



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 ГАЩУК – 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 ЛДУБЖД;
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 оперативно-рятувальних 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 пранаглядово-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 ЛДУБЖД з навчально-наукової роботи;
Андрій САМІЮ – 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^{1/3}. 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 614.841.48

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ
ВІД ВІДСТАНІ РОЗМІЩЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОГО
АВТОМОБІЛЯ ДО ОСЕРЕДКУ ПОЖЕЖІ****Нагірняк Ю.М.,** ад'юнкт**Домінік А.М.,** кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сьогодні Україна стала об'єктом повномасштабної військової агресії з боку росії. Ця безжалісна війна забирає тисячі життів мирних жителів України та спричиняє значні збитки. Атаки супроводжуються виникненням пожеж, ліквідація яких ускладнюється постійними обстрілами, обвалами будинків та руйнуванням інженерних мереж.

Одними з об'єктів, що зазнали безжального знищення були склади зберігання нафти та нафтопродуктів. Саме такі пожежі створюють найбільшу небезпеку при її ліквідації, адже температура горіння досягає критичних меж, щоб створює великий викид теплового потоку як на сусідні резервуари так і на сили і засоби підрозділів.



Рисунок 1 – Фото пожежі на складах нафти та нафтопродуктів та їх наслідків

При дослідженні процесів теплообміну, їх моделювання та відтворення, досить часто зводиться до визначення інтенсивності теплового потоку, що описується формулою Стефана-Больцмана [1]:

$$q = \varepsilon_{np} \cdot 5,67 \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \cdot \varphi_{1-2}, \quad (1)$$

де: ε_{np} - зведений коефіцієнт чорноти системи;

φ_{1-2} - кутовий коефіцієнт випромінювання.

При ліквідації наслідків горіння на складах нафти та нафтопродуктів розміщення аварійно-рятувальної техніки відносно осередку пожежі можна відобразити у плоско-паралельних площинах. Схематично розміщення автомобіля відносно пожежі наведено на рисунку 2, де F_1 – це площа резервуару, який палає, F_2 – площа поверхні аварійно-рятувального автомобіля, а – відстань взаємного розташування.

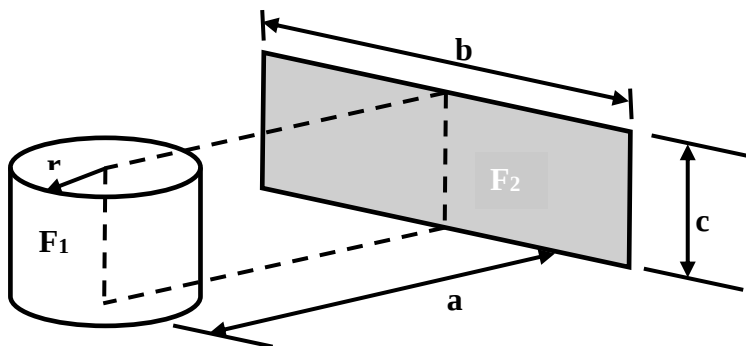
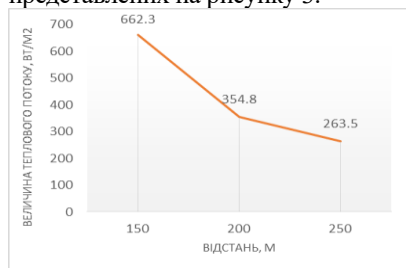


Рисунок 2 – Схема взаємного розташування полум'я та поверхні автомобіля

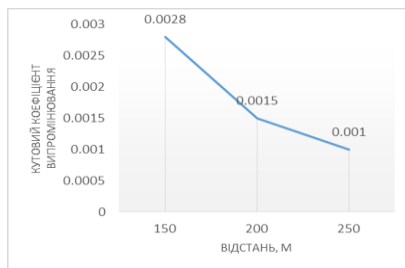
Враховуючи взаємне розміщення кутовий коефіцієнт випромінювання набудує такого вигляду [1]:

$$\psi_{21} = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{a}{\sqrt{a^2+r^2}} \arctg \frac{b}{\sqrt{a^2+r^2}} + \frac{b}{\sqrt{b^2+r^2}} \arctg \frac{a}{\sqrt{b^2+r^2}} \right), \quad (2)$$

Аналізуючи залежність зміни кутового коефіцієнта випромінювання про сталих параметрах об'єктів між якими здійснюється теплообмін, можна стверджувати що його зміна безпосередньо залежить від відстані між об'єктами. У свою чергу зміна кутового коефіцієнта впливає на інтенсивність теплового випромінювання, що підтверджується в аналітичних обрахунках представлених на рисунку 3.



а)



б)

Рисунок 3 – а) залежність теплового потоку від відстані; б) залежність кутового коефіцієнта випромінювання від відстані

Отже, спираючись на отримані результати дослідження, встановлено, що інтенсивність теплового потоку залежить не лише від геометричних розмірів та температури полум'я пожежі, а й безпосереднього взаємного розміщення. Крім цього нагрівання аварійно-рятувального автомобіля буде залежати від властивостей зовнішнього покриття, зокрема від ефекту заломлення на відбивання теплових хвиль.

Література

1. Блох А. Г. Теплообмен излучением: Справочник/ А. Г. Блох, Ю. А. Журавлев, Л. Н. Рыжиков. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 432 с.: ил
2. Семерак М. Дослідження впливу вітру на кут відхилення факела полум'я / М. Семерак, М. Михайлишин / Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021. – С. 181-183.
3. Семерак М. М. Математичне моделювання та дослідження величини теплового потоку факела пожежі / М. М. Семерак, А. М. Домінік, К. І. Мигаленко, Д. В. Руденко / Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУ БЖД, 2013. – №. 7. – С. 225-230.

Секція 4 / Section 4

**ОРГАНІЗАЦІЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

- Ковальчук В.М., Яковчук Р.С.,** АНАЛІЗ ДІЙ ОПЕРАТОРІВ ПРОТИМІННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ПИТАННЯ З ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....296
- Кирилів Я.Б., Ковалишин В.В.,** АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАГОРОДЖУВАЛЬНИХ СМУГ ДЛЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ.....299
- Ковалишин В.В., Петровський В.Л., Веселівський Р.Б., Марич В.М., Ковалишин Вол.В., Великий Н.Р.,** АНАЛІЗ ТА ПРОБЛЕМИ ГАСІННЯ КОМБІНОВАНИХ ПОЖЕЖ ЗА НАЯВНОСТІ ЛЕГКИХ МЕТАЛІВ ЧИ ФОСФОРНИХ СПОЛУК.....303
- Ковалишин В.В., Ковалишин Вол.В., Фірман В.М.,** ВОДЯНІ ВОГНЕГАСНИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ.....306
- Лоїк В.Б., Синельніков О.Д., Гончаренко М.О.,** ВПЛИВ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ.....309
- Луц В.І.,** ГІДРАВЛІЧНА ВЕНТИЛЯЦІЯ НА ПОЖЕЖІ.....313
- Нагірняк Ю.М., Домінік А.М.,** ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІДСТАНІ РОЗМІЩЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОГО АВТОМОБІЛЯ ДО ОСЕРЕДКУ ПОЖЕЖІ.....316
- Остапов К.М.,** ДОСЛІДЖЕННЯ ПОДАЧІ СТРУМЕНІВ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ НА ГАСІННЯ.....319
- Дубінін Д.П., Лісняк А.А., Гапоненко Ю.І.,** ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ВНУТРІШНЬОЇ ПОЖЕЖІ.....323