



**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XXI Міжнародної науково-практичної
конференції молодих вчених, курсантів та
студентів*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВІЙНИ

Львів – 2026

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова: Дмитро **БОНДАР** – ректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Заслужений працівник цивільного захисту України, доктор юридичних наук, доцент.

Заступники голови: Василь **ПОПОВИЧ** – проректор з наукової роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, професор;
Ярослав **ІЛЬЧИШИН** – начальник науково-дослідного центру Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат педагогічних наук.

Члени наукового комітету:

Oksana TELAK – MSFS, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences;
Jerzy TELAK – ASE, Warszawa, Poland, Doctor of Sciences, Professor;
Boguslaw KOGUT – Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej;
Вікторія СЕРГІЄНКО – проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, доктор медичних наук, професор;
Анастасія СИМАНОВА – Голова Ради молодих вчених при Міністерстві освіти і науки України, професор кафедри фінансових технологій та бізнесу Національного університету “Київський авіаційний інститут”, доктор економічних наук, професор;
Дмитро КОБИЛКІН – учений секретар Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент;
Ольга БАРАБАШ – завідувач науково-дослідної лабораторії актуальних проблем правозастосовної та правоохоронної діяльності навчально-наукового інституту права та правоохоронної діяльності, Голова Ради молодих вчених Львівського державного університету внутрішніх справ, доктор юридичних наук, професор;
Андрій ОСТАП'ЮК – перший проректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат юридичних наук;
Назарій КОВАЛЬ – проректор з персоналу Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор філософії;
Олександр ПРИДАТКО – проректор із навчально-методичної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент;
Тарас БОЙКО – проректор з організації служби та підготовки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук.

**Члени
організаційного
комітету:**

Ірина ФЕДІВ – головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, доктор філософії;

Катерина СТЕПОВА – старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Тетяна СКИБА – науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, доктор філософії;

Ярослав КИРИЛІВ – провідний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник;

Олександра ЖОРІНА – фахівець відділу міжнародного співробітництва ЛДУБЖД;

Роман ЯКОВЧУК – начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор технічних наук, доцент;

Ігор КОВАЛЬ – начальник факультету психології і соціального захисту ЛДУБЖД, доктор педагогічних наук;

Богдан БОЙЧУК – начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, доктор філософії;

Ольга МЕНЬШИКОВА – заступник начальника інституту з навчально-наукової роботи навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, кандидат фізико-математичних наук, доцент;

Андрій ДОМІНІК – заступник начальника інституту з навчально-наукової роботи навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Тетяна ВОЙТОВИЧ – начальник відділу науково-редакційної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, доктор філософії;

Юрій КОПИСТИНСЬКИЙ – начальник докторантури-ад'юнктури ЛДУБЖД, кандидат технічних наук;

Сергій ВОВК – доцент кафедри превентивної діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Юрій ДОМАНСЬКИЙ – викладач кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД;

Андрій КУЗИК – завідувач кафедри екологічної безпеки навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Надія СУШКО – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;

Роман ВЕСЕЛІВСЬКИЙ – доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Олександр ХЛЕВНОЙ – доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Лілія ПИЛИПЕНКО – старший викладач кафедри практичної психології та педагогіки факультету психології та соціального захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;

Анна ІВАНІВ – викладач кафедри соціальної роботи, управління та суспільних наук ЛДУБЖД;

Руслана СОДОМА – доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат економічних наук, доцент;

Петро СЕНИК – старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат юридичних наук.

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка**

Климус М.В.

Друк на різнографі

Петролюк Н.І.

Відповідальний за друк

Петролюк Н.І.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,
м. Львів, 79007

Контактні телефони:

(032) 233-24-79,
тел/факс 233-00-88

Проблеми та перспективи розвитку безпеки життєдіяльності в умовах війни: Зб. наук. праць XXI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУБЖД, 2026. – 1086 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XXI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «**Проблеми та перспективи розвитку безпеки життєдіяльності в умовах війни**».

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Цивільна безпека.
- Превентивна діяльність у сфері техногенної та пожежної безпеки.
- Менеджмент у безпеці життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності.
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності.
- Промислова безпека та охорона праці.
- Природничі, біологічні та екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Медицина в умовах воєнного стану.
- Сучасні наукові підходи до формування безпекового середовища.

© ЛДУ БЖД, 2026

Здано в набір 31.03.2026. Підписано до друку
23.04.2026. Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 67,88.

