



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

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

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2024

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Голова:** **Василь ПОПОВИЧ** – т.в.о. проректора з науково-дослідної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, професор;
- Заступники голови:** **Сергій СМЕЛ'ЯНЕНКО** – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., ст. доцл., ЛДУ БЖД;
- Члени наукового комітету:** **Oksana TELAK** – Doctor of Sciences, MSFS, Warsaw, Poland ;
Jerzy TELAK – Doctor of Sciences, Professor, ASE, Warszawa, Poland;
Bogusław KOGUT - Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej
Вікторія СЕРГІШКО – проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, д.м.н., професор
Максим СМІЛЕВСЬКИЙ – начальник управління безпеки департаменту міської мобільності та вулично-інфраструктури Львівської міської ради, к.ю.н.
Олеся ВАЦУК – професор кафедри криміналістики Національного університету «Одеська юридична академія», Голова Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.ю.н. професор
Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ –, учений секретар Університету, к.і.н., доцент;
Людмила СИМОНОВА – професор кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки Національного авіаційного університету, перший заступник Голови Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.е.н. професор
- Члени оргкомітету:** **Василь КАРАБИН** – начальник Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, д.т.н., доцент;
Андрій ЛІНН – начальник Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;
Ярослав КИРИЛІВ – старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с.;
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 Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, к.пед.н., доцент;
Тетяна ВОЙТОВИЧ – начальник відділу науково-редакційної діяльності, доктор філософії (PhD);

Юрій КОПИСТИНСЬКИЙ – начальник докторантури, ад'юнктури, к.т.н.;
Андрій ТАРНАВСЬКИЙ – доцент кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Олександра ПЕКАРСЬКА – викладач кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності ЛДУБЖД;
Андрій КУШНІР – доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Інна ОНОШКО – старший викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУБЖД;
Дмитро КОБИЛКІН – доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Ольга КОРЧАК – викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД;
Роман КОНАНЕЦЬ – заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУБЖД;
Володимир-Петро ПАРХОМЕНКО – доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУБЖД, к.т.н.;
Назарій БУРАК – заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Олександр ХЛЕВНОЙ – доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій ЛДУБЖД, к.т.н.;
Світлана ВДОВИЧ – доцент кафедри практичної психології та педагогіки ЛДУБЖД, к.т.н., с.н.с.;
Юлія КУЛІК – викладач кафедри практичної психології та педагогіки ЛДУБЖД;
Володимир МАРИЧ – старший викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Наталія ІВАСІВКА – викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД;
Катерина СТЕПОВА – доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Ірина КОЧМАР – викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Руслана СОДОМА – старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, к.е.н., доцент;
Олег КОВАЛЬЧУК – викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;
Галіна ТЕЛЕГІНА – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.м.н., доцент;
Орислава ГОРНОСТАЙ – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Данііл БЕГЕН – науковий співробітник відділу науково-редакційної діяльності ЛДУБЖД;
Ростислав ГРИНИК – молодший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка**

Беседа А.В., Беген Д.А.

Друк

Петролюк Н.І.

Відповідальний за друк

Войтович Т.М.

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 Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2024. – 913 с.

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

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Цивільна безпека.
- Пожежна та техногенна безпека.
- Менеджмент у безпеці життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності.
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності.
- Промислова безпека та охорона праці.
- Природничо-наукові та екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Медицина в умовах воєнного стану.

© ЛДУ БЖД, 2024

Здано в набір 06.03.2023. Підписано до друку
28.04.2023. Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 57,06.

Гарнітура Times New Roman.

