Міністерство освіти і науки України
Черкаський державний технологічний університет
Черкаська обласна державна адміністрація
Департамент цивільного захисту, оборонної роботи та взаємодії з правоохоронними органами Черкаської обласної державної адміністрації
Національний університет цивільного захисту України
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Український державний університет науки і технологій
Черкаська медична академія
Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України
Черкаська обласна організація Товариства Червоного Хреста України
Громадська організація «Асоціація цивільного захисту»
Громадська спілка «Пожежні-рятувальники України»
ТОВ «ЦЕНТР СЛУЖБИ КРОВІ «БІОФАРМА ПЛАЗМА»»
Німецьке товариство міжнародного співробітництва (GIZ), Федеративна Республіка Німеччина
Пожежна рада міста Гамбург, Федеративна Республіка Німеччина
Об'єднана платформа «Пошук, рятування, медична та гуманітарна допомога», Турецька Республіка
Університет Східного Лондона, Сполучене Королівство Великої Британії і Північної Ірландії
Жилінський університет, Словацька Республіка
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса, Литовська Республіка
Габровський технічний університет, Республіка Болгарія
Центр австрійсько-українських культурних досліджень, Австрійська Республіка

МАТЕРІАЛИ

І Міжнародної науково-практичної конференції

«ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗПЕКИ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

12–13 березня 2026 року, м. Черкаси

Том 1
ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ, ПОЖЕЖНА І ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Черкаси 2026

УДК 614.8:351.86:004:502.1](036)
Т38

Рекомендовано вченою радою Черкаського державного технологічного університету, протокол № 11 від 16 березня 2026 р.

Відповідальний за випуск: *Цікановський В. Л.*

Т38 **Матеріали** І Міжнародної науково-практичної конференції «Технології безпеки: сучасні виклики та перспективи» : 12–13 березня 2026 року, м. Черкаси [Електронний ресурс] : у 2-х томах / упоряд. : І. Г. Маладика В. Л. Цікановський ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Т. 1. – Черкаси : ЧДТУ, 2026. – 397 с.

Обговорення концептуальних засад і стратегічних питань врегулювання безпекової складової у сучасних умовах. Підвищення ефективності заходів цивільного захисту територіальних громад. Розгляд наукових досліджень і розробок, пов'язаних із забезпеченням цивільної, пожежної, техногенної, екологічної безпеки, створенням і підтриманням безпечних умов праці, здоров'я та життєдіяльності людини. Розгляд нових безпекових рішень у суспільно-політичній, гуманітарно-правовій та інформаційній сферах. Перспективи застосування інформаційних та геоінформаційних систем і технологій; безпілотних літальних апаратів; робототехніки; захисту об'єктів енергетики та транспорту. Технології захисту у будівництві та відновленні інфраструктури в умовах глобальних викликів.

Для науковців, студентів, аспірантів та фахівців галузі.

УДК 614.8:351.86:004:502.1](036)

ТЕМАТИЧНІ СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Секція 1 Цивільний захист, пожежна і техногенна безпека та охорона праці.
Секція 2 Технології захисту у будівництві та відновленні інфраструктури.
Секція 3 Суспільно-політична, гуманітарно-правова та інформаційна безпека.
Секція 4 Екологічна безпека. Захист довкілля та здоров'я людини.

Матеріали збірника представлені мовою оригіналу. Кожен автор несе повну відповідальність за зміст своїх публікацій, достовірність фактів, цитат, власних імен та інших даних, точність і коректність посилань, дотримання засад академічної доброчесності.

© Авторські тексти, 2026

Подальші дослідження необхідно спрямувати на аналіз особливостей технологічного процесу виготовлення брикетів торфу та встановлення причин і місць можливого виникнення пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. The Natural Fix? - The Role of Ecosystems in Climate Mitigation. (2014). Peat distribution in the World. https://www.grida.no/resources/7553.
2. Kolchev, K. (2024). Peat deposits in Ukraine and in the world: current state, reserves, problems of geological and economic evaluation. Collection of Research Papers of the National Mining University. 78. 64-77. 10.33271/crpnmu/78.064.
3. Global Peatlands Assessment: The State of the World's Peatlands – Evidence for Action toward the Conservation, Restoration, and Sustainable Management of Peatlands. (2022). https://doi.org/10.59117/20.500.11822/41222.
4. Pro-consulting, дослідження ринків – Аналіз ринку торфу в Україні. 2025 рік : офіц. сайт. URL: https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-torfa-v-ukraine-2025-god (дата звернення 02.03.2026).
5. Правила пожежної безпеки для підприємств торф`яної промисловості (ППБО-135-80) : НАПБ В.01.017-80/116 [Чинний від 01.01.1981] Київ: ГУПО МВС СРСР, 2018.
6. Правила пожежної безпеки в Україні : НАПБ А.01.001-2014 [Чинний від 14.08.2024] Київ: МВС України, 2014.
7. Озерчук А.М., Гнєушев В.О. Державний концерн "Укрторф": перші підсумки, плани та сподівання. *Вугілля України*. 2017. № 5/6. С. 6–9.
8. Pro-consulting, дослідження ринків – Аналіз ринку паливного торфу в Україні. 2023 рік : офіц. сайт. URL: https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-toplivnogo-torfa-v-ukraine-2023-god (дата звернення 01.03.2026).
9. Веселівський Р.Б., Петровський В.Л., Козира І.М. Пожежна небезпека процесів підготовки сировини підприємств торфобрикетного виробництва. *Пожежна безпека*. 2025. № 47. С. 26–33. https://doi.org/10.32447/20786662.47.2025.03.

УДК 614.841

МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАСІННЯ ЛІТІЙ-ІОННИХ АКУМУЛЯТОРІВ

***Василь КОВАЛИШИН**, д-р техн. наук, проф.,*
***Володимир МАРИЧ**, канд. техн. наук, доц.,*
***Роман ВЕСЕЛІВСЬКИЙ**, канд. техн. наук, доц.,*
***Володимир КОВАЛИШИН**, канд. техн. наук*
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Стрімкий розвиток електротранспорту, портативної електроніки, систем накопичення енергії та відновлюваної енергетики спричинив широке застосування літій-іонних акумуляторів у різних сферах діяльності. В Україні додатковим фактором зростання їх використання

стало масове застосування безпілотних літальних апаратів та обстріли критичної інфраструктури.

Разом із поширенням таких джерел енергії зростає і рівень пожежної небезпеки. Пожежі літій-іонних акумуляторів характеризуються явищем теплового розгону, високою температурою горіння, виділенням токсичних газів та ймовірністю повторного займання. Це суттєво ускладнює процес гасіння та вимагає застосування ефективних вогнегасних речовин і спеціалізованих методів пожежогасіння.

Основним складовим елементом літій-іонних акумуляторів є метал літій [1], який належить до групи легких металів. Питання ефективності гасіння пожеж за участю легких металів із використанням різних вогнегасних речовин розглянуто в роботах [2-6]. У зазначених дослідженнях авторами було розроблено рецептури вогнегасних порошків, призначених для ліквідації пожеж класів D, A та B. Проведені експериментальні дослідження підтвердили успішне гасіння осередків пожеж класів D і B, що свідчить про високу ефективність запропонованих порошкових складів. Крім того, було розроблено технологію комбінованого гасіння пожеж класів D та A.

Наявні нормативні документи та методики випробувань не повною мірою враховують специфіку пожеж літій-іонних батарей, що ускладнює оцінювання ефективності різних засобів пожежогасіння.

У сучасних наукових роботах [7,8] значна увага приділяється дослідженню механізмів виникнення теплового розгону, причин займання та розвитку пожеж літій-іонних акумуляторів. Основними причинами їх займання є перезаряд, коротке замикання, механічні пошкодження та перегрів.

Дослідження показують, що ефективність гасіння значною мірою залежить від типу вогнегасної речовини, конструкції акумуляторів, режиму подачі засобу пожежогасіння та умов експерименту. При цьому результати різних досліджень часто важко порівняти через відмінності у методиках випробувань.

Проаналізуємо найбільш поширені методики з випробування вогнегасних речовин під час гасіння літій-іонних акумуляторів.

Чеська методика [9] передбачає гасіння літій-іонної батареї, розміщеної у металевій ємності, що заповнюється вогнегасною речовиною після досягнення пікової температури горіння (рис. 1). Однак такий підхід не дозволяє об’єктивно оцінити ефективність конкретних вогнегасних речовин, оскільки припинення горіння відбувається переважно за рахунок охолодження.

В іншій методиці проводили гасіння літій-іонного модуля ємністю 5,7 кВт·год після займання частини елементів батареї. Недоліками цього підходу є складність контролю процесу горіння та відсутність відтворюваності умов експерименту.

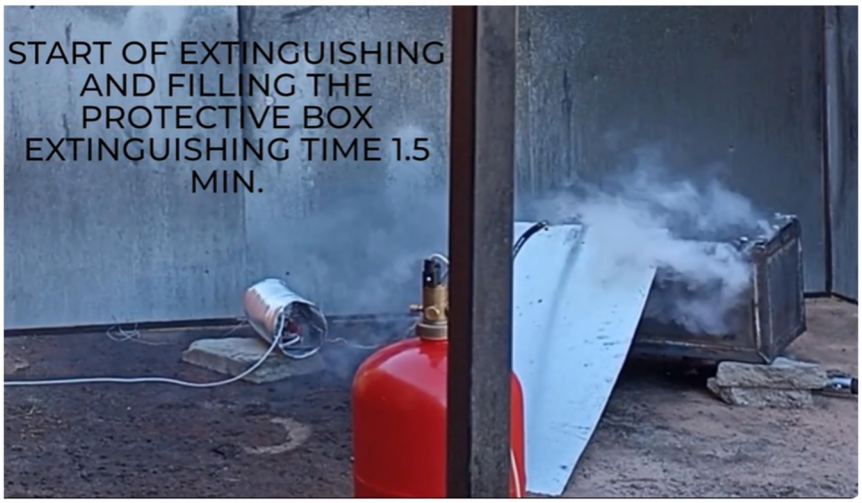


Рисунок 1 – Модельне вогнище з випробування вогнегасних речовин для гасіння літій-іонних акумуляторів

Нідерландська методика [10] передбачає випробування переносних вогнегасників на літій-іонних елементах обмеженої ємності, що використовуються в портативній електроніці. Тепловий розгін ініціюється шляхом перезарядження елементів. Однак мала енергетична ємність батарей не створює умов складної пожежі, характерної для реальних випадків (рис. 2).