Гарнітура Times New Roman.
Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

Друк: ЛДУ БЖД
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.
ldubzh.lviv@dns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.



**LVIV STATE UNIVERSITY
OF LIFE SAFETY**

**MATERIALS ARE PRINTED IN
UKRAINIAN, ENGLISH AND
POLISH LANGUAGES**

**COLLECTION OF SCIENTIFIC
PAPERS**

*XXI International Scientific and Practical
Conference of young scientists, cadets
and students*

**PROBLEMS AND PROSPECTS FOR
THE DEVELOPMENT OF LIFE
SAFETY UNDER WARTIME
CONDITIONS**

Lviv – 2026

EDITORIAL BOARD:

Chairman: **Dmytro BONDAR**, Rector of the Lviv State University of Life Safety, Honored Worker of Civil Protection of Ukraine, Doctor of Law, Associate Professor;

Deputy Chairman: **Vasyl POPOVYCH** – Vice-Rector for Research of the Lviv State University of Life Safety, Doctor of Technical Sciences, Professor;
Yaroslav ILCHYSHYN – Head of the Research Center of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Pedagogical Sciences;

Members of the scientific committee: **Oksana TELAK** – MSFS, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences;
Jerzy TELAK – ASE, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences, Professor;
Boguslaw KOGUT – Doctor of Engineering, WSB University in Dąbrowa Górnicza;
Viktoriia SERHIENKO – Vice-Rector for Research of Danylo Halatsky Lviv National Medical University, Doctor of Medical Sciences, Professor;
Anastasiia SIMAKHOVA – Head of the Council of Young Scientists under the Ministry of Education and Science of Ukraine, Professor of the Department of Financial Technologies and Business, National Aviation University “Kyiv Aviation Institute”, Doctor of Economic Sciences, Professor;
Dmytro KOBYLKIN – Academic Secretary of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;
Olha BARABASH – Head of the Research Laboratory of Current Issues of Law Enforcement and Policing Activity of the Educational and Scientific Institute of Law and Law Enforcement, Head of the Council of Young Scientists of Lviv State University of Internal Affairs, Doctor of Law, Professor;
Andrii OSTAPIUK – First Vice-Rector of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Law;
Nazarii KOVAL – Vice-Rector for Personnel of the Lviv State University of Life Safety, PhD;
Oleksandr PRYDATKO – Vice-Rector for Academic and Methodological Work of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;
Taras BOIKO – Vice-Rector for Service Organization and Training of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Technical Sciences;

**Members of the
organizing
committee:**

Iryna FEDIV – Chief Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD;

Kateryna STEPOVA – Senior Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Tetiana SKYBA – Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD;

Yaroslav KYRYLIV – Leading Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD in Technical Sciences, Senior Researcher;

Oleksandra ZHORINA – Specialist of the International Cooperation Department of LSULS;

Roman YAKOVCHUK – Head of the Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor;

Ihor KOVAL – Head of the Faculty of Psychology and Social Protection of LSULS, Doctor of Pedagogical Sciences;

Bohdan BOICHUK – Head of the Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD;

Olha MENSHYKOVA – Deputy Head for Academic and Research Work of the Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor;

Andrii DOMINIK – Deputy Head for Academic and Research Work of the Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Tetiana VOITOVYCH – Head of the Scientific Editorial Activity Department of the Research Center of LSULS, PhD;

Yurii KOPYSTYNSKYI – Head of Doctoral and Adjunct Studies of LSULS, PhD in Technical Sciences;

Serhii VOVK – Associate Professor of the Department of Preventive Activity in the Field of Fire and Technogenic Safety, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Yurii DOMANSKYI – Lecturer of the Department of Fire Tactics and Rescue Operations, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS;

Andrii KUZYK – Head of the Department of Environmental Safety, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

Nadiia SUSHKO – Associate Professor of the Department of Industrial Safety and Occupational Health, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD;

Roman VESELIVSKYI – Associate Professor of the Department of Civil Protection, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Oleksandr KHLEVNOI – Associate Professor of the Department of Information Technologies and Electronic Communication Systems, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Liliia PYLYPENKO – Senior Lecturer of the Department of Practical Psychology and Pedagogy, Faculty of Psychology and Social Protection of LSULS, PhD;

Anna IVANIV – Lecturer of the Department of Social Work, Management and Social Sciences of LSULS;

Ruslana SODOMA – Associate Professor of the Department of Law and Management in Civil Protection, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Economic Sciences, Associate Professor;

Petro SENYK – Senior Lecturer of the Department of Law and Management in Civil Protection, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Law.