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



MATERIALS ARE PRINTED IN
UKRAINIAN, ENGLISH AND
POLISH LANGUAGES

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

*XIX International Scientific and Practical
Conference of young scientists, cadets
and students*

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

Lviv – 2024

EDITORIAL BOARD:

Chairman:	Vasyl POPOVYCH – Acting Vice-Rector for Research LSULS, Doctor of Technical Sciences, Professor;
Deputy Chairman:	Serhiy YEMELIANENKO – Head of the Department of Organization of Research Activities LSU LS, PhD, Senior Researcher;
Members of the scientific committee:	Oksana TELAK – Doctor of Sciences, MSFS, Warsaw, Poland ; Jerzy TELAK – Doctor of Sciences, Professor, ASE, Warszawa, Poland; Boguslaw KOGUT – Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej; Viktoria SERHIYENKO – Vice-rector for Scientific Research Danylo Halatsky Lviv National Medical University, Doctor of Medical Sciences, Professor; Maksym SMILEVSKYI – Head of the Security Department of the Department of Urban Mobility and Street Infrastructure of the Lviv City Council, PhD; Olesia VASHCHUK – Professor of the Department of Criminalistics at the National University ‘Odesa Law Academy’, Chairman of the Council of Young Scientists at the Ministry of Education and Science of Ukraine, Doctor of Law, Professor; Roman LAVRETSKY – Academic Secretary of the University, LSULS, PhD, Associate Professor; Anastasiia SIMAKHOVA – Professor of the Department of Business Analytics and Digital Economy at the National Aviation University, First Deputy Chairman of the Council of Young Scientists at the Ministry of Education and Science of Ukraine, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Members of the organizing committee:	Vasyl KARABYN – Head of the Institute of Psychology and Social Security, LSULS, D.Sc, Associate Professor; Andriy LYN – Head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD, Associate Professor; Yaroslav KYRYLIV – Senior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD, Senior Researcher; Olha MENSHYKOVA – Deputy-head of the Institute of Civil Protection, LSULS, PhD, Associate Professor; Ivan PASNAK – Deputy-head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD, Associate Professor; Iryna BABII – Deputy-head of the Institute of Psychology and Social Protection, LSULS, PhD, Associate Professor; Tetiana VOITOVYCH – Head of the Department of Scientific and Editorial Activities, LSULS, PhD;

Юпiii KOPYSTYNSKYI – Head of the Department of Postgraduate and Postdoctoral Studies, LSULS, PhD;

Andrii TARNAVSKYI – Associate Professor of the Department of Civil Protection and Mine Action, LSULS, PhD, Associate Professor;

Oleksandra PEKARSKA – Lecturer at the Department of Civil Protection and Mine Action, LSULS;

Andrii KUSHNIR – Associate Professor of the Department of supervision-preventive activity and fire automatics, LSULS, PhD, Associate Professor;

Inna ONOSHKO – Senior Lecturer of the Department of supervision-preventive activity and fire automatics, LSULS;

Dmytro KOBYLKIN – Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, LSULS, PhD, Associate Professor;

Olha KORCHAK – Lecturer of the Department of Law and Management in the field of civil protection, LSULS;

Roman KONANETS – Deputy-head of the Department of fire tactics and emergency rescue operations, LSULS;

Volodymyr-Petro PARKHOMENKO – Associate Professor of the Department of fire tactics and emergency rescue operations, LSULS, PhD;

Nazarii BURAK – Deputy-head of the Department of Information Technologies and Systems of Electronic Communications, LSULS, PhD, Associate Professor;

Oleksandr KHLEVENOI – Associate Professor of the Department of Information Technologies and Systems of Electronic Communications, LSULS, PhD;

Svitlana VDOVYCH – Associate Professor of the Department of Applied Psychology and Pedagogy, LSULS, PhD, Senior Researcher;

Yuliia KULYK – Lecturer of the Department of Applied Psychology and Pedagogy, LSULS;

Volodymyr MARYCH – Senior Lecturer of the Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

Nataliia IVASIVKA – Lecturer of Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS;

Kateryna STEPOVA – Associate Professor of the Department of Environmental Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

Iryna KOCHMAR – Lecturer of the Department of Environmental Safety, LSULS;

Ruslana SODOMA – Senior Lecturer of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, LSULS, PhD, Associate Professor;

Oleh KOVALCHUK – Lecturer of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, LSULS;

Halyna TELEHINA – Associate Professor of the Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

Oryslava HORNOSTAI – Associate Professor of the Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

Danyil BEHEN – Researcher of the Department of Scientific and Editorial Activities, LSULS;

Rostyslav HRYNYK – Junior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS;

