



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

## ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*Всеукраїнської науково-практичної  
конференції з міжнародною участю*

### АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

*Львів – 2022*

#### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Голова:** **Мирослав КОВАЛЬ** – ректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор педагогічних наук, професор
- Заступники голови:** **Андрій КУЗИК** – завідувач кафедри екологічної безпеки, доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Андрій ЛИН** – начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУ БЖД, к.т.н., доцент
- Члени оргкомітету:** **Ігор БРЕГІН** – начальник управління запобігання надзвичайним ситуаціям ГУ ДСНС України у Львівській області;  
**Петро ГАЦУК** – д.т.н., професор, завідувач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки ЛДУ БЖД;  
**Сергій СМЕЛЬЯНЕНКО**, к.т.н., начальник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУ БЖД;  
**Андрій КАЛИНОВСЬКИЙ** – к.т.н., доцент, начальник кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки НУЦЗ України;  
**Василь КОВАЛИШИН** – д.т.н., професор, завідувач кафедри ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій ЛДУ БЖД;  
**Андрій КУШНІР** – к.т.н., доцент, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Василь ЛУЩ** – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУ БЖД;  
**Ігор МАЛАДИКА** – к.т.н., доцент, начальник факультету оперативнорятувальних сил Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;  
**Борис МИХАЛЧКО** – д.х.н., професор, завідувач кафедри фізики та хімії горіння ЛДУ БЖД;  
**Олег НАЗАРОВЕЦЬ** – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри аналітично-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Олег ПАЗЕН** – к.т.н., начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Іван ПАСНАК** – к.т.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУ БЖД з навчально-наукової роботи;  
**Андрій САМЛЮ** – к.ю.н., доцент, т.в.о. начальника кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУ БЖД;  
**Тарас ШНАЛЬ** – д.т.н., доцент, професор кафедри будівельних конструкцій та мостів НУ «Львівська політехніка»

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка**

Беседа А.В.

**Друк на різнографі**

Петролюк Н.І.

**Відповідальний за друк**

Фльорко М.Я.

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

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

**Контактні телефони:**

(032) 233-24-79,  
тел/факс 233-00-88

**Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення:** Зб. наук. праць Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Львів: ЛДУ БЖД, 2022. – 568 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «**Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення**».

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Організація та забезпечення пожежної і техногенної безпеки.
- Системи протипожежного захисту.
- Теоретичні основи виникнення, розвитку та припинення процесів горіння.
- Організація гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій.
- Технічні засоби запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій.
- Менеджмент безпеки.

© ЛДУ БЖД, 2022

Здано в набір 30.09.2022. Підписано до друку 10.10.2022. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 35,25.

Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

Друк: ЛДУ БЖД

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

ldubzh.lviv@dsns.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 передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

УДК 614,8

## **ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ МЕТАЛІВ ТА ЇХ НЕБЕЗПЕКА**

**Гусар Б.М.,** доктор філософії

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Відомо, що горючими є тільки ті метали, які можуть підтримувати самостійне горіння на повітрі після впливу джерела запалювання. До горючих металів відносяться: магній, алюміній, титан, натрій, калій, літій та ін. Горіння металів належить до пожеж класу D. Метали на пожежі можуть горіти суцільною масою або у вигляді стружок, порошків. Даний тип пожеж є дуже небезпечним та супроводжується високою температурою. Як правило, ці пожежі завершувались вигоранням металів, загибеллю людей і великою кількістю постраждалих. Для гасіння металів потрібно застосовувати відповідні вогнегасні речовини та засоби їх подачі. Також потрібно враховувати, що метали не можна гасити звичайними речовинами пожежогасіння: вода, піна, діоксид вуглецю. При взаємодії з цими вогнегасними речовинами метали виділяють горючі гази і велику кількість тепла, що призводить до вибуху і збільшення площі пожежі. Також під час гасіння вогнегасну речовину не можна подавати під високим тиском, тому що горючі метали можуть розбризкуватися і збільшити площу горіння, для цього потрібно застосовувати спеціальні заспокоювачі для подавання вогнегасної речовини.

Найкращі результати при гасінні металів дають вогнегасні порошки спеціального призначення. На разі для гасіння пожеж класу D найбільш поширені вогнегасні порошки спеціального призначення на основі хлоридів лужних металів (KCl – Україна і NaCl – Європа, США).



**Рисунок 1** – Взаємодія горючого металу з водою



**Рисунок 2** – Гасіння горючого металу

Що стосується вогнегасних порошоків спеціального призначення вироблених та запатентованих в Україні то для гасіння металів та їх сплавів краще використовувати вогнегасні порошки спеціального призначення: КМ-1 та КМ-2. Як відомо КМ-1 гасить тільки пожежі класу D, порошок КМ-2 гасить пожежі класу D та А, В. Для гасіння лужних і лужноземельних металів краще використовувати вогнегасні порошки спеціального призначення ПС-1 та ПС-2. Найкраще метали гасити шляхом ізоляції. Під час гасіння шар вогнегасного порошку повинен повністю покрити горючу поверхню, перекрити доступ кисню і не дати розповсюджуватись горінню. Шар порошку має бути досить щільним, мати необхідну товщину по всій поверхні осередку горіння, що досягається при певній питомій витраті порошку ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ). Мінімальна товщина шару вогнегасного порошку має складати не менше 45,2 мм.

Горіння металів припиняється при засипанні великою кількістю сухого графіту та сухого меленого флюсу. Для гасіння застосовують трихлорид бору. Він взаємодіє з палаючим металом, утворюючи хлорид магнію, який припиняє доступ повітря до палаючої поверхні. Що стосується лужних і лужноземельних металів то окрім вогнегасних порошоків спеціального призначення їх можна погасити шляхом засипання сухим кварцовим піском, кальцинованою содою та дрібним хлоридом натрію.

Натрій і калій можна гасити аргоном і азотом. Аргон під час гасіння буде ефективніший, тому що суттєво важчий від повітря.

Досить небезпечним є горіння металевого літію. Для гасіння пожеж літію використовують спеціальні порошоківі склади на основі флюсів і графіту. Літій можна загасити витиснувши повітря з осередку горіння аргоном. Подавати аргон потрібно так, щоб не розбризкувати метал. Після припинення горіння залишки металу слід охолодити аргоном.



Рисунок 3 – Вогнегасник виробництва США для гасіння класу D

Щодо первинних засобів пожежогасіння то єдиним вогнегасником класу D є вогнегасник який, виробляється в штаті Алабама США, суміш вогнегасного порошку представляє собою порошкоподібний графіт, гранульований хлорид натрію, дана суміш порошку виконує гасіння шляхом ізоляції, тобто перекриває доступ кисню і припиняє горіння.

Також порошок для гасіння пожеж класу D виготовляє Швецька компанія Dafo Fomtec AB їхній порошок має назву Renex D складається з хлориду натрію, хлориду калію і сульфату барію. Renex D упаковується в пластикові бочки по 25кг.

### **Література**

1. ДСТУ EN 2:2014 Класифікація пожеж.
2. Ковалишин В.В., Марич В.М., Ковалишин Вол. В., Лозинський Р.Я. Проблеми гасіння магнію та його сплавів. Пожежна безпека. Львів, 2016. №28. С. 58–63.
3. URL: <https://www.fomtec.com/products/renex-abc-20/>
4. URL: <https://thefiresafetyguys.net/product/class-d-fire-extinguisher/>