



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

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

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

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2021

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова:

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

Заступник голови:

Сергій СМЕЛЬЯНЕНКО – начальник відділу організаційно-дослідної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н.

Члени оргкомітету:

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

Henryk POLCIK, SEW, Cracow, Poland, PhD

Rafal MATUSZKIEWICZ, MSSF, Warsaw, Poland

Юрій РУДИК, головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.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.

Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ, учений секретар Університету, к.і.н., доцент

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

Тетяна КОНІВЦЬКА, молодший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.пед.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 XVI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених,
курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2021. – 450 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XVI 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 та управління проектами і програмами в безпеці життєдіяльності
- Промислова безпека та охорона праці;
- Природничо-наукові аспекти безпеки життєдіяльності;
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності;
- Цивільний безпека.

© ЛДУ БЖД, 2021

Здано в набір 04.03.2021. Підписано до друку
18.03.2021. Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 28,13.

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

Друк: ЛДУ БЖД
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.
ldubzh.lviv@mns.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**

XVI International
Scientific and Practical Conference
of Young Scholars, Cadets and Students

**PROBLEMS AND
PROSPECTS OF
LIFE SAFETY**

Lviv – 2021

EDITORIAL BOARD:

Head of the committee:

Andriy KUZYK, Vice-rector for scientific and research work, LSULS, D.Sc.

Deputy-head of the committee:

Serhiy YEMELIANENKO, Head of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD

Members of the committee:

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

Henryk POLCIK, SEW, Cracow, Poland, PhD

Rafal MATUSZKIEWICZ, MSSF, Warsaw, Poland

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

Roman LAVRETSKY, Academic Secretary of the University, LSULS, PhD

Vasyl KARABYN, Head of the Institute of Psychology and 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

Tetiana KONIVITSKA, Junior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD

<p>ORGANIZER AND PUBLISHER Lviv State University of Life Safety</p> <p>Technical editor, Computer typesetting Klymus M.V. Printing on a risograph Petrolyuk N.I.</p> <p>Responsible for printing Fl'orko M.YA.</p> <p>EDITORIAL OFFICE ADDRESS: LSU LS, Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007</p> <p>Contact telephones: (032) 233-24-79, 233-00-88</p>	
<p>Problems and prospects of life safety: Collection of scientific papers XVI International Scientific and Practical Conference of Young Scholars, Cadets and Students. – Lviv: LSU LS, 2021. – 450 p.</p> <p>The collection is based on scientific materials of XVI International Scientific and Practical Conference of Young Scholars, Cadets and Students "Problems and prospects of life safety".</p> <p>The collection contains materials from the following thematic sections:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Fire and industrial safety</i> 2. <i>Organizational and legal procedures of life safety</i> 3. <i>Carrying out fire and rescue operations</i> 4. <i>Environmental issues of life safety</i> 5. <i>Information technologies in life safety, Management of projects and programs in life safety</i> 6. <i>Industrial and occupational safety</i> 7. <i>Natural science perspectives in life safety</i> 8. <i>Social, psychological and humanitarian foundations of life safety</i> 9. <i>Civil safety</i> <p style="text-align: right;">© LSU LS, 2021</p>	
<p>Sent to the set on 04.03.2021. Signed to print 18.03.2021. Format 60x84^{1/3}. Offset paper. Conditional printing of sheets. 28,13.</p> <p>Headset Times New Roman.</p> <p>Printing on a risograph. Circulation: 100 copies.</p> <p>Printing: LSU LS</p> <p>Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007. ldubzh.lviv@mns.gov.ua</p>	<p>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.</p>

корпусами і кришками в повітряний простір, а в подальшому зміщуються і утворюють вогнегасну суміш, зокрема гель.

Література

1. A. Bielikov, O. Mamontov, R. Papirnyk, T. Stytsenko, K. Ostapov, V. Shalomov, S. Ragimov, A. Melnichenko Improvement of the method of calculating a group of sound-insulating panels // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. 6(10 (102)). P. 55–60. doi: 10.15587/1729-4061.2019.185860.

