

ISSN 2710-3056

Grail of Science

Periodical scientific journal

No 39
May
2024

The issue of journal contains

Proceedings of the VII Correspondence
International Scientific and Practical Conference

GLOBALIZATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE: INTERNATIONAL COOPERATION AND INTEGRATION OF SCIENCES

held on May 10th, 2024 by

NGO European Scientific Platform (Vinnytsia, Ukraine)
LLC International Centre Corporative Management (Vienna, Austria)



OUCI
Open Ukrainian Citation Index



Euro Science Certificate № 22571 dated 03.04.2024
UKRISTEI (Ukraine) Certificate № 81 dated 05.01.2024

INDEX  COPERNICUS
INTERNATIONAL

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

GRAIL OF SCIENCE

№ **39** (May, 2024)

with the proceedings of the:
VII Correspondence International
Scientific and Practical Conference

**GLOBALIZATION OF SCIENTIFIC
KNOWLEDGE: INTERNATIONAL
COOPERATION AND
INTEGRATION OF SCIENCES**

held on May 10th, 2024 by

NGO European Scientific Platform
(Vinnytsia, Ukraine)
LLC International Centre Corporative
Management (Vienna, Austria)

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

ГРААЛЬ НАУКИ

№ **39** (травень, 2024)

за матеріалами:
VII Міжнародної науково-
практичної конференції

**ГЛОБАЛІЗАЦІЯ НАУКОВОГО
ЗНАННЯ: МІЖНАРОДНА
КООПЕРАЦІЯ ТА
ІНТЕГРАЦІЯ НАУК**

що проводилася 10.05.2024

ГО «Європейська наукова
платформа» (Вінниця, Україна)
ТОВ «International Centre Corporative
Management» (Відень, Австрія)



DOI 10.36074/grail-of-science.10.05.2024.036

УДОСКОНАЛЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Василь Лоїк

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна

Ольга Бабаджанова

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна

Олександр Синельников

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна

Анотація. З початком повномасштабної агресії росії проти України, країна стикнулася з новими безпрецедентними безпековими викликами: ворожими обстрілами та жертвами серед цивільних людей, руйнуванням будівель та критичної інфраструктури, загрозою техногенних катастроф. Реагування на безпекові виклики в умовах війни та воєнного стану стало фундаментальною потребою.

Наявність сучасного різноманітного аварійно-рятувального обладнання в умовах сьогодення дозволяє службам екстреного реагування більш ефективно та безпечно проводити аварійно-рятувальні роботи в різних надзвичайних ситуаціях. За останні кілька років сучасні пошуково-рятувальні технології значно просунулися вперед.

Розглядається проблематика рятування людей з урахуванням сучасних викликів та загроз в умовах воєнного стану, тактику дій рятувальників, розроблення сучасних технічних засобів для оперативно-рятувальних підрозділів ДСНС України. Запропоновано конструкцію пневматичного мобільного пристрою (ранцевого типу) для проведення аварійно-рятувальних робіт в зруйнованих будівлях та спорудах, ДТП та важкодоступних місцях.

Ключові слова: рятування людей, аварійно-рятувальні роботи, удосконалення, пневматичний мобільний пристрій, зруйновані будівлі та споруди.

Вступ. Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій є одним з найважливіших завдань держави. Рівень національної безпеки не може бути достатнім, якщо не буде вирішено завдання захисту населення, об'єктів економіки, національного надбання від надзвичайних ситуацій [1].

З початком повномасштабної агресії росії проти України, країна стикнулася з новими безпрецедентними безпековими викликами: ворожими

обстрілами та жертвами серед цивільних людей, руйнуванням будівель та критичної інфраструктури, загрозою техногенних катастроф. Реагування на безпекові виклики в умовах війни та воєнного стану стало фундаментальною потребою.

Захист населення в умовах воєнного стану вимагає комплексного підходу до забезпечення безпеки життя і здоров'я та середовища проживання, а також реалізації відповідних заходів щодо створення і підтримки здорових, безпечних умов життя і діяльності людини.

Питання забезпечення безпеки для населення набуває все більшого значення через постійні загрози в умовах воєнного стану. В залежності від військових можливостей, стратегії та цілей, ворог може використовувати різні види ведення війни. Агресія щодо України показала, що ворог вдається до підступних методів ведення війни та використання різного озброєння, яке призводить до значних руйнувань будівель та споруд різного призначення.

Від 24 лютого 2022 року в Україні на всій території класифіковано надзвичайну ситуацію воєнного характеру державного рівня, внаслідок якої вимушено залишили своє житло понад 13 млн.470 тис. осіб (з них 3 млн 500 тис. дітей). За даними Моніторингової місії ООН з прав людини в Україні від початку агресії загинуло 10 тис. осіб (з них 560 дітей), понад 18 тис. 500 осіб поранено.

