



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

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

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

### **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Львів – 2022*

#### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Голова:**

**Андрій КУЗИК** – проректор з науково-дослідної роботи ЛДУБЖД, д.с-г.н., професор

**Заступник голови:**

**Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО** – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н.

**Члени оргкомітету:**

**Alan FLOWERS**, Kingston University, London, Great Britain, PhD

**Henryk POLCIK**, SEW, Cracow, Poland, PhD

**Rafal MATUSZKIEWICZ**, The Main School of Fire Service, Warsaw, Poland, Msc

**Юрій РУДИК**, головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, д.т.н., доцент

**Юрій СТАРОДУБ**, професор відділу організації науково-дослідної діяльності, д. ф.-м. н., професор

**Ярослав КИРИЛІВ**, старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с.

**Василь КАРАБИН**, начальник Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, д.т.н., доцент

**Андрій ЛИН**, начальник Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

**Василь ПОПОВИЧ**, начальник Навчально-наукового інституту цивільного захисту, д.т.н., доцент

**Ольга МЕНЬШИКОВА**, заступник начальника Навчально-наукового інституту цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент

**Іван ПАСНАК**, заступник начальника Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

**Ірина БАБІЙ**, заступник начальника інституту з навчально-наукової роботи Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, к.п.н.

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка  
Друк на різнографі**

Климус М.В.  
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

**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності:** Зб. наук. праць XVII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2022. – 376 с.

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

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Пожежна та техногенна безпека.
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- Екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності.
- Управління проектами та програмами у безпеці життєдіяльності.
- Промислова безпека та охорона праці.
- Природничо-наукові аспекти безпеки життєдіяльності.
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності.
- Цивільна безпека.

© ЛДУ БЖД, 2022

Здано в набір 04.03.2022. Підписано до друку  
18.03.2022. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.  
Ум. друк. арк. 23,5.

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.



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

**COLLECTION OF SCIENTIFIC  
PAPERS**

*XVII International Scientific and Prac-  
tical Conference of  
young scientists, cadets  
and students*

**PROBLEMS AND  
PROSPECTS FOR THE  
DEVELOPMENT OF THE  
SECURITY SYSTEM  
LIFE ACTIVITIES**

*Lviv – 2022*

**EDITORIAL BOARD:**

- Chairman:** **Andriy Kuzyk** – Vice-Rector for Research LSULS, Doctor of Agricultural Sciences, professor
- Deputy Chairman:** **Serhiy YEMELYANENKO** – head of the department of organization of research activities LSU LS, Candidate of Technical Sciences
- Members of the organizing committee:** **Alan FLOWERS**, Kingston University, London, Great Britain, PhD  
**Henryk POLCIK**, SEW, Cracow, Poland, PhD  
**Rafał MATUSZKIEWICZ**, The Main School of Fire Service, Warsaw, Poland, Msc.  
**Yuriy RUDYK**, Chief Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD  
**Yuriy STARODUB**, Professor of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, D.Sc.  
**Yaroslav KYRYLIV**, Senior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD  
**Vasyl KARABYN**, Head of the Institute of Psychology and Social Security, LSULS, D.Sc.  
**Andriy LYN**, Head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD  
**Vasyl POPOVYCH**, Head of the Institute of Civil Protection, LSULS, D.Sc.  
**Olha MENSHYKOVA**, Deputy-head of the Institute of Civil Protection, LSULS, PhD  
**Ivan PASNAK**, Deputy-head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD  
**Iryna BABII**, Deputy-head of the Institute of Psychology and Social Protection, LSULS, PhD

**ORGANIZER  
AND PUBLISHER**

Lviv State University of Life Safety

**Technical editor,  
Computer typesetting  
Printing on a risograph**

Klymus M.V.  
Petrolyuk N.I.

**Responsible for printing**

Fl'orko M.YA.

**EDITORIAL OFFICE**

**ADDRESS:**

LSU LS, Kleparivska Street, 35,  
Lviv city, 79007

**Contact telephones:**

(032) 233-24-79,  
233-00-88

**Problems and prospects of security system development vital activity:**

Collection of scientific papers XVII International scientific-practical conference by young scientists, cadets and students. – Lviv: LSU LS, 2022. – 335 p.

The collection is based on scientific materials of XVII International scientific-practical conference by young scientists, cadets and students "**Problems and prospects for the development of life safety system**".

**The collection contains materials from the following thematic sections:**

- Fire and industrial safety
- Organizational and legal procedures of life safety
- Carrying out fire and rescue operations
- Environmental issues of life safety
- Information technologies in life safety
- Management of projects and programs in life safety
- Industrial and occupational safety
- Natural science perspectives in life safety
- Social, psychological and humanitarian foundations of life safety
- Civil safety

© LSU LS, 2022

Sent to the set on 04.03.2022. Signed to print 18.03.2022. Format 60x84<sup>1/3</sup>. Offset paper.

Conditional printing of sheets. 23,5.

Headset Times New Roman.

Printing on a risograph. Circulation: 100 copies.

**Printing:** LSU LS

Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007.

ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

For the accuracy of the facts, economic, statistical and other data and to use information that is not recommended for open publications the authors of the published materials are responsible. When reprinting materials reference to the collection is required.

**УДК 614.8**

## **ЛУЖНІ МЕТАЛИ : ОСОБЛИВОСТІ ВОГНЕГАСІННЯ ТА УМОВИ ЗБЕРІГАННЯ**

***Возна Вікторія  
Карвацька М.Я.***

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Лужні метали широко використовуються в промисловості і науці. Метали цієї групи на повітрі здатні займатися від контакту з водою, тому працювати з ними потрібно дуже обережно і зберігати в особливих умовах. В даній роботі було проаналізовано особливості хімічної поведінки, умови зберігання та засоби гасіння осередків займань за участю лужних металів.