УДК 614.84

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТРАСУВАННЯ СТРУМЕНІВ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ

Костянтин ОСТАПОВ, канд. техн. наук
НУЦЗ України

Дослідження особливостей роботи пристроїв і установок пожежогашіння здійснюється, як правило, дослідним шляхом і поєднанням його з математичними методами теорій, що базуються на експериментальному матеріалі. Тому на початку експериментальних досліджень вивчалася можливість представлення руху одиночних і бінарних розпилених струменів гелеутворюючих складів (ГУС) до умовних об'єктів пожежогашіння у вигляді ліній, які відтворюють їх осьові траєкторії.

Для отримання фактичного експериментального матеріалу спочатку вирішувалося завдання аналізу руху струменів вогнегасної речовини (ВГР) з урахуванням Ейлеревих кутів (α — підвищення відносно горизонту і ψ — відхилення відносно площини націлювання на об'єкт пожежогашіння), які визначають в просторі координат ($OXYZ$) орієнтацію стволів-розпилювачів, що відповідають максимальним значенням дальності і висоти струменів ВГР в процесі їх подачі.

На фото (рис. 1) зображена реальна картина подачі струменя ВГР, де вузловими точками показана траєкторія руху струменя ВГР [1].



Рисунок 1. – Формування експериментальних даних для аналітичної побудови траєкторій руху струменів, що подаються з установки АУГГУС-М.

В таблиці 1, як приклад застосування математичної обробки експериментальних даних, приведені усереднені результати оцінки середньоарифметичних значень координат точок, що належать лініям, які спрощено відтворюють осьові траєкторії струменів ВГР.

Таблиця 1.

Усереднені значення координат “реперних” точок розділених за трьома етапами траєкторій руху струменів ВГР.

Точка №		1	2	3	4	5	6	7	8
Струмінь №1	X_1 (м)	0,6	1,7	3	4,2	5,6	6,8	8,2	9
	Z_1 (м)	1,2	1,4	1,6	2	2,1	2	1,6	1,7

Як і очікувалося, рух струменів обох компонент ГУС на об’єкт пожежогасіння, здійснювався параболічними траєкторіями. Тому, за допомогою отриманих фото і відео матеріалів, можливо досить точно встановити геометричні параметри траєкторій руху ГУС.

Подальша обробка і аналіз цього матеріалу можуть бути здійснені на основі відповідних графіків, таблиць, математичних залежностей, що побудовані різними методами. Серед найбільш поширених методів, які перетворюють табличні дані експериментів до всіляких кривих, зручних при аналізі досліджуваних процесів, є відомий метод найменших квадратів (МНК). Тут табличні дані визначаються на підставі значень координат вузлових точок (реперних точок) рівномірно поділеної сітки з кроком $\Delta n = (a \leq x_1 < \dots < x_n \leq b)$.

Більш загальним методом, де зазначена сітка поділена не рівномірно, з орієнтуванням на поширені дослідження, використовують різновид МНК – метод інтерполяції табличних даних поліномами Лагранжу $L_n(x) = L_n(f; x)$, такими, що $L_n(x_k) = f(x)$.

На підставі “знятих” з фотоматеріалів осереднених експериментальних значень координат траєкторій розпиленних струменів ВГР, що подаються в точку умовного осередку пожежі, на початковій стадії досліджень будемо користуватися цим методом.

Будемо вважати, що визначена за реперними точками натурного експерименту параметрична крива траєкторії струменя відповідає залежностям координат від часу третього степеня. Тоді рівняння для осьової лінії траєкторії струменя ВГР запишеться в вигляді:

$$\begin{aligned} X(t) &= A_1(\alpha)t^3 + B_1(\alpha)t^2 + C_1(\alpha)t, \\ Z(t) &= A_2(\alpha)t^3 + B_2(\alpha)t^2 + C_2(\alpha)t, \end{aligned} \quad (1)$$

де α – кут нахилу до горизонту ствола; t – поточний час.

Література

1. Дистанційна подача гелеутворюючих сполук установкою АУГ-ГУС-М / І.К. Кириченко, В.В. Сировой, К.М. Остапов // Проблеми пожежної безпеки. – Харьков: НУГЗУ, 2018. – Вып. 43. – С. 64-72.

