

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут будівництва та архітектури

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Охорони праці і безпеки життєдіяльності

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи (проекту)

магістр

(освітній ступінь)

на тему: Підвищення рівня безпеки та ефективності аварійно-
рятувальних та інших невідкладних робіт

Виконав: студент 6 курсу, групи ЦБз-71м
напряму підготовки (спеціальності)

Охорона праці 263 «Цивільна безпека»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Озарчук М.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Гнеушев В.О._____

(прізвище та ініціали)

Рецензент Филипчук В.Л.

(прізвище та ініціали)

2024 рік

Звіт подібності

метадані

Заголовок

Диплом.docx

Автор

Озарчук Михайло Олександрович

Науковий керівник / Експерт

Озарчук Михайло Олександрович

підрозділ

National University of Water and Environmental Engineering

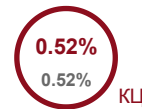
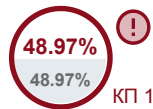
Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		0
Інтервали		0
Мікропробіли		50
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		322

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

17599

Кількість слів

140227

Кількість символів

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	
1	http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/3500/Konspekt_lekcij.pdf	989	5.62 %
2	http://cz.nuczu.edu.ua/images/topmenu/kafedry/kafedra-orhanizatsii-ta-tehnicnoho-zabezpechennia-avariino-riatuvalnykh-robot/1738/ouscz_na_sajt1.pdf	544	3.09 %
3	http://academy.apbu.edu.ua/e-books/oar/publish/9964.html	329	1.87 %
4	http://academy.apbu.edu.ua/e-books/oar/publish/9964.html	253	1.44 %
5	http://cz.nuczu.edu.ua/images/topmenu/kafedry/kafedra-orhanizatsii-ta-tehnicnoho-zabezpechennia-avariino-riatuvalnykh-robot/1738/ouscz_na_sajt1.pdf	245	1.39 %

ЗМІСТ

Вступ.....	.....
Розділ 1. Теоретичні аспекти забезпечення безпеки аварійно-рятувальних робіт.....	.....
1.1. Поняття аварійно-рятувальних робіт .....	.....
1.2. Міжнародні стандарти та підходи до організації аварійно-рятувальних робіт.....	.....
1.3. Нормативно-правова база у сфері цивільного захисту в Україні та Європі.....	.....
Розділ 2. Аналіз сучасного стану аварійно-рятувальних робіт в Україні.....	.....
2.1. Характеристика існуючої системи аварійно-рятувальних служб...	.....
2.2. Основні елементи здійснення розвідки під час проведення аварійно-рятувальних робіт.....	.....
2.3. Основні НШВФ і ризики при виконанні АРІНР.....	.....
Розділ 3. Технічні та організаційні засоби підвищення безпеки і ефективності виконання АРІНР.....	.....
3.1. Організаційні заходи для зниження ризиків під час аварійно-рятувальних робіт.....	.....
3.2. Сучасні технічні засоби для забезпечення безпеки рятувальників і підвищення ефективності робіт.....	.....
3.3. Інтеграція сучасних технологій у рятувальні операції.....	.....
Висновки.....	.....
Перелік використаних джерел.....	.....

Перелік умовних скорочень:

НС – надзвичайна ситуація;

АРР – аварійно-рятувальні роботи;

АРІНР – аварійно-рятувальні і інші невідкладні роботи;

АРС – аварійно-рятувальна служба;

БПЛА – безпілотні літальні апарати;

НХР – небезпечна хімічна речовина;

ЗІЗ - засоби індивідуального захисту;

НШВФ - небезпечні і шкідливі виробничі фактори;

ДСНС – Державна служба України з надзвичайних ситуацій;

ЄДСЦЗ – Єдина державна система цивільного захисту;

VR – віртуальна реальність;

ООН – організація об'єднаних націй;

НАТО – Північноатлантичний альянс;

ЄС – Європейський союз;

ВСТУП

Актуальність теми.

В умовах сучасного світу ризики виникнення надзвичайних ситуацій (НС) природного, техногенного та військового характеру залишаються високими. Це вимагає постійного вдосконалення системи аварійно-рятувальних робіт, яка є ключовим елементом забезпечення безпеки населення і захисту територій. Сучасні виклики, пов'язані з глобальними змінами клімату, інтенсифікацією промислового виробництва та військовими конфліктами, висувають нові вимоги до системи цивільного захисту.

Особливої актуальності це набуває для України, яка через геополітичне розташування та сучасні військові загрози стикається з підвищеними ризиками виникнення НС. Ефективне виконання аварійно-рятувальних робіт є запорукою зниження втрат серед населення, мінімізації економічних збитків і збереження навколишнього середовища.

Водночас стрімкий розвиток технологій відкриває нові можливості для вдосконалