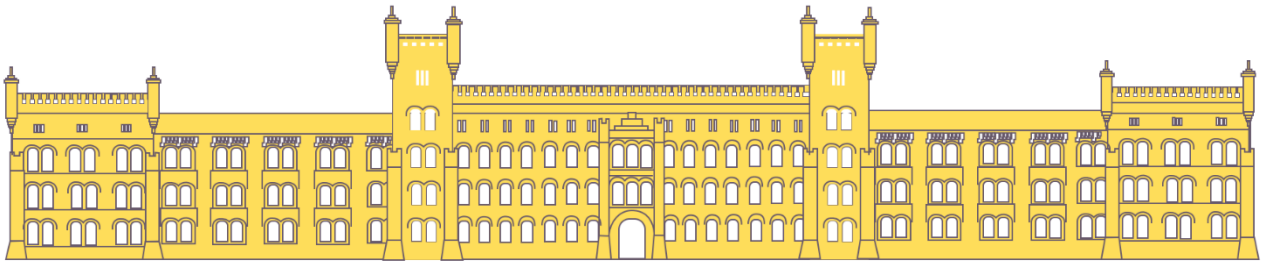
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В УМОВАХ ВІЙНИ

Збірник тез доповідей
II Міжнародної науково-практичної конференції

15 квітня 2026 року

CIVIL PROTECTION IN TIMES OF WAR

The proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference

15 April 2026

Цивільний захист в умовах війни : збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 15 квітня 2026 року. Львів: ЛДУБЖД, 2026. 395 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Василь ЛОЇК	кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Ярослав ІЛЬЧИШИН	кандидат педагогічних наук, начальник науково-дослідного центру, ЛДУБЖД
Роман ЯКОВЧУК	доктор технічних наук, доцент, начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Ольга МЕНЬШИКОВА	кандидат фізико-математичних наук, доцент, заступник начальника з навчально-наукової роботи навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Андрій ГАВРИСЬ	кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександр СИНЕЛЬНІКОВ	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Роман ВЕСЕЛІВСЬКИЙ	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Павло БОСАК	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Андрій ТАРНАВСЬКИЙ	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Ольга БАБАДЖАНОВА	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Мар’ян ЛАВРІВСЬКИЙ	старший викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

Михайло ІШИЧКІН	старший викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександр ЛЮБОВЕЦЬКИЙ	старший викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександра ПЕКАРСЬКА	викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Сергій СЕМЕНЮК	викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Микола МАЛИХІН	викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Вікторія ФІЛІППОВА	викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

У збірнику тез ІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Цивільний захист в умовах війни» висвітлено досвід сучасних тенденцій і викликів в організації цивільного захисту в умовах війни, а також формування основних напрямків вдосконалення та розвитку системи цивільного захисту.

Для наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників закладів освіти, працівників наукових, виробничих установ, підрозділів ДСНС України, представників державних та місцевих органів влади, громадських і професійних організацій та здобувачів вищої освіти.

Автори тез доповідей несуть особисту відповідальність за зміст представлених публікацій, достовірність результатів і дотримання вимог академічної доброчесності. Редколегія не несе відповідальності за порушення правил правопису в друкованих авторських матеріалах.

The proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference "CIVIL PROTECTION IN TIMES OF WAR" highlight current trends and challenges in the organisation of civil protection during wartime, as well as the development of key directions for improving and developing the civil protection system.

For academic, academic-teaching and teaching staff of educational institutions, employees of research and industrial organisations, units of the State Emergency Service of Ukraine, representatives of state and local authorities, public and professional organisations, and students of higher education.

The authors of the abstracts bear personal responsibility for the content of the submitted publications, the accuracy of the results and compliance with the requirements of academic integrity. The editorial board is not responsible for spelling errors in the authors' printed materials.