УДК 628.1.03

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ В ОТГ УКРАЇНИ

Павлішина Вікторія

Сагайдак І.С., канд. техн. наук, доцент

Університет державної фіскальної служби України

Ефективність роботи систем водопостачання та водовідведення відіграє важливу роль в економіці України, адже це необхідна умова як для забезпечення роботи будь-якої галузі, так і для задоволення першочергових потреб населення. Масштабність і глибина проблеми їх функціонування (питання якості питної води, забезпечення необхідних обсягів водопостачання і водовідведення (з урахуванням сучасних темпів містобудування), надійність, безаварійність і довговічність експлуатації, точність обліку та контролю, низький економічний і ресурсний потенціал цих територіальних утворень, вказує на необхідність модернізації галузі [2].

Процеси децентралізації, начебто, мали сприяти процесам реалізації програм з модернізації, оптимізації та розвитку систем водопостачання та водовідведення. Але наразі внаслідок значних фінансово-економічних про-

TECHNOGENIC SAFETY MEASURES WHEN FILLING CYLINDERS OF PROPANE-BUTANE MIXTURE AT GAS FILLING POINTS	82
Некора В.С., Стилик І.Г., Ніжник В.В. АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ОБМЕЖЕННЯ ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖИ ПІД ЧАС АВАРІЙ НА МАСЛОНАПОВНЕНИХ ТРАНСФОРМАТОРНИХ ПІДСТАНЦІЯХ	
ANALYSIS OF REGULATORY APPROACHES TO LIMIT THE SPREAD OF FIRE DURING ACCIDENTS AT OIL-FILLED TRANSFORMER SUBSTATIONS	84
Олійник Владислава, Товарянський В. І. ЗАЛЕЖНІСТЬ ПАРАМЕТРІВ РОЗЛИВУ ГОРЮЧИХ РІДИН ВОДНОЮ АКВАТОРІЄЮ ВІД ЧАСУ ЇХ ПОШИРЕННЯ	
DEPENDENCE OF PARAMETERS OF FUEL LIQUID BOTTLING BY WATER AQUATORIUM ON THE TIME OF THEIR DISTRIBUTION.....	86
Костянтин ОСТАПОВ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ БІНАРНОЇ ПОДАЧІ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ	
IMPLEMENTATION OF REMOTE BINARY SUPPLY OF GEL-FORMING COMPOSITIONS.....	88
Костянтин ОСТАПОВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТРАСУВАННЯ СТРУМЕНІВ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ	
PROVISION OF RATIONAL TRACING OF JETS OF GEL-FORMING COMPOSITIONS	90
Павлішина Вікторія, Сагайдак І.С. МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ В ОТГ УКРАЇНИ	
MODERNIZATION OF WATER SUPPLY AND DRAINAGE SYSTEMS IN UNITED TERRITORIAL COMMUNITIES OF UKRAINE.....	92
Поліщук Владислав, Мазуркевич Богдан, Кушнір А.П. ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ	
TECHNOLOGIES OF CONSTRUCTION OF FIRE DETECTORS.....	94
Пономарьов Олександр, Великий Я. Б. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ЛАНКОЮ ГДЗС В ОБМЕЖЕНОМУ ПРОСТОРИ	
OCCUPATIONAL SAFETY DURING RESCUE WORK BY SMOKE PROTECTOR GAS SERVICE IN A LIMITED SPACE	96
Процин Андрій, Назаровець О. Б. ОЦІНКА СТАНУ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ДЕРЕВООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	
ASSESSMENT OF THE STATE OF FIRE HAZARD OF ELECTRICAL EQUIPMENT OF WOODWORKING ENTERPRISES	98
Процин Андрій, Міллер О.В. НЕБЕЗПЕКА ПОЖЕЖ В ЕКОСИСТЕМАХ	
DANGER OF FIRE IN ECOSYSTEMS	101
Рахліна Луїза, Снівак Дар'я, Неменуца С.М. АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ПОЖЕЖ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ	
ANALYSIS OF FIRE STATISTICAL DATA IN ODESSA REGION	102