<p>ORGANIZER AND PUBLISHER</p> <p>Technical editor, Computer typesetting</p> <p>Printing on a risograph</p> <p>Responsible for printing</p> <p>EDITORIAL OFFICE ADDRESS:</p> <p>Contact telephones:</p>	<p>Lviv State University of Life Safety</p> <p>Klymus M.V.</p> <p>Petrolyuk N.I.</p> <p>Petrolyuk N.I.</p> <p>LSULS, Kleparivska Street, 35 Lviv, 79007</p> <p>(032) 233-24-79, 233-00-88</p>
<p align="center">Problems and Prospects for the Development of Life Safety under Wartime Conditions: Collection of scientific papers XXI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students. – Lviv: LSU LS, 2026. – 1086 p.</p> <p>The collection is based on scientific materials of XXI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students "Problems and prospects for the development of life safety in wartime conditions".</p> <p>The collection contains materials from the following thematic sections:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Civil protection. ▪ Preventive activities in the field of technologic and fire safety. ▪ Management in life safety. ▪ Organization of emergency rescue operations and firefighting. ▪ Information technologies in life safety. ▪ Social, psychological and pedagogical aspects in life safety. ▪ Industrial safety and occupational safety. ▪ Natural, biological, and ecological aspects of life safety. ▪ Organizational and legal aspects of ensuring life safety. ▪ Medicine under martial law conditions. ▪ Modern scientific approaches to the formation of a safety environment. <p align="right">© LSULS, 2026</p>	
<p>Sent to the set on 31.03.2026. Signed to print 23.04.2026. Format 60x84/16. Offset paper. Conditional printing of sheets. 67,88. Headset Times New Roman. Printing on a risograph. Circulation: 100 copies. Printing: LSU LS Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007. ldubzh.lviv@dns.gov.ua</p>	<p>The authors of the published materials are responsible for the accuracy of the facts, economic, statistical and other data, as well as for the use of information not recommended for open publication. When reprinting materials, a link to the collection is required.</p>

УДК 614.841

НОВІ ВОГНЕГАСНІ РЕЧОВИНИ НА ВОДНІЙ ОСНОВІ

Діана Павловська

Володимир-Петро Пархоменко, канд. техн. наук, доцент

Руслан Пархоменко, канд. техн. наук, доцент

У роботі проаналізовано сучасні модифіковані водні вогнегасні розчини з інгібіторами горіння, поверхнево-активними речовинами та гідродинамічними добавками. Показано, що їх застосування суттєво підвищує ефективність гасіння пожеж літій-іонних акумуляторів, лісових матеріалів, вугільного пилу та ендогенних осередків, скорочує витрати води до 40 %.

Ключові слова: водні вогнегасні розчини, гасіння пожеж, інгібітори, поверхнево-активні речовини.

NEW WATER-BASED FIRE EXTINGUISHING AGENTS

Diana Pavlovska

Volodymyr-Petro Parkhomenko, PhD, Associate Professor

Ruslan Parkhomenko, PhD, Associate Professor

Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper analyzes modern modified aqueous fire-extinguishing solutions containing flame retardants, surfactants, and hydrodynamic additives. It is shown that their use significantly increases the effectiveness of extinguishing fires involving lithium-ion batteries, forest materials, coal dust, and endogenous ignition sources, while reducing water consumption by up to 40%.

Keywords: aqueous fire extinguishing solutions, fire extinguishing, inhibitors, surfactants.

Гасіння пожеж є однією з найважливіших завдань оперативно-рятувальної служби. Своєчасне та ефективне припинення початкового горіння залишається одним із ключових факторів, що дозволяють запобігти розповсюдженню вогню на суміжні приміщення, будівлі чи території, суттєво зменшити матеріальні збитки та врятувати життя людей. На сьогодні основними вогнегасними речовинами, що найчастіше застосовуються, є вода, водні розчини піноутворювачів та порошкові склади. Водночас саме вода та водні розчини (з піноутворювачами чи неорганічними солями) посідають провідне місце в практиці пожежогасіння.

Відомо, що цілеспрямоване введення до води певних хімічних добавок дозволяє суттєво покращити її вогнегасні властивості: підвищити змочувальну здатність, знизити швидкість випаровування, покращити тепловідведення з поверхні горіння. Саме ці ефекти стають особливо

важливими в умовах появи нових пожежних ризиків, пов'язаних із масовим використанням літій-іонних акумуляторів, композитних полімерних матеріалів та альтернативних видів палива.