3. Edukacja na wypadek kryzysu – jak szkoły przygotowują uczniów na sytuacje zagrożenia. URL: https://www.portaloswiatowy.pl/wazne-wydarzenia-dla-szkol-i-przedszkoli/edukacja-na-wypadek-kryzysu-jak-szkoly-przygotowuja-uczniow-na-sytuacje-zagrozenia-26818.html
4. Nofallpläne für berliner schulen / Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung Gewaltprävention und Krisenintervention an Schulen. Berlin, 2011. 210 s.
5. Prepare your schools to respond to violent critical incidents. URL: https://www.alicetraining.com/industries/alice-training-schools/
6. Programme d'enseignement pour les écoles primaires. URL: https://centredecrise.be/fr/que-pouvez-vous-faire/participez/lecole-primaire/programme-denseignement-pour-les-ecoles-primaires
7. Public awareness and public education for disaster risk reduction: Action-oriented key messages for households and schools. URL: https://www.preventionweb.net/publication/public-awareness-and-public-education-disaster-risk-reduction-action-oriented-key
8. Sensibilisation et éducation du public à la réduction des risques de catastrophe: un guidec / Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge. Genève, 2014. 88 p.
9. Будник О., Хатіб І. Освіта в умовах воєнного стану: ізраїльський досвід для України / Дзеркало тижня. URL: https://zn.ua/ukr/EDUCATION/osvita-v-umovakh-vojennoho-stanu-izrajilskij-dosvid-dlja-ukrajini.html
10. Дубов Д., Ожеван М., Баровська А. Щодо попередження та інформування населення в умовах загрози або виникнення надзвичайної ситуації (на прикладі природної та техногенної катастрофи в Японії): аналітична записка. URL: https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/schodo-poperedzhennya-ta-informuvannya-naselennya-v-umovakh
11. Інноваційні методики та сучасні практики в діяльності поліції щодо формування безпечного освітнього середовища для дітей: методичні рекомендації / авторський колектив; за заг. ред. В.В. Богдана. Київ : Алерта, 2024. 224 с.
12. Методичні рекомендації щодо порядку складання планів реагування у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій на підприємствах, установах та організаціях. URL: https://nmc.dsns.gov.ua/upload/6/0/7/8/library-other-25-plan-reaguvannia.pdf
13. Про затвердження Порядку раннього попередження та евакуації учасників освітнього процесу в разі нападу або ризику нападу на заклад освіти: Наказ МВС України від 18 серпня 2023 року № 685/1013 / Законодавство України // Офіційний портал Верховної ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z1583–23
14. Ракетні обстріли під час навчання: досвід Ізраїлю. URL: https://osvitoria.media/experience/raketni-obstrily-pid-chas-navchannya-dosvid-izrayilyu/

УДК 614.841.2

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНКАПСУЛЮЮЧИХ ВОГНЕГАСНИХ АГЕНТІВ (F-500) У ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТЕРМОХІМІЧНОГО РОЗГОНУ ЛІТІЙ-ІОННИХ АКУМУЛЯТОРІВ

Денис КАПУСТИНСЬКИЙ, Мар'ян ІВАНІВ, Володимир ТОВАРЯНСЬКИЙ к.т.н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Масштабна електрифікація транспортного сектору призвела до появи нових техногенних ризиків, пов'язаних з експлуатацією та аварійними ситуаціями на електротранспорті. Ключовою проблемою є специфіка горіння літій-іонних акумуляторних батарей (Li-ion), які при пошкодженні переходять у стан «термічного розгону» (thermal runaway). Даний процес супроводжується екзотермічними реакціями, виділенням токсичних газів та кисню безпосередньо всередині комірок, що робить традиційні методи пожежогасіння (вода, піна, порошок) малоефективними [1].

Основна складність гасіння Li-ion батарей полягає у високій тепловій інерції та здатності до самозаймання навіть після видимого придушення полум'я. Традиційна пожежна піна створює ізолюючий шар, який перешкоджає доступу кисню ззовні, проте вона не здатна ефективно абсорбувати тепло з внутрішніх структур акумулятора. Вода, у свою чергу, має високу теплоємність, але через високий поверхневий натяг вона не може проникнути всередину щільно упакованого батарейного блоку, що призводить до колосальних витрат вогнегасної речовини (до 10,000-30,000 літрів на один електромобіль) [2].

Вирішенням даної проблеми є застосування технології міцелярної інкапсуляції, втіленої в агенті F-500. На відміну від класичних піноутворювачів, F-500 працює на молекулярному рівні завдяки амфіфільним властивостям його молекул.Зниження поверхневого натягу: Додавання F-500 до води (у концентрації 1–3%) різко підвищує її змочувальну здатність, дозволяючи розчину проникати у мікротріщини корпусу батареї та між комірками [3].

Швидке охолодження: Агент має здатність до інтенсивного відбору теплової енергії. Швидкість зниження температури при використанні F-500 у 6–10 разів перевищує показники чистої води, що є критичним для зупинки ланцюгової реакції термічного розгону [1].

Інкапсуляція горючих парів: Молекули агенту оточують молекули палива (електроліту), утворюючи «міцели». Це робить горючі рідини та їх пари негорючими та не вибухонебезпечними [4].

Використання інкапсулюючих агентів дозволяє досягти радикального зниження температури батарейного блоку, виводячи її з критичної зони за лічені хвилини. Це забезпечує ефективне купірування процесу термального розгоняння (thermal runaway) на ранній стадії та створює стабільний термічний бар'єр, що практично нівелює ризик повторного самозаймання акумулятора протягом тривалого часу [3].

Завдяки унікальним хімічним властивостям, процес інкапсуляції сприяє активному осадженню дрібнодисперсних продуктів неповного згоряння та критично знижує концентрацію високотоксичного фтористого водню (HF) у хмарі диму. Така нейтралізація небезпечних сполук безпосередньо в осередку пожежі забезпечує значне покращення умов видимості та дихального середовища, що суттєво підвищує безпеку роботи особового складу ДСНС та знижує хімічне навантаження на їхнє спорядження [2].