Секція 2 / Section 2

ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

<i>Вероніка Смерик, Андрій Кушнір</i> , АВТОМАТИЗАЦІЯ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНІЗМА ПЕРЕМІЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ВОРИТ.....	95
<i>Юлія Пранничук, Дмитро Войтович</i> , АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЯК ШЛЯХ ДО ПОНИЖЕННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ В ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ.....	100
<i>Ігор Бабій, Тарас Березанський</i> , АВТОМАТИЧНИЙ ЕЛЕКТРОЗАХИСТ РЯТУВАЛЬНИКА.....	103
<i>Світлана Голікова, Юрій Фещук</i> , АНАЛІЗ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ПОВ'ЯЗАНОЇ З ОСНОВНОЮ ВИМОГОЮ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД.....	107
<i>Володимир Шкоронад, Ференц Н.О.</i> , АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПАРАФІНУ.....	112
<i>Пелех Р.Л., Володимир Марич</i> , АНАЛІЗ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТОНКОРОЗПИЛЕНОЮ ВОДОЮ.....	115
<i>Олена Іванчишин, Ференц Н.О.</i> , АНАЛІЗ ТЕПЛОВИХ ПРОЯВІВ СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ НА СПИРТОВИХ ТА ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНИХ ВИРОБНИЦТВАХ.....	120
<i>Дмитро Добряк, Олександр Нікулін</i> , АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИЙ ЩОДО ВИБУХІВ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ ТА НАСЛІДКІВ ВІД НИХ.....	123
<i>Дар'я Голик, Перезін А. В.</i> , ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОЖЕЖИ НА ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ.....	127
<i>Василь Слободян, Тарас Березанський</i> , ВІДНОВЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	130

**ORGANIZER
AND PUBLISHER**

Lviv State University of Life Safety

**Technical editor,
Computer typesetting**

Beseda A.V., Danyil Behen

Printing

Petrolyuk N.I.

Responsible for printing

Voitovych T.M.

EDITORIAL OFFICE

ADDRESS:

LSU LS, Kleparivska Street, 35
Lviv city, 79007

Contact telephones:

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

Problems and prospects for the Development of the security system life activities: Collection of scientific papers XIX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students. –Lviv: LSU LS, 2023. – 913 p.

The collection is based on scientific materials of XIX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students "**Problems and Prospects for the Development of Life Safety System**".

The collection contains materials from the following thematic sections:

- Civil safety.
- Fire and technological safety.
- Management in life safety
- Organisational and legal aspects of ensuring life safety.
- Information technologies in life safety.
- Social, psychological and pedagogical aspects and humanitarian principles of life safety.
- Industrial safety and labour protection.
- Natural-scientific and ecological aspects of life safety.
- Organisation of emergency rescue operations and fire extinguishing.
- Medicine under martial law.

© LSU LS, 2024

Sent to the set on 06.03.2023. Signed to print 28.04.2023. Format 60x841/3. Offset paper. Conditional printing of sheets. 57,06. Headset Times New Roman. 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.

АНАЛІЗ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТОНКОРОЗПИЛЕНОЮ ВОДОЮ

Р.Л. Пелех

Володимир Марич, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

У роботі проведено аналіз наявних систем пожежогасіння тонкорозпиленою водою та критерії їх поділу згідно стандартів, переваги їх використання для забезпечення евакуування людей, а також збереження матеріальних, історичних та культурних цінностей не тільки від вогню, але й від пошкоджень, які можуть бути спричинені використанням великої кількості води при ліквідації пожежі.

Ключові слова: системи пожежогасіння, тонкорозпилена вода, туман, водяний туман

ANALYSIS OF FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS WITH FINE SPRAY WATER.

R. Pelekh

Volodymyr Marych, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety

The paper analyzes the existing fire extinguishing systems with fine spray water and the criteria for their division according to the standards, the advantages of their use to ensure the evacuation of people, as well as the preservation of material, historical and cultural values not only from fire, but also from damage that can be caused by the use of large amounts of water in firefighting.

Keyword: fire extinguishing systems, finely sprayed water, fog, water mist.

