЬ</i> <b>ОЦІНЮВАННЯ НАНЕСЕННЯ ШКОДИ ЗАСТОСУВАННЯМ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ОСНОВІ ДАНИХ СТАТИСТИКИ ПОЖЕЖ .....</b>	<b>33</b>
<i>Роман КОВАЛЕНКО</i> <b>РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНИХ ВИДІВ ТА ЧИСЕЛЬНОСТІ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОБІЛЬНИХ АВАРІЙНО- РЯТУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПУ .....</b>	<b>35</b>
<i>Геннадий КОТОВ</i> <b>ГРАНИЦЬ ЗОНИ ЕВАКУАЦІЇ В УМОВАХ ЧРЕЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ С ВИБРОСОМ (ПРОЛИВОМ) ОПАСНИХ ХІМІЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ .....</b>	<b>37</b>
<i>Василь КРИШТАЛЬ, Дмитр ФЕДОРЕНКО, Олександр БОГОМОЛОВ</i> <b>ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ ТА РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ У ВИСОТНИХ БУДІВЛЯХ .....</b>	<b>39</b>
<i>Андрій КУЗИК, Артем БИЧЕНКО, Ігор НОЖКО, Денис ЛАГНО</i> <b>ЗАСОБИ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ НА РЯТУВАЛЬНИКІВ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ В ЕКОСИСТЕМАХ .....</b>	<b>41</b>
<i>Валентина ЛОБОЙЧЕНКО, Віктор СТРИЛЕЦЬ</i> <b>РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПЕРЕДУМОВ ПОШИРЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УНАСЛІДОК НАКОПИЧЕННЯ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН НА ХІМІЧНИХ ОБ'ЄКТАХ .....</b>	<b>42</b>
<i>Руслан МЕЛЬНИК, Ольга МЕЛЬНИК, Денис НОВОСАД</i> <b>ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ .....</b>	<b>45</b>
<i>Сергій НАЗАРЕНКО, Геннадій ЧЕРНОБАЙ</i> <b>ДО ПІДГОТОВКИ ДОСЛІДЖЕНЬ НАПІРНОГО ПОЖЕЖНОГО РУКАВА НА ВИЗНАЧЕННЯ СТАТИЧНОЇ МІЦНОСТІ .....</b>	<b>47</b>
<i>Алла ОДИНЕЦЬ, Дмитро СЕРЕДА</i> <b>ЩОДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ ДЕРЖАВИ НА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У СУЧАСНИХ УМОВАХ .....</b>	<b>49</b>
<i>Костянтин ОСТАПОВ</i> <b>АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИМИ СПОЛУКАМИ .....</b>	<b>51</b>
<i>Костянтин ОСТАПОВ</i> <b>РОЗРОБКА УСТАНОВКИ ГАСІННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИМИ СКЛАДАМИ З ПОДОВЖЕНИМ СТВОЛОМ КОЛІНЧАСТОГО ТИПУ .....</b>	<b>53</b>
<i>Олександр ПОЛІВАНОВ</i> <b>СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ВИСОТНИХ БУДІВЛЯХ .....</b>	<b>55</b>