

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ  
УКРАЇНИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ**

## **МАТЕРІАЛИ**

**круглого столу**

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ – ЗАПОРУКА  
ПІДВИЩЕННЯ ГОТОВНОСТІ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ  
ПІДРОЗДІЛІВ ДО ВИКОНАННЯ ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ»**



**27 жовтня 2023 року  
Харків**

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

### **Голова:**

**АНДРОНОВ Володимир Анатолійович**, проректор з наукової роботи – начальник науково-дослідного центру Національного університету цивільного захисту України, Заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор.

### **Заступник голови:**

**ПОНОМАРЕНКО Роман Володимирович**, начальник факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, професор.

### **Члени оргкомітету:**

**СЛЕПУЖНИКОВ Євген Дмитрович**, начальник кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук.

**ЛІСНЯК Андрій Анатолійович**, начальник кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

**КОВАЛЬОВ Павло Анатолійович**, начальник кафедри пожежної та рятувальної підготовки факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

**КАЛИНОВСЬКИЙ Андрій Якович**, начальник кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

### **Технічний секретар:**

**МІНСЬКА Наталя Вікторівна**, доцент кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, доцент.

Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням. Матеріали круглого столу. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 27 жовтня 2023. – 178 с.

**Організаційний комітет (редакційна колегія) не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.**

© Національний університет  
цивільного захисту України, 2023

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ LEADER MULTI- SEARCH ДЛЯ ПОШУКОВИХ РОБІТ ПРИ РУЙНУВАННІ БУДІВЕЛЬ

*Остапов К.М., к.т.н., доцент  
Національний університет цивільного захисту України*

Через масовані ракетні атаки та ведення бойових дій росія завдає значних руйнувань. Кількість знищених будинків, закладів освіти, культури, релігії тощо з дня на день лише зростає. Сума збитків, яких країна-агресорка завдала нам від початку повномасштабного вторгнення, сягає вже сотні мільярдів доларів. на сьогодні пошкоджено або зруйновано житлові споруди, то ця цифра, за останніми даними, сягає трохи більше як 149 тисяч об'єктів. З них 131,4 тисячі — це приватні будинки, 17,5 тисячі — багатоквартирні будинки і 280 — гуртожитки.

Водночас унаслідок бойових дій пошкоджено або зруйновано понад 3000 освітніх закладів і більш ніж 1300 закладів сфери культури, спорту та релігії. Пошкоджено, зруйновано або захоплено щонайменше 64 великі й середні підприємства, майже 3 тисячі магазинів, приблизно 600 аптек, 330 лікарень, 595 адмінбудівель. Знищено 150 мостів та мостових переходів на дорогах державного значення. За останніми підрахунками KSE Institute (аналітичного центру при Київській школі економіки), збитки від руйнувань житлового фонду в Україні становлять понад 52 мільярди доларів. Інфраструктури знищено на понад 35 мільярдів доларів [1].

Досвід рятувальних робіт в період військового стану показав, що одними з найбільш складних аварій з точки зору проведення рятувальних робіт можна вважати аварії, пов'язані з руйнуванням будинків та споруд. Одним з найважливіших етапів проведення рятувальних робіт на зруйнованих будівлях є пошуку постраждалих. На сьогоднішній день для розшуку постраждалих застосовують різноманітні методи та способи.

Найбільш поширеним є акустичний метод. Проводиться як з застосуванням спеціальної апаратури геофонів та без неї. Геофони реагують на звук голосу, стук, серцебиття, таким чином прослуховуються шуми, які можуть надавати постраждалі.

Одним з технічних рішень, що дозволяє проводити пошук постраждалих при руйнуванні будівель є Leader MULTI- SEARCH [2].



Рис.1 Система пошуку постраждалих Leader MULTI- SEARCH

Leader використовує технологію UWB (Ultra-Wide Band) для обстеження завалів. Вона може бути використана для виявлення та локалізації жертв, похованих під завалами після зсувів, лавин, обвалів, вибухів тощо. Постраждалі знаходяться за допомогою виявлення руху. Цей рух може бути настільки малим, наскільки малі рухи грудної клітки, викликані диханням. Для того, щоб пристрій працював добре, важливо правильно розуміти його межі в залежності від середовища, в якому він використовується. Наприклад, Leader Scan не може виявити жертву, яка знаходиться за або під суцільним металевим екраном або водою. Він не призначений для виявлення через вологі провідні тіла, такі як мокра глина тощо. Однак він здатний виявляти через сухі матеріали, такі як дерево, цегла, бетон тощо.

З метою оптимізації результатів пошуку необхідно розташовувати датчик UWB таким чином, щоб нижні частини і скановані перешкоди (стіни і т.д.) знаходилися якомога ближче (між нижньою частиною пристрою і перешкодами не повинно бути проміжку). UWB-датчик може виявляти рух в області конуса у вертикальному положенні. Щільність завалу збільшує кут виявлення, оскільки завал діє як лінза для UWB-антени. Кут пошуку UWB-сенсора становить  $90^\circ \times 90^\circ$ .

Через те, що діаметр кола становить 10 м на відстані 5 м, рекомендується переміщати UWB-датчик над завалами у віртуальній сітці 5м x 5м (16,4 футів x 16,4 футів) шаблон (або 10м x 10м (32.8 футів x 32.8 футів)) в межах зони лиха, щоб знайти похованих жертв, в той час як оператор стежить за ходом робіт з пульта управління. Необхідне перекриття між кожною позицією, враховуючи, що щільність завалів дещо змінює кут виявлення і що певні зони не охоплюються через круглу форму зони виявлення. Цей процес допомагає уникнути пропуску зони, де може бути знайдена жертва. З визначеного шаблону сітки оператор може перемістити покажчик на певний маршрут.

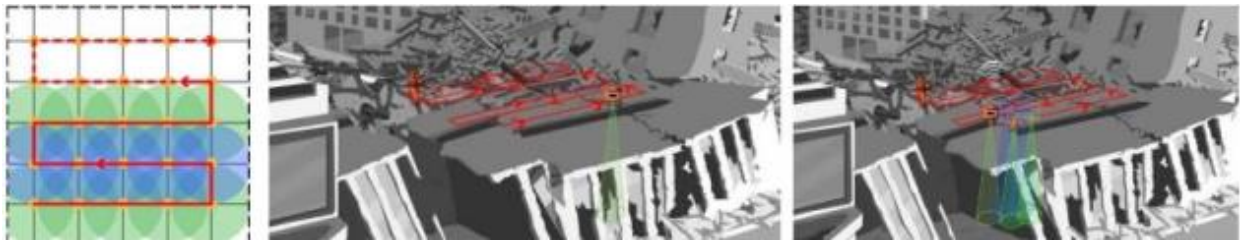


Рис.2 Схема пошуку постраждалих за допомогою датчика UWB

Технологія UWB дає дуже хороші результати при пошуку жертв, але в певні моменти може призвести до помилок. Після стихійного лиха міське середовище перебуває в безладі. Зруйновані конструкції спричиняють змішання будівельних матеріалів, що може ускладнити виявлення UWB. Користувач, який не може бачити типи матеріалів, через які він направляє свій UWB-датчик, не в змозі на 100% точно інтерпретувати результати, які можуть бути показані пристроєм через відбиття від певних похованих матеріалів. **Leader MULTI-SEARCH** не може виявити жертву, яка знаходиться за або під суцільним металевим екраном або водою. Прилад не може виявляти через вологі провідні тіла, такі як мокра глина. Вологий ґрунт не є ідеальним для UWB-сканування, оскільки вода діє як екран проти хвиль.

Однак він здатний виявляти через сухі матеріали, такі як дерево, цегла, бетон, пластик, гіпсокартон і т.д. Окрім необхідної підготовки та обізнаності про пристрої, рухи, що виникають під завалами (жертви, тварини, структурні рухи ...) або на завалах (аварійні працівники...), або з навколишнього середовища (рухи через вантажівку, що проїжджає, використання екскаватора, відбійного молотка...), є деякими з обмежень, які можуть вплинути на виявлення постраждалих. Виявлені рухи не обов'язково є рухами жертви, але можуть змусити когось подумати, що там похована людина, якщо рухається невелика тварина. У цих складних умовах пошуку рекомендується повторити процедури в режимі "реального часу" (мінімум 3 сканування), а потім в режимі "автоматичного" (мінімум 3 сканування) для того ж місця, де виявлено рух. Ці повторні сканування можуть дати гарне уявлення про рухи, які відбуваються вздовж осі датчика. Зібравши всю інформацію про виявлення, користувач і його команда можуть прийняти рішення про повторне сканування місця виявлення, положення однієї або декількох потенційних жертв.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Росія зруйнувала в Україні маже 144 тисячі будинків: веб-сайт. URL: <https://eco.rayon.in.ua/news/562133-rosiya-zruynuvala-v-ukraini-mazhe-144-tisyachi-budinkiv> 1 (дата звернення: 13.07.2023).
2. Life detector camera leader cam: веб-сайт. URL: <https://www.leader-group.company/en> (дата звернення: 14.07.2023).