Традиційне застосування чистої води для гасіння таких об'єктів виявляється малоефективним через її високий поверхневий натяг, низьку в'язкість та відсутність будь-якої інгібувальної дії. Тому одним із найактуальніших напрямів сучасних досліджень у галузі пожежної безпеки є розробка та впровадження модифікованих водних вогнегасних розчинів (ВВР), до складу яких вводять інгібітори горіння, поверхнево-активні речовини (ПАР) різних класів та спеціальні функціональні добавки.

У запропонованій роботі проведено аналіз сучасних складів водних вогнегасних розчинів, що містять солі перехідних металів, гідрокарбонати лужних металів, змочувачі (аніонні, неіоногенні, амфотерні), а також спеціалізовані композиції, здатні радикально прискорити процес припинення горіння та суттєво знизити витрати вогнегасної речовини.

Особливу увагу приділено застосуванню розчинів солей міді(II) та інших d-металів. Експериментальні дані свідчать, що 40%-й розчин CuCl_2 при аерозольній подачі припиняє горіння вуглеводневого полум'я за 0,6 с – тобто приблизно в 26 разів швидше, ніж чиста вода. Такий ефект пояснюється ефективним зв'язуванням активних радикалів Н та ОН у зоні реакції.

Добре себе зарекомендували також водні розчини гідрокарбонатів натрію та калію. При термічному розкладі вони поглинають значну кількість тепла та виділяють вуглекислий газ, що створює локальну «дефлаграційну задуху». Застосування таких складів знижує інтенсивність горіння на 35-45 %.

Окремий блок досліджень присвячено ролі поверхнево-активних речовин при гасінні пористих матеріалів — лісової підстилки, хвої, торфу, вугільного пилу. Зниження поверхневого натягу до 15-25 мН/м за рахунок додавання ПАР у концентрації 0,1-5 % забезпечує:

- прискорене (на 20–30 %) проникнення розчину в глибину горючого шару;
- зменшення питомої витрати води до 1/3 від об'єму, необхідного при застосуванні чистої води;
- формування стійкої вологої плівки, яка запобігає повторному займання протягом 5–24 годин.

Ще складнішою є проблема гасіння літій-іонних елементів живлення, де через термічний розгін виникає ризик ланцюгової реакції та вибуху. Аналіз патентної документації та експериментальних робіт останніх років показує, що найбільш ефективними є багатокомпонентні складі з вмістом води 70-95 %, комбінацією аніонних та неіоногенних ПАР (0,5-5 %), антикорозійними та стабілізуючими добавками. Такі розчини одночасно охолоджують елемент, поглинають токсичні та горючі гази (H_2 , CO , HF), нейтралізують продукти розкладання електроліту. У результаті час

локалізації горіння скорочується на 20-40 %, а ймовірність повторного займання суттєво знижується.

Для боротьби з ендогенним самозайманням вугілля в шахтах розроблено склади, які при контакті з нагрітою поверхнею утворюють гелеподібний бар'єрний шар. Цей шар обмежує доступ кисню та інтенсивно поглинає тепло, що призводить до зниження температури в осередку на 50–70 °С уже в перші хвилини обробки.

Окремо варто відзначити гідродинамічний ефект Томса, який реалізується при введенні мікродоз похідних полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) 0,03-0,29 %. Завдяки зниженню турбулентного опору в магістралях вдається збільшити витрату розчину через пожежні стволи на 20–78 % без підвищення потужності насосів, що особливо цінно при гасінні пожеж у висотних будівлях та на віддалених об'єктах.

Узагальнюючи результати аналізу, можна стверджувати, що перехід від чистої води до цілеспрямовано модифікованих водних вогнегасних розчинів є сьогодні безальтернативним напрямом удосконалення пожежогасіння. Введення ПАР, інгібіторів на основі солей перехідних металів, гідрокарбонатів та гідродинамічних модифікаторів дозволяє трансформувати механізм гасіння з переважно фізичного (охолодження) у комбінований фізико-хімічний процес. Це дає змогу суттєво скоротити витрати води (до 40 %), зменшити збитки від надмірного зволоження та підвищити загальний рівень пожежного захисту об'єктів із підвищеною небезпекою.