З початку війни ДСНС України здійснено 148 тис. 578 виїздів, ліквідовано 18 тис. 531 пожежу, врятовано 5 тис. 43 особи. До «класичних» причин виникнення надзвичайних ситуацій минулого року додалася суттєва загроза виникнення значних руйнувань унаслідок обстрілів російськими військами. Зокрема, найбільша кількість (близько 90%), зареєстрованих підрозділами територіальних органів ДСНС, із «інших причин», пов'язана саме з веденням бойових дій російськими військами на території України (потрапляння боєприпасів та їх уламків, вибухи внаслідок потрапляння боєприпасів, ракетні обстріли, обстріли стрілецькою зброєю). Також за оперативними даними станом на 1 січня 2024 року окупантами зруйновано та пошкоджено близько 189 тисяч об'єктів інфраструктури, зокрема: 6 тис. 400 об'єктів життєзабезпечення, понад 1 тис. об'єктів транспортної інфраструктури, 3,8 тис. закладів освіти, майже 1 тис. 300 закладів охорони здоров'я, 160 об'єктів соціального захисту населення, 1804 об'єктів культури, близько 250 тис. житлових будинків, 670 адміністративних будівель, понад 4 тис. 500 інших (не військових) об'єктів [2].

Як бачимо, сучасні ризики та загрози, які виникають в Україні, вимагають від представників та служб екстреного реагування нових підходів та сучасного аварійно-рятувального обладнання для проведення рятувальних робіт у найкоротший термін.

Постановка проблеми. Наявність сучасного різноманітного аварійно-рятувального обладнання в умовах сьогодення дозволяє службам екстреного реагування більш ефективно та безпечно проводити аварійно-рятувальні роботи в різних надзвичайних ситуаціях.

Сучасне пошуково-рятувальне обладнання включає в себе широкий спектр інструментів і технологій, призначених для допомоги в пошуку і порятунку жертв надзвичайних ситуацій та інших небезпечних ситуацій. За останні кілька років сучасні пошуково-рятувальні технології значно

просунулися вперед. Вони спрямовані на підвищення ефективності, безпеки та дієвості під час пошуково-рятувальних операцій, дозволяючи рятувальним командам виконувати свою роботу із захисту життя та власності з більшою точністю та швидкістю [3].

Аварійно-рятувальне обладнання використовується для вилучення постраждалих з автотранспортних засобів під час ДТП, рятування потерпілих, які опинилися в зруйнованих будівлях та спорудах різного призначення. Це обладнання складається з різноманітних інструментів, таких як гідравлічні, пневматичні інструменти, лебідки та інші. Все це дозволяє оперативно-рятувальним службам виконувати свої обов'язки в більш ефективний спосіб та знижує ризик пошкодження потерпілих під час рятування [3]. Окрім цього, сучасне обладнання гарантує безпеку самих рятувальників.

За допомогою сучасних інструментів служби реагування можуть швидко знаходити та витягувати людей, які потребують допомоги, навіть у найскладніших умовах. Передові технології не тільки підвищують ефективність пошуково-рятувальних операцій, але й допомагають врятувати незліченну кількість життів. Оскільки технології продовжують розвиватися, пошуково-рятувальне обладнання стає все більш досконалим, забезпечуючи швидку та ефективну допомогу рятувальникам у будь-якій ситуації.

Але умови воєнного часу значно ускладнили проведення робіт з рятування людей з-під завалів. Тим більше, що ворог підступно обстрілює групи рятувальників під час проведення аварійно-рятувальних робіт. Тому для удосконалення та підвищення ефективності проведення аварійно-рятувальних робіт виникає необхідність в розробленні сучасних рятувальних пристроїв, які дадуть змогу зменшити час та забезпечити безпеку проведення аварійно-рятувальних робіт в разі реагуванні на різні надзвичайні ситуації.

Стан проведеного огляду досліджень з даного напрямку вказує на відсутність єдиної науково-обґрунтованої методології.

Дослідження і розробки у різних проектах зараз спрямовані на вдосконалення можливостей технічного пошуку потерпілих та вдосконалення управління інформацією під час виконання пошуково-рятувальних робіт [4].

Врятувати людей, які опинилися під уламками, можна за допомогою основних інструментів і приладдя, використовуючи техніку, яка називається «cribbing and leveraging». Це метод підняття важких предметів за допомогою довгої штанги для впливу на важкий предмет і закріплення об'єкта за допомогою стопок дерев'яних брусків (крибінг). Важливо піднімати об'єкт повільно та поступово закріплювати вертикальне переміщення за допомогою шпильок під усіма кутами, щоб рівномірно підтримувати вагу об'єкта. Навчання використанню важелів є основною частиною навчання Групи реагування на надзвичайні ситуації (CERT) [5].