В умовах сучасного розвитку економіки, продовження агресії росії та необхідності відновлення втрачених через військові дії об'єктів промисловості та цивільного будівництва, а також необхідності збереження об'єктів, майна та культурної спадщини питання захисту об'єктів від пожежі залишається актуальним. Сьогодні у 90% випадках пожежу ліквідують з використанням води. Але якщо це робити звичайними методами, то не тільки застосовуються набагато більші об'єми води, відповідно проєктуються більші резервуари для її зберігання, також руйнуються важливі цінні речі та майно, затоплюються об'єкти. Гасіння пожежі тонкорозпиленою водою (далі - ТРВ) довело свою ефективність у світі і тому запроваджено можливість використання цієї технології і в нашій країні. В Україні з 01 листопада 2019 року вступили в дію зміни до ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» [1]. Зокрема, введено можливість при проєктуванні систем протипожежного захисту передбачати

сучасні системи пожежогасіння ТРВ, які є набагато ефективніші за класичні дренчерні або спринклерні системи пожежогасіння.

Пожежогасіння системами ТРВ є малопоширене в Україні і потребує розробки рекомендацій щодо методів його розрахунків, підтвердження ефективності та адаптацію до умов сучасності. Підвищення ефективності використання, враховуючи специфіку наявних в Україні об'єктів: пам'яток архітектури національного значення, житлового та готельного фонду збудованого з дерева, особливо важливих об'єктів в яких містяться історично та культурно цінні предмети, архівів, бібліотек в яких важливим є збереження предметів не тільки від вогню, але й від пошкоджень, які можуть бути спричинені використанням великої кількості води при ліквідації пожежі. Водночас системи пожежогасіння ТРВ дозволяють їх використання для гасіння практично всіх речовин і матеріалів за винятком речовин, що реагують з водою з виділенням теплової енергії та горючих газів. Підтверджена висока ефективність при гасінні пожеж класів А, В, С, F та електроустановок під напругою [6], [7], [8], [9].

В закордонних джерелах основними критеріями, що характеризує ефективність ТРВ є: розмір крапель води (дисперсність), інтенсивність подавання тонкорозпиленої води, можливість додавання добавок з метою підвищення вогнегасної ефективності. Тонкорозпилена вода в іноземних джерелах характеризується відповідно до відсоткового розподілу дрібних та великих крапель води. У вітчизняних джерелах зазначено тільки дисперсність крапель води, а відсотковий розподіл не наведений.

Оцінка ефективності застосування тонкорозпиленої води для гасіння пожеж буде залежати насамперед від технічних засобів пожежогасіння. Ефективність гасіння пожеж тонкорозпиленою водою, обумовлена підвищенням охолоджуючим ефектом за рахунок високої питомої поверхні крапель, рівномірним розподілом крапель води в зоні горіння, зниженням концентрації кисню і розведенням горючих парів і газів в зоні горіння парами води.

Тонкорозпилена вода складається з розпиленого водяного струменя з діаметром крапель до 1000 мкм. Для отримання і подачі такої води застосовують спеціальні форсунки-розпилювачі та насоси, що створюють тиск в межах 12–35 бар. В окремих виробників декларується використання і більш високого тиску в системі. При потраплянні в зону горіння тонкорозпилена вода інтенсивно випаровується, знижуючи концентрацію кисню і розбавляючи горючі пари і газів, які беруть участь у горінні [3].

Відповідно до стандарту [2] системи пожежогасіння ТРВ поділяються на три групи відповідно до значень робочого тиску: система високого тиску, де трубопроводи розподільної системи піддаються тиску 34,5 бар або більше; система проміжного (середнього) тиску, де трубопроводи розподільної системи піддаються тиску більше 12,1 бар, але менше 34,5 бар;

