



**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.  
**Alan FLOWERS**, Kingston University, London, Great Britain, PhD  
**Henryk POLCIK**, SEW, Cracow, Poland, PhD  
**Rafal MATUSZKIEWICZ**, MSSF, Warsaw, Poland
- Члени оргкомітету:** **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<sup>1/3</sup>. 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 рекомен-  
довані до відкритої публікації, відповідаль-  
ність несуть автори опублікованих мате-  
ріалів. 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><b>ORGANIZER AND PUBLISHER</b>                      Lviv State University of Life Safety</p> <p><b>Technical editor, Computer typesetting</b>              Klymus M.V. <b>Printing on a risograph</b>              Petrolyuk N.I.</p> <p><b>Responsible for printing</b>        Fl'orko M.YA.</p> <p><b>EDITORIAL OFFICE ADDRESS:</b>                              LSU LS, Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007</p> <p><b>Contact telephones:</b>              (032) 233-24-79, 233-00-88</p>	
<p><b>Problems and prospects of life safety:</b> 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 "<b>Problems and prospects of life safety</b>".</p> <p><b>The collection contains materials from the following thematic sections:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Fire and industrial safety</i></li> <li>2. <i>Organizational and legal procedures of life safety</i></li> <li>3. <i>Carrying out fire and rescue operations</i></li> <li>4. <i>Environmental issues of life safety</i></li> <li>5. <i>Information technologies in life safety, Management of projects and programs in life safety</i></li> <li>6. <i>Industrial and occupational safety</i></li> <li>7. <i>Natural science perspectives in life safety</i></li> <li>8. <i>Social, psychological and humanitarian foundations of life safety</i></li> <li>9. <i>Civil safety</i></li> </ol> <p style="text-align: right;"><b>© LSU LS, 2021</b></p>	
<p>Sent to the set on 04.03.2021. Signed to print 18.03.2021. Format 60x84<sup>1/3</sup>. 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><b>Printing:</b> 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>

### Література

1. Гамзаев Х. М. "Моделирование растекания нефтяной пленки по поверхности моря" // Прикладная механика и техническая физика. Т. 50, N-3. 2009. С. 127-130.

2. Аністратенко В. О., Федоров В. Г. "Математичне планування експериментів в АПК": Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1993.-375 с.

### УДК 614.84

## РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ БІНАРНОЇ ПОДАЧІ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ

**Костянтин ОСТАПОВ**, канд. техн. наук  
НУЦЗ України

Встановлено, що організація гасіння пожеж із застосуванням гелеутворюючих сполук є перспективним напрямом підвищення ефективності гасіння, особливо в багатоповерхових будівлях і спорудах різного функціонального призначення.

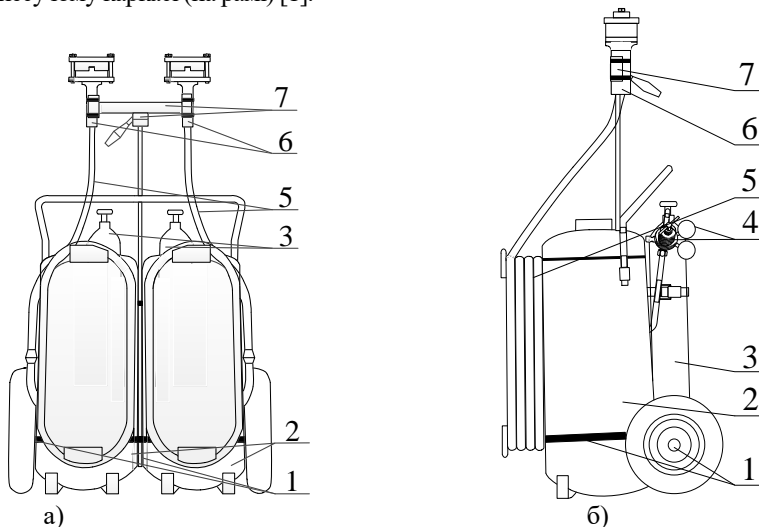
Однак існуючі технічні засоби мають істотний недолік, а саме: неможливість здійснювати пожежогасіння з безпечної для пожежного рятувника відстані. Ці засоби пожежогасіння гелеутворюючими сполуками та прийоми їх подачі фактично дозволяли проводити гасіння з відстані не більше (1÷1,5) метра, що з точки зору безпеки особового складу та вимог ДСТУ, за максимальною довжиною струменя ВГР, в принципі не дозволяють ефективно і широко використовувати ГУС на практиці.

Враховуючи недоліки існуючих технічних рішень, щодо використання гелеутворюючих сполук та неможливості їх застосування на практиці, для забезпечення ефективного гасіння пожеж гелеутворюючими сполуками, визначена необхідність розробки нових конструкцій (стволів-розпилювачів), що мають відповідати перед усім безпеці з охорони праці. Нові конструкції стволів-розпилювачів повинні мати дистанцію подачі гелеутворюючих сполук безпечно для оператора-ствольщика, а також відповідати загальним технічним вимогам до засобів пожежогасіння.