Перспективним завданням наступного етапу досліджень є створення екологічно безпечних, біологічно-розкладаних рецептур таких розчинів, які б поєднували високу ефективність із мінімальним негативним впливом на довкілля та здоров'я людей.

Список літератури

1. Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М., Лавренюк О.І., Пархоменко Р.В., Кравець І.П. Інноваційні розробки та сучасні методи підвищення ефективності водних вогнегасних розчинів за допомогою інгібіторів. Пожежна безпека: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. № 46. С. 97-105. URL: <https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.10>

2. Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М., Пархоменко Р.В. Сучасний стан використання у пожежогасінні та способи підвищення ефективності водних вогнегасних розчинів за допомогою змочувачів. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. Київ: ІДУ НД ЦЗ, 2025. № 1 (19). С. 80-87. URL: [https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1\(19\).79-88](https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1(19).79-88)

3. Mykhalichko, V., Lavrenyuk, H., Mykhalichko, O. New water-based fire extinguishant: Elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. Fire safety journal, 2019. Vol. 105. 188-195. URL: <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.03.005>

4. Карвацька М.Я., Лавренюк О.І., Пархоменко В.-П.О., Михалічко В.М. Квантово-хімічне моделювання інгібувального впливу водних розчинів неорганічних солей купруму(II) на горіння вуглеводнів. Вісник ЛДУБЖД: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2021. №23. С. 33-38. <https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.05>

References

1. Parkhomenko V.-P.O., Mykhalichko B.M. & Kravets I.P. (2025). Innovative developments and modern methods of increasing the efficiency of aqueous fire extinguishing solutions using inhibitors. Fire safety, 46, 97-105. doi: <https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.10>

2. Parkhomenko V.-P.O., Mykhalichko B.M. & Parkhomenko R.V. (2025). Current state of use in fire extinguishing and methods of increasing the efficiency of aqueous fire extinguishing solutions using wetting agents. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety, 1 (19), 80-87. doi: [https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1\(19\).79-88](https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1(19).79-88)

3. Mykhalichko, B., Lavrenyuk, H. & Mykhalichko, O. (2019). New water-based fire extinguishant: Elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. Fire safety journal, 105, 188-195. doi: <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.03.005>

4. Karvatska M.Ya., Lavreniuk O.I., Parkhomenko V.-P.O. & Mykhalichko B.M. (2021). Kvantovo-khimichne modeliuвання inhibovalnoho vplyvu vodnykh rozchyniv neorhanichnykh solei kuprumu(II) na horinnia vuhlevodniv. Visnyk LDUBZhD, 23, 33-38. doi: <https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.05>

- Галина Альфавицька, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко**, НЕБЕЗПЕКА СКРАПЛЕНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ ДЛЯ РЯТУВАЛЬНИКІВ..... 413
- Галина Масловська, Юрій Судніцин**, РОЛЬ АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ДСНС УКРАЇНИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ..... 416
- Даниїл Байєр, Юрій Павлюк**, МОБІЛЬНА РЕМОНТНА МАЙСТЕРНЯ LOCKER ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ..... 421
- Денис Процьків, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко**, ЕФЕКТИВНІСТЬ ВОГНЕГАСНОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕРВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ..... 425
- Діана Павловська, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко**, НОВІ ВОГНЕГАСНІ РЕЧОВИНИ НА ВОДНІЙ ОСНОВІ..... 429
- Дмитро Лобода**, ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ОБЛАДНАНИХ ТЕПЛОВІЗІЙНИМИ ЗАСОБАМИ ІНФРАЧЕРВОНОГО СПЕКТРУ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГУ ПРОЦЕСУ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В ЕКОСИСТЕМАХ..... 433
- Дмитро Смоляк, Юрій Попов, Роман Веселівський**, ПІДЙОМ ПО ПІДВИШЕНІЙ ШТУРМОВІЙ (ГАКОВІЙ) ДРАБИНІ СПОРТИВНИМ СПОСОБОМ..... 439
- Євгеній Балта, Віталій Боровський**, ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ..... 444
- Євгеній Балта, Віталій Боровський**, АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА, СПЕЦІАЛЬНА ІНЖЕНЕРНА ТЕХНІКА, БЕЗПІЛОТНІ СИСТЕМИ ТА ЗАСОБИ РОБОТОТЕХНІКИ..... 446
- Іванна Яриз, Олександр Бушуєв**, ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА ЯК ОСНОВА УСПІХУ ПРИ ВИКОНАННІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ..... 448