система низького тиску де розподільні трубопроводи піддаються тиску 12,1 бар або менше. За стандартом [2], ТРВ – це розпилення води, для якого $D_{v0,99}$ від загального об'єму рідини розподіляється в краплях діаметром менше 1000 мкм при мінімальному розрахунковому робочому тиску, це означає що, 99 % об'єму ВВР у системах ТРВ повинно подаватись у вигляді крапель діаметром не більше 1000 мкм. Відповідно до [4] системи ТРВ поділяються на 3 класи: клас I відноситься до діапазону 100-200 мкм, клас II до діапазону 200-400 мкм і клас III до 400-1000 мкм. Відповідно до стандарту [3], ТРВ – це розпилення води, для якого $D_{v0,90}$ від загального об'єму рідини розподіляється в краплях діаметром менше 1 мм (1000 мкм) при вимірюванні у площині 1 м від сопла розпилювача при мінімальному розрахунковому робочому тиску, це означає що, 90 % об'єму ВВР у системах ТРВ повинно подаватись у вигляді крапель діаметром не більше 1000 мкм. Стандарт [4] відображає сутність застосування систем тиску відповідно до стандарту [2], але відсоток великих крапель у тонкорозпиленому потоці різний. В стандарті [3] дозволяється не більше 1 %, а в стандарті [2] вже 10 %.

Розглянемо характеристики існуючих систем пожежогасіння ТРВ світових виробників:

Компанія FOGTEC BRANDSCHUTZ GMBH (Німеччина). Система водяного туману FOGTEC Water Mist: серії насосних агрегатів з тиском від 60 до 140 бар та витратою від 25 до 800 л/хв, при цьому інтенсивність зрошення складатиме від 1,55 до 50 мм/хв/м² при площі, що захищається одним зрошувачем 16 м². Завдяки модульній концепції виробник пропонує форсунки стандартних застосувань або ті, які також можна використовувати в фальшпідлозі, підвісних стелях, місцях з особливо високими температурами або в місцях, які піддаються впливу вітру. Вода розпилюється за допомогою спеціальних вставних форсунок, розмішених у корпусі спринклера, що дозволяє змінювати форму розпилення (кут розпилення), швидкість потоку та розподіл крапель. Система з відкритими дренчерами використовується в приміщеннях з можливістю зниження температури нижче +5°C. Крім відкритих форсунок використовуються автоматичні форсунки, які активуються, як у звичайному спринклері, через скляну колбу. При активації за допомогою спринклерів зі скляною колбою система труб знаходиться під тиском води або повітря до моменту спрацьовуванням (водозаповнена, попередньо заповнена або сухотрубна система). В лінійці продуктів компанії є системи балонного типу, які працюють подібно до систем газового пожежогасіння, і активуються подібним чином. Такі системи використовуються для невеликих приміщень або як системи локального пожежогасіння. Системи балонного типу є дешевшими за рахунок відсутності насосів підвищувачів тиску, але вони

мають обмежену кількість вогнегасної речовини і відповідно характеризуються меншим часом гасіння.

Компанія SUPO CERBER sp.z.o.o.. Виробник пропонує системи пожежогасіння TPВ низького (розмір частинок менше 300 мкм) та середнього тиску (розмір частинок менше 50-300 мкм). Система водяного туману Supo Fog System середнього тиску згідно стандарту [4]. Розмір краплі 50-300 мкм., тиск в контурі детекції 3-4 бар, робочий тиск 16 бар, площа зрошення одним спринклером 16 м². Інтенсивність зрошення від 1 до 5 мм/хв/м² в залежності від типу зрошувача. Виробник декларує можливість використання системи як всередині приміщення та і ззовні будівлі. Виробник також пропонує автономні та модульні системи пожежогасіння.

Компанія MINIMAX GMBH (Німеччина). В лінійці продуктів компанії пропонується системи Minifog EconAqua, Minifog ProCon, Minifog ProConXP, Minifog MARINE XP. Продукти відрізняються робочим тиском, інтенсивністю зрошення та об'ємом системи. Система водяного туману Minifog EconAqua: максимальний робочий тиск 16 бар, мінімальний робочий тиск на зрошувачі 5 бар, площа що захищається одним зрошувачем 16 м², інтенсивність зрошення для спринклера MX3-P1/2 - 1,9 мм/хв/м².

Компанія Aquasys Technik GmbH (Німеччина) пропонує систему пожежогасіння високого тиску модульного типу продуктивність, якої визначається технічним завданням замовника проекту і може коливатись в районі стандартних параметрів по тиску від 20 бар і більше та продуктивністю від 25 до 1000 л/хв.