Для реалізації дистанційної бінарної подачі ГУС на безпечну та відповідну вимогам відстань, розроблена автономна установка гасіння гелеутворюючими сполуками АУГГУС-М, конструкція якої зображена на рис. 1 [1].

Дана установка містить несучий каркас (раму) 1, де встановлено дві ємкості 2 з підвищеною ємкістю компонент розчину ГУС і два балона зі стисненим повітрям 3, які мають індикатори візуального контролю тиску в ємностях 4 і об'єднані редуктором прямої дії. При чому, компоненти ГУС, що містяться в ємностях під

тиском стислого повітря, завдяки системі сполучних гнучких шлангів 5 знаходяться і в стволах-розпилювачах 6, які мають по одному крану для їх закриття і відкриття, що пов'язано з окремою або спільною подачею компонент ГУС на об'єкт пожежогасіння. Запропонована конструкція відрізняється тим, що у ній додатково реалізовано систему наведення стволів-розпилювачів 7 на об'єкт пожежогасіння з верифікацією за кутами нахилу до горизонту, кутами відхилення, висоті й базовій ширині симетричного розміщення і фіксації стволів-розпилювачів, що встановлено на несучому каркасі (на рамі) [1].



**Рисунок 1.-** Установа АУГГУС-М: а) фронтальна проекція; б) профільна проекція; Комплектуючі частини до установки АУГГУС-М: 1 – рама візка установки; 2 – ємності з водними розчинами складових ГУС; 3 – балони зі стисненим повітрям; 4 – редуктор з показниками тиску (манометрами); 5 – система сполучних гнучких шлангів; 6 – два стволи-розпилювачі; 7 – пристосування для наведення стволів.

Від відомих установок нова установка відрізняється збільшеним запасом компонент ВГР, та за рахунок нових запропонованих стволів-розпилювачів СР-10, можливістю дистанційно (до 10 м) і прицільно подавати на гасіння ГУС протягом 1÷2 хвилин. Причому подача ВГР/ГУС може відбуватися як по одинці, так і обома стволами разом так, що компоненти ГУС вже на підступах до осередку пожежі починають утворювати гель.

Що стосується випадків пожежогасіння з подачею розчинів двох компонент ГУС, то вони через вхідні отвори корпусів обох стволів СР-10, потрапляючи кожна в свій корпус, виприскуються під напором, з прямокутних перетинів між

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 Ейлєревих кутів ( $\alpha$  — підвищення відносно горизонту і  $\psi$  — 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].

TECHNOGENIC SAFETY MEASURES WHEN FILLING CYLINDERS OF PROPANE-BUTANE MIXTURE AT GAS FILLING POINTS .....	82
<b>Некора В.С., Стилик І.Г., Ніжник В.В.</b> 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
<b>Олійник Владислава, Товарянський В. І.</b> 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
<b>Костянтин ОСТАПОВ</b> РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ БІНАРНОЇ ПОДАЧІ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ	
IMPLEMENTATION OF REMOTE BINARY SUPPLY OF GEL-FORMING COMPOSITIONS.....	88
<b>Костянтин ОСТАПОВ</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТРАСУВАННЯ СТРУМЕНІВ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ	
PROVISION OF RATIONAL TRACING OF JETS OF GEL-FORMING COMPOSITIONS .....	90
<b>Павлішина Вікторія, Сагайдак І.С.</b> МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ В ОТГ УКРАЇНИ	
MODERNIZATION OF WATER SUPPLY AND DRAINAGE SYSTEMS IN UNITED TERRITORIAL COMMUNITIES OF UKRAINE.....	92
<b>Поліщук Владислав, Мазуркевич Богдан, Кушнір А.П.</b> ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ	
TECHNOLOGIES OF CONSTRUCTION OF FIRE DETECTORS.....	94
<b>Пономарьов Олександр, Великий Я. Б.</b> 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
<b>Процин Андрій, Назаровець О. Б.</b> ОЦІНКА СТАНУ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ДЕРЕВООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	
ASSESSMENT OF THE STATE OF FIRE HAZARD OF ELECTRICAL EQUIPMENT OF WOODWORKING ENTERPRISES	98
<b>Процин Андрій, Міллер О.В.</b> НЕБЕЗПЕКА ПОЖЕЖ В ЕКОСИСТЕМАХ	
DANGER OF FIRE IN ECOSYSTEMS .....	101
<b>Рахліна Луїза, Снівак Дар'я, Неменуца С.М.</b> АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ПОЖЕЖ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ	
ANALYSIS OF FIRE STATISTICAL DATA IN ODESSA REGION .....	102