Рисунок 2 – Процес гасіння літій-іонних акумуляторів

У проєкті Європейського стандарту [11] передбачено випробування вогнегасників для акумуляторів потужністю до 600 Вт, що використовуються у портативних пристроях. При цьому стандарт не поширюється на тягові батареї електротранспорту або великі системи накопичення енергії.

Проведений аналіз показав відсутність єдиного підходу до оцінювання ефективності гасіння пожеж літій-іонних акумуляторів. Основні відмінності між методиками полягають у:

- способах ініціації займання акумуляторів;

- типах експериментальних установок;
- параметрах подачі вогнегасних речовин;
- тривалості горіння та гасіння;
- типі та ємності акумуляторів, що досліджуються.

Це ускладнює порівняння результатів різних досліджень і формування універсальних рекомендацій щодо вибору засобів пожежогасіння. Отримані результати свідчать про необхідність розроблення уніфікованих методик випробувань, які враховуватимуть реальні умови експлуатації літій-іонних акумуляторів та специфіку їх пожежної небезпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Літій-іонний акумулятор. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%82%D1%96%D0%B9-%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9 %D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80;
2. Kovalyshyn V., Marych, V., VeselivskyiR., Kovalyshyn, V., & Lozynskyi R. (2024). Обґрунтування технології гасіння комбінованих пожеж за наявності легких металів чи фосфорних СПОЛУК. Пожежна безпека, 44, 30-40. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.44.2024.04;
3. Ковалишин В., Марич, В. Веселівський, Р., Ковалишин В., & Чернецький В. (2023). Оптимізація рецептури вогнегасного порошку спеціального призначення для комбінованого гасіння пожеж класу A, B та D. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, (2(16), 123–134. https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.2(16).123-134;
4. Kovalyshyn V., Marych V., Kyryliv Y., Koshelenko V., & Mirus O. (2018). Дослідження хімічних речовин, як складників вогнегасних порошків для гасіння легких металів. Пожежна безпека, 29, 46-56. Retrieved із https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/33;
5. Husar B., Kovalyshyn V., Marych V., Lozynskyi R., & Pastukhov P. (2019). Комбіноване гасіння пожеж класу D та A, B. Пожежна безпека, 35, 30-34. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.35.2019.05;
6. Ковалишин В. В., Гусар Б. М., Ковалишин Вол. В., Марич В. М. Вогнегасний порошок спеціального призначення для комбінованого гасіння пожеж класу D, A, B. Патент на корисну модель 145068 Україна: МПК (2020.01), A62D 1/00 № u 2019 11577; заявл. 02.12.2019; опубл. 25.11.2020. Бюл. № 22. 3 с.;
7. Russoa P., Di Barib C., Mazzaroc M., De Rosac A., Morriellod I., Effective Fire Extinguishing Systems for Lithium-ion Battery Morriellod, „Chemical Engineering Transactions" 2018, vol. 67, 727–732, https://doi.org/ 10.3303/CET1867122;
8. Chiu K.-C., Lin C.-H., Yeh S.-F., Lin Y.-H. Chen, K.-C. An electrochemical modeling of lithium-ion battery nail penetration. J. Power Sources 2014, 251, 254–263;
9. Metodika zkoušení hasicí směsi FRS EXcellent 1 při hašení požárů hořlavých kapalin, lehkých kovů a Li-ion baterií. – Praha: VÚPO, 2025 p.;
10. Portable fire extinguishers – Performance requirements, test methods and marking for suitability for extinguishing lithium battery fires (NTA 8133:2021+A1:2025);
11. Portable fire extinguishers – Part 11: Performance requirements, test method and marking for EN 3-7 extinguishers suitable to be used on lithium-ion battery fires: prEN 3-11:2025. – Brussels: European Committee for Standardization (CEN), 2025. – Draft European Standard.

Наукове електронне видання

МАТЕРІАЛИ
І Міжнародної
науково-практичної конференції
«ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗПЕКИ:
СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

12–13 березня 2026 року, м. Черкаси

Том 1
ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ, ПОЖЕЖНА І ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

В авторській редакції

Технічний редактор *Катерина Давиденко*

Гарн. Times New Roman. Обл.-вид. арк. 25,1. Зам. 26-016.

Черкаський державний технологічний університет
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 896 від 16.04.2002.
бульвар Шевченка, 460, м. Черкаси, 18006.
Редакційно-видавничий відділ ЧДТУ
red_vidav@ chdtu.edu.ua