<i>Шаршанов А. Я.</i> Математична модель поведінки ємності із скрапленим газом в умовах пожежі	52
<i>Щербак С. М.</i> Визначення величин втрат напору складових елементів пожежних кран-комплектів	54
<b>СЕКЦІЯ 2 «ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ ТА НА ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ, ЩО ПОТРАПЛЯЮТЬ В ЗОНУ ПОСТІЙНИХ ОБСТРІЛІВ»</b>	
<i>Вовчук Т. С., Шевченко О. С., Шевченко Р. І.</i> Інформаційна підтримки дій з попередження надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури	56
<i>Дівізінюк М. М., Шевченко О. С., Шевченко Р. І.</i> Характеристика об'єктів критичної інфраструктури держави.	59
<i>Дубінін Д. П., Грицина І. М., Гапоненко Ю. І.</i> Дослідження стану сталевих конструкції при розвитку пожежі	61
<i>Дубінін Д. П., Лісняк А. А., Аветісян В. Г.</i> Дослідження стану термічного розкладання твердих горючих матеріалів під час розвитку внутрішньої пожежі	63
<i>Коломієць В. С.</i> Організація гасіння пожеж у сільських населених пунктах та природних екосистемах в умовах бойових дій	65
<i>Мирошниченко А. О., Шевченко Р. І.</i> Попередження надзвичайних ситуацій та пожеж в тунелях	67
<i>Олійник В. В., Басманов О. Є.</i> Локалізація пожеж, пов'язаних з розливом нафтопродуктів	68
<i>Остапов К. М.</i> Особливості використання leader multi- search для пошукових робіт при руйнуванні будівель	70
<i>Петухова О. А.</i> Забезпечення можливості гасіння пожеж в населених пунктах, що потрапляють в зону постійних обстрілів	72
<i>Поліванов О. Г.</i> Експеримент щодо дискретної доставки вогнегасних речовин	74
<i>Сенчихін Ю. М., Гапоненко Ю. І.</i> Особливості розвитку пожеж у будівлях внаслідок зовнішнього впливу бойових засобів ураження - авіаційними фугасними бомбами (ФАБ)	76
<i>Сенчихін Ю. М., Дендаренко Ю. Ю.</i> Особливості реагування на надзвичайні ситуації на об'єктах критичної інфраструктури України під час російської агресії	78
<i>Черкашин О. В.</i> Забезпечення безпеки пожежно-рятувальних підрозділів під час гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт на об'єктах критичної інфраструктури	80
<i>Щербак О. С., Нештор О. В., Шевченко Р. І.</i> До питання організації процедури виявлення осередкових ознак надзвичайної ситуації внаслідок пожежі на об'єктах критичної інфраструктури	82
<b>СЕКЦІЯ 3 «ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СЛУЖБИ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ В ДСНС»</b>	
<i>Бердник С. І.</i> Підвищення ефективності гасіння пожеж на автомобілях з електричною силовою установкою	84
<i>Бородич П. Ю., Грицай В. В.</i> Дослідження хімічного сорбенту, що використовується в сучасних апаратах на хімічно-зв'язаному кисні, які використовуються в Україні.	86
<i>Бородич П. Ю., Пономаренко Р. В., Грицай В. В.</i> Пропозиції щодо розрахунку часу захисної дії при виконанні робіт різного ступеня важкості в сучасних апаратах на хімічно-зв'язаному кисні, які використовуються в Україні	88
<i>Бородич П. Ю., Кононович В. Г., Грицай В. В.</i> Порівняльний аналіз сучасних апаратів на хімічно-зв'язаному кисні, які використовуються в Україні	90
<i>Буц Ю. В., Крайнюк О. В.</i> Базові принципи безпеки на автомобільному транспорті при організації робіт оперативно-рятувальних підрозділів	92
<i>Виноградов С. А.</i> До питання облікових документів транспортних засобів	94

Наукове видання

МАТЕРІАЛИ КРУГЛОГО СТОЛУ

«Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням»

Відповідальний за випуск Є.Д. Слепужніков

Технічний редактор Н.В. Мінська

---

Підписано до друку 17.10.2023

Друк. арк. 8

Тир. 100

Ціна договірна

Формат А5

---

Типографія НУЦЗУ, 61023, Харків, вул. Чернишевська, 94