Впровадження цієї технології дозволяє досягти високої вогнегасної ефективності при мінімальному використанні ресурсів: витрати води скорочуються у 3–5 разів порівняно зі стандартними протоколами гасіння. Окрім операційної вигоди, це несе критично важливий екологічний ефект, оскільки мінімальний об’єм стічних вод значно зменшує екологічне навантаження на ґрунт і підземні води через вимивання важких металів та інших продуктів розпаду електроліту з пошкодженого акумулятора [4].

Сучасні протидії пожежам на електротранспорті базуються на докорінному перегляді тактики гасіння, де застосування інкапсулюючих агентів типу F-500 постає найбільш перспективним та обґрунтованим методом, що дозволяє здійснити стратегічний перехід від пасивного охолодження великими об’ємами води до активного молекулярного придушення енергоємних пожеж. Наукова доцільність цього підходу полягає у здатності молекул F-500 радикально знижувати поверхневий натяг води, що забезпечує її миттєве проникнення всередину захищених корпусів акумуляторних батарей безпосередньо до осередків теплового розгоняння (thermal runaway), тоді як звичайна вода переважно стікає з поверхні, не зупиняючи внутрішню ланцюгову реакцію[3].

Ключовим механізмом тут є міцелярна інкапсуляція, за якої агент оточує молекули палива та електроліту, утворюючи негорючу оболонку, що хімічно ізолює пальне та зупиняє реакцію на молекулярному рівні, одночасно поглинаючи теплову енергію в рази ефективніше за будь-які традиційні засоби. Інтеграція таких інноваційних складів у сучасне пожежно-технічне озброєння підрозділів цивільного захисту не лише в рази скорочує витрати дефіцитного вогнегасного ресурсу та час ліквідації надзвичайної ситуації, а й суттєво підвищує рівень безпеки рятувальних операцій шляхом нейтралізації токсичних випарів фтороводню та виключення ризику повторного самозаймання, що є критичним фактором при

роботі з літій-іонними акумуляторами високої ємності. Таким чином, перехід на інкапсулюючі технології є не просто технічним оновленням, а необхідною еволюційною трансформацією системи пожежної безпеки, яка адаптується до викликів сучасної енергетики та забезпечує максимальну захищеність персоналу і довкілля від специфічних ризиків електротранспорту [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. Дослідження механізму гасіння літієвих батарей. *Hazard Control Technologies (F-500 Official Documentation)*. URL: https://hct-world.com/applications/lithium-ion-battery-fires/
2. Звіт про виклики при гасінні електромобілів. *National Fire Protection Association (NFPA)*. URL: https://www.nfpa.org/education-and-research/emergency-responders/electric-vehicle-safety
3. Наукова стаття про ефективність змочувальних агентів. *ScienceDirect (Journal of Loss Prevention in the Process Industries)*. URL: https://www.sciencedirect.com/
4. Новітні методи гасіння альтернативних джерел енергії. *International Association of Fire and Rescue Services (CTIF)*. URL: https://www.ctif.org/

УДК 631.147:631.46:504.064.3:355.58

ІННОВАЦІЙНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ У НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ СЕКТОРУ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ

Вікторія ОЛІФЕРЧУК д.б.н., доцент, Наталія ГОЦІЙ к.с.-г.н.,
Катерина КОРОЛЬ доктор філософії PhD
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Тривалі військові дії на території України призвели до значного порушення екосистем, зокрема ґрунтового покриву. Забруднення важкими металами, нафтопродуктами, вибуховими речовинами (TNT, RDX), а також фізичне руйнування ґрунтів створюють довготривалу загрозу екологічній безпеці аграрному потенціалу держави, продовольчій безпеці та суверенітету країни. У цьому контексті особливої актуальності набуває підготовка фахівців сектору безпеки і оборони, здатних застосовувати сучасні біотехнологічні методи для відновлення довкілля. Науково-дослідна діяльність виступає ключовим механізмом формування таких компетентностей [1-7].

Військово техногенне забруднення грунтів складає наступні види забруднень: хімічне – відбувається токсичний вплив на екосистему ґрунту. Основним джерелом токсичного забруднення є вибухи, основними полютантами є нафтопродукти та важкі метали Pb, Cd, Zn. Фізичне забруднення ґрунту – це руйнування його структури в результаті вибухів, ущільнення та ерозія. Біологічне руйнування – це порушення структури мікобіому. зниження біорізноманіття, втрата родючості грунтів. Існує ще один вид забруднення – мінне, через боєприпаси та міни, що є в землі. Вони становлять довготривалу небезпеку за рахунок наявності TNT, RDX важких металів.

Біоремедіація є ключовою біотехнологією, яка базується на використанні мікроорганізмів для деградації органічних забруднювачів. Ключові підходами у біоремедіації є застосування мікроорганізмів V-стратегів у відновленні загальної мікоризної сітки в екосистемі. і таким чином оптимізація співвідношення C:N:P = 100:10:1 в ґрунті [1-3,7]. Для цього вводяться активні штами мікроорганізмів, які забезпечують кометаболізм, мінералізацію та детоксикацію речовин. Етапи біоремедіації можна зобразити схематично: Забруднення → Активація мікрофлори → Ферментативний розклад → Мінералізація → Відновлення