Корпорація NEOTECHKOREA (Південна Корея). Лінійка продуктів компанії включає насадки для водяного туману (спринклера), які працюють при робочому тиску в системі приблизно 60 бар.

Загалом виробники декларують, що для підвищення ефективності гасіння пожежі в якості вогнегасної речовини можна використовувати добавки, які будуть покращувати якість гасіння та таким чином зменшувати час та об'єм води, необхідний для гасіння осередку пожежі.

На основі проведеного аналізу нормативної бази та засобів пожежогасіння тонкорозпиленою водою встановлено, що критерії ефективності застосування тонкорозпиленої води (дисперсність, інтенсивність подавання, додавання різних добавок) для гасіння пожежі буде залежати насамперед від визначення технічного завдання та вибору обладнання для вирішення завдання. Встановлено, що сучасні системи пожежогасіння тонкорозпиленою водою закордонних виробників проаналізованих в роботі працюють за рахунок підвищеного тиску в системі, який знаходиться в межах 12–35 бар і вище. Продуктивність насосу визначається в залежності від тиску в системі і знаходиться в межах 20–500 л/хв, а об'єм (запас) вогнегасної речовини становить не менше 100 л. Проведений аналіз показує, що розробки нових типів форсунок, які можуть працювати з існуючими насосами підвищувачами тиску,

а також комбінація вогнегасних добавок з водою може дати відчутний економічний ефект та сприяти створенню перспективних систем пожежогасіння тонкорозпиленою водою.

Список літератури

1. DBN V.2.5-56:2014 "Fire protection systems" https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3200383488549193714?doc_type=2
2. NFPA 750. (2019). Standard on Water Mist Fire Protection Systems. National Fire Protection Association. Retrieved from <https://catalog.nfpa.org/NFPA-750-Standard-on-Water-Mist-Fire-Protection-Systems-P1366.aspx>
3. CEN/TS 14972:2011. (2011). Fixed firefighting systems – Watermist systems – Design and installation. Retrieved from
4. Santangelo, P. E., Tartarini, P. (2010). Fire Control and Suppression by WaterMist Systems. The Open Thermodynamics Journal, 4, 167–184. doi: 10.2174/1874396X01004010167
5. D. Dubinin, PhD. (STUDY OF REQUIREMENTS FOR PROSPECTIVE MEANS OF FIRE EXTINGUISHING WITH FINE SPRAYED WATER National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine ISSN 2524-0226. Problems of Emergency Situations. 2021. № 1(33) DOI: 10.52363/2524-0226-2021-33-2
6. Liu, J., Liao, G., Li, P., Fan, W., Lu, Q. (2003). Progress in research and application of water mist fire suppression technology. Chinese Science Bulletin, 48, 718–725. doi: 10.1016/j.proeng.2011.04.659
7. Santangelo, P. E., Tartarini, P. (2010). Fire Control and Suppression by Water-Mist Systems. The Open Thermodynamics Journal, 4, 167–184. doi: 10.2174/1874396X01004010167
8. Zhu, D. M., Liang, D., Liu, J. Y. (2014). Numerical Simulation of Ultra-fine Water Mist Extinguishing Mechanism. Procedia Engineering, 71, 28–33. doi: 10.1016/j.proeng.2014.04.005
9. Kuti, R. (2015). Advantages of Water Fog Use as a Fire Extinguisher. AARMS, 14 (2), P. 259–264. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/322869120_Advantages_of_Water_Fog_Use_as_a_Fire_Extinguisher
10. MINIMAX GMBH <https://www.minimax.com/int/en/technologies/minifog-water-mist-systems/>
11. SUPO CERBER sp.z.o.o. supo.com.pl/index.php?menu=instalacje_gasnicze_mgla_wodna_typu_fog
12. FOGTEC Fire Protection. Retrieved from <https://fogtec-international.com>
13. Corporation NEOTECHKOREA. Retrieved from <http://www.corpwin.com>
14. Aquasys Technik GmbH. Retrieved from <https://www.aquasys.at/en>