**Ключові слова.** Лужні метали, гасіння займань лужних металів.

## **ALKALI METALS: FEATURES OF FIRE EXTINGUISHING AND STORAGE CONDITIONS**

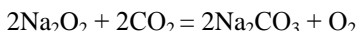
***Vozna Victoria  
Karvatska M. Ia.***

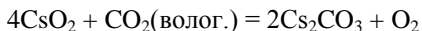
**Lviv State University of Life Safety**

Alkali metals are widely used in industry and science. Metals of this group are capable of contact with water and ignite in air, so they must be treated very carefully and stored under special conditions. The article analyzes the features of chemical behavior, storage conditions and fire extinguishing agents for alkali metals.

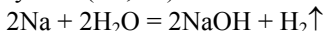
**Keywords.** Alkali metals, fire extinguishing ways of alkali metals.

Лужні метали – найактивніші серед усіх металів – це літій (Li), натрій (Na), калій (K), рубідій (Rb), цезій (Cs), францій (Fr). Лужні метали та їх солуки широко використовують в побуті, техніці, різних промислових і наукових сферах, виробництві інших металів і сплавів, в джерелах струму, акумуляторах, в оптичних приладах нічного бачення, в складі лікарських засобів, в ролі каталізаторів хімічних процесів. Ізотопи цезію входять до складу засобу для стерилізації медичних інструментів, сполуки рубідію використовують не тільки в хімічній, але і в атомній промисловості. Пероксиди та надпероксиди лужних металів поглинають CO<sub>2</sub> і виділяють кисень, тому їх використовують в засобах індивідуального захисту органів дихання, в апаратах для дихання, які використовують пожежні рятувальники та водолази, а також для оновлення повітря в закритих приміщеннях, наприклад у підводних човнах. [1]





Лужні метали мають високу хімічну активність. Тому особливу увагу фахівцям з пожежної безпеки слід звертати на той факт, що лужні метали інтенсивно реагують з водою. При цьому в залежності від активності металу водень може: виділяючись не займатися (Li), виділяючись займатися (Na, K) або виділяючись вибухати (Rb, Cs).



При цьому утворюються луги — дуже активні сполуки, що викликають опіки. Тому небезпечно зберігати лужні метали в приміщеннях з підвищеною вологістю. Волога сприяє самозайманню, отже в вологому повітрі горіння виникає легше і скоріше, ніж у сухому.

Лужні метали потрібно зберігати під шаром органічних розчинників – зневоднених мінеральних мастил, парафіну, гасу тощо. При виборі способу пожежогасіння слід розрізнити горіння власне самих металів, горіння водню, що виділяється у процесі взаємодії металу із водою і горіння органічного розчинника у присутності горючого металу.

Для гасіння лужних металів найкраще використовувати вогнегасні порошки на основі свинцю, причому порошок повинен повністю покривати поверхню металу, що горить. Для припинення горіння також можна використати дрібний та сухий кварцовий пісок, подрібнений натрій хлорид, кальциновану соду.

При горінні натрію можна використовувати порошкоподібний графіт. Непридатні для припинення горіння натрію й калію порошкові суміші на основі гідрокарбонату натрію, що містять тетрафтордиброметан ( $\text{C}_2\text{Br}_2\text{F}_4$ ). Не застосовують для гасіння натрію та калію карбон(IV) оксид. Однак, якщо горить розчинник, під шаром якого зберігався лужний метал, то можна використати карбон(IV) оксид. Зрозуміло, що натрій не загориться, поки не вигорить весь розчинник, бо пара розчинника захищає метал від контакту з киснем повітря.

Для гасіння натрію і калію можна використовувати аргон. Однак аргон дуже дорогий та не надто доступний.

Якщо в осередку займання наявний літій, то використання таких речовин як вода, піна, вуглекислий газ, галогенопохідні вуглеводнів або підсилює горіння, або веде до вибуху. Розплавлений літій, інтенсивно, з ризиком реакції реагує з будівельними теплоізоляційними матеріалами. Літій продовжує горіти в атмосфері азоту і вуглекислого газу. [2] Непридатні для гасіння NaCl і  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , оскільки при контакті із цими солями палаючий літій витісняє натрій. Не можна застосовувати також вогнегасники споряджені порошками на основі натрій карбонату. Для гасіння літію використовують спеціальні порошкові суміші на основі різних флюсів і графіту із гідрофобізаторами. Не слід використовувати також порошкоподібний графіт, хлориди літію і калію. Палаючий літій можна загасити аргоном, витіснув-

ши повітря з осередку горіння. Подавати аргон слід так, щоб струмись газу не розприскував рідкий метал. Після припинення горіння залишки металу слід охолодити в струмені аргону.

Таким чином, проаналізовано особливості вибору вогнегасних речовин для гасіння осередків займань за участю лужних металів.

### **Література**

1. Загальна та неорганічна хімія : підручник для студ. вищих навч. закл. / Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Іванов С.В. Київ: Пед. преса, 2000. 784 с.

2. Довідник рятувальника на випадок виникнення надзвичайних ситуацій з небезпечними хімічними речовинами / за заг. ред. Балого В.І. Львів: СПОЛОМ, 2012. 712 с

### **References**

1. General and inorganic chemistry: a textbook for students higher education institutions. / Stepanenko O.M, Reiter L.G, Ledovskykh V.M, Ivanov S.V. Kyiv: Pedagogical press, 2000. 784 p.

2. Reference rescue in case of emergencies with dangerous chemicals owner / according to the general edition V.I. Balog. Lviv: SPOLOM, 2012.712 p.