Забезпечення стану ефективності та практичності використання сучасного аварійно-рятувального обладнання в різних умовах та ситуаціях для проведення рятування людей можливе шляхом розроблення нових конструктивних рішень.

Meta. Метою статті є удосконалення та підвищення ефективності організації та проведення аварійно-рятувальних робіт в сучасних умовах

шляхом розроблення нових конструктивних рішень, які дають змогу зменшити час проведення рятувальної операції та забезпечити безпеку її учасникам.

Виклад основного матеріалу. Громадяни України мають конституційне право на безпечне середовище та життя. Тому основними напрямками діяльності рятувальних підрозділів ДСНС є [6, 7]:

- моніторинг та вивчення ризиків;
- пріоритет на зниження ризику небезпек;
- використання інновацій, знань для підготовки рятувальників;
- підвищення ефективності реагування різних служб на НС.

Ці напрямки потребують виконання завдань і в сфері реагування на різноманітні надзвичайні події та надзвичайні ситуації.

Коли люди опинились під уламками, особливо з міцних залізобетонних конструкцій будівлі, необхідно мати обладнання, щоб знайти, отримати доступ і врятувати їх. Шанс на те, що потерпілий виживе, з часом швидко зменшується, тому вкрай важливо, щоб відповідна робота була проведена якнайшвидше.

В різних країнах рятувальне обладнання використовують в основному під час надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру. Умови сучасного сьогодення війни в Україні передбачають майже щоденно проводити пошуки та деблокування людей з-під завалів зруйнованих будинків рятувальними підрозділами.

З прибуттям аварійно-рятувального підрозділу на місце надзвичайної ситуації проводиться розвідка, під час якої визначаються стан конструкцій, положення і стан постраждалих, виявляється наявність або загроза виникнення вторинних факторів ураження. При проведенні оцінки обстановки, яка склалася внаслідок надзвичайної події, оглядається місце проведення робіт та визначаються шляхи забезпечення безпеки рятувальників під час їх виконання, розташування щодо проїзної частини, визначення меж робочих зон, проводиться оцінка складності та обсягів рятувальних і невідкладних робіт, можливостей залучених сил та засобів для їх виконання, впливу на виконання завдань метеоумов, часу доби та пори року [6].

Одним з пріоритетних завдань керівника проведення аварійно-рятувальних робіт є забезпечення безпеки особового складу та потерпілого.

В умовах сьогодення підрозділам Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту доводиться ліквідувати наслідки артилерійських та ракетних обстрілів, одним із головних завдань рятувальників на місці "прильоту" залишається пошук та рятування людей, деблокування їх з-під завалів та евакуація в безпечні місця. Завдання, які здійснюють підрозділи ДСНС України, потребують залучення великої кількості особового складу та різноманітної аварійно-рятувальної техніки та обладнання.

Аварійно-рятувальне обладнання, яке використовують рятувальні служби України досить різноманітне, воно дозволяє працювати в різних умовах та ситуаціях і забезпечує швидке та ефективне рятування людей з небезпечних ситуацій, що може бути вирішальним фактором у збереженні життя та запобіганні травм. В цілому сучасне обладнання покликане на виконання таких завдань:

- гідравлічний інструмент забезпечує перерізання, розтискання (стискання) матеріалів;

- пневматичні подушки здійснюють підйом елементів конструкцій;
- дискові різачки - для перерізання цегляних, бетонних (залізобетонних) елементів конструкцій;
- лебідки - для проведення тягових операцій;
- бензомоторні пили використовуються для перерізання дерев'яних конструкцій;
- пневматичні клинки та конуси локалізують витікання речовин з цистерн та трубопроводів.

Загалом, сучасне аварійно-рятувальне обладнання дозволяє збільшити швидкість проведення аварійно-рятувальних робіт та з кращою ефективністю здійснювати рятувальні операції під час надзвичайних ситуацій.

Характеристики засобів цивільного захисту відповідно до призначення повинні забезпечувати [8]:

- ✓ захист життя і здоров'я персоналу, що користується такими засобами та виконує аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, гасіння пожеж, а також людей, яких рятують;
- ✓ швидку готовність засобів цивільного захисту до використання під час реагування на надзвичайні ситуації, аварії та пожежі;
- ✓ безпечну евакуацію людей із зони впливу небезпечних чинників у безпечні зони.

Враховуючи вимоги Технічного регламенту [9] засобів цивільного захисту та викликів війни щодо постійних обстрілів об'єктів критичної інфраструктури, виробничих об'єктів та об'єктів житлової інфраструктури необхідно здійснювати розробку та вдосконалення аварійно-рятувального обладнання.

Під час руйнування будівель та споруд виникає велика кількість завалів, що вимагає невідкладного та одночасного залучення великої кількості особового складу рятувальних служб і аварійно-рятувальних засобів для ефективних дій щодо порятунку людей та проведення рятувальних робіт.

Зазвичай в завалах залишаються великі порожнечі всередині уламків, що може призвести до численних жертв, які опинилися під великою кількістю дуже важких і часто нестабільних уламків. Людей часто знаходять живими через багато годин і днів після початку рятувальних операцій. Розтискання елементів будівельних конструкцій та піднімання вантажів є одними з основних часто виконуваних дій під час аварійно-рятувальних робіт в разі руйнування будівель та споруд.

Наявне штатне пневматичне обладнання, яке використовується для виконання аналогічних вищезазначених робіт вимагає для його застосування відділення у складі не менше двох-трьох осіб та довший час приведення у дію. Його габарити та комплектація (пульт керування, балон із стисненим повітрям, редуктор тиску, шланг для подачі повітря, підйомні пневматичні подушки) заважають під час проведення робіт в обмежених просторах.

Одним із основних та ефективних засобів для проведення рятувальних робіт при руйнуванні будівель та споруд є використання пневматичного підйомного обладнання.

Враховуючи вище зазначене, нами запропоновано конструктивне рішення сучасного аварійно-рятувального обладнання, а саме - пневматичний мобільний пристрій ранцевого типу.

Даний пристрій призначений для застосування одним рятувальником щодо проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт з розтискання елементів будівельних конструкцій та піднімання вантажу.

Пневматичний мобільний пристрій ранцевого типу є компактним аварійно-рятувальним обладнанням, яке складається із пневматичного компресора, ресивера, пульта керування, запірною клапану, шлангів подачі повітря, пневматичних подушок, що ергономічно розміщуються за спиною рятувальника (рис. 1).



Рис. 1. Пневматичний мобільний пристрій ранцевого типу

Побачити принцип роботи запропонованого пристрою в реальних умовах рятування потерпілих із завалів можна шляхом сканування QR-коду, наведеного на рисунку 1.

Завдяки невеликій товщині пневматичної подушки в стислому стані, її можна розмістити навіть у важкодоступних місцях. Така конструкція дозволяє уникнути застосування домкратів та забезпечує роботу навіть у складних умовах обмеженого простору.

Отже, можна зазначити, що пневматичний мобільний пристрій (ранцевого типу) є одним з необхідних сучасних засобів, який забезпечує покращення ефективності та безпеки аварійно-рятувальних операцій.

Висновки. Одним із основних та ефективних засобів для проведення рятувальних робіт є сучасне технічне забезпечення. Важливість даного технічного забезпечення неможливо переоцінити, оскільки воно безпосередньо впливає на безпеку та успіх рятувальних операцій. Умови воєнного часу значно ускладнили проведення робіт з рятування людей з-під завалів, особливо коли ворог підступно обстрілює групи рятувальників під час



проведення аварійно-рятувальних робіт. Для удосконалення та підвищення ефективності проведення аварійно-рятувальних робіт було розроблено пневматичний мобільний пристрій ранцевого типу, який дасть змогу зменшити час та забезпечити безпеку проведення аварійно-рятувальних робіт в разі реагування на різні надзвичайні ситуації.

Список використаних джерел:

- [1] Указ Президента України від 26 березня 1999 року № 284/99 «Концепція захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій». Вилучено з: https://zakononline.com.ua/documents/show/206592_206657
- [2] Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на початок 2024 року. Вилучено з: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf
- [3] Коваль М.С., Чалий Д.О., Ковальчук В.М., Лоїк В.Б., Синельников О.Д. та ін. (2023) Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану: навч. посіб. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів. 310 с.
- [4] Study of efficiency of USAR operations with assistive technologies. Вилучено з: <https://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:546676/FULLTEXT02.pdf>
- [5] <https://llu.edu/campus-spiritual-life/emergency/emergency-tools-and-rescue>
- [6] В.М. Ковальчук, В.Б. Лоїк, Ю.Р. Лозинський (2014) Удосконалення організації та проведення аварійно-рятувальних робіт при реагуванні на дорожньо-транспортні пригоди. Вісник ЛДУ БЖД. № 9. Вилучено з: <http://www.sai.gov.ua/uploads/filemanager/file/dtp2013.pdf>
- [7] Наказ МВС України від 26 квітня 2018 року № 340 «Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту» (Редакція від 25.02.2022). Вилучено з: https://zakononline.com.ua/documents/show/373496__373561#n10
- [8] Постанова Кабінету Міністрів України від 14 березня 2018 р. № 223 «План реагування на надзвичайні ситуації державного рівня» (Редакція від 03.05.2023). Вилучено з: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/223-2018-%D0%BF#Text>
- [9] Постанова Кабінету Міністрів України від 26 травня 2023 р. № 535 «Про затвердження Технічного регламенту засобів цивільного захисту». Вилучено з: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/535-2023-%D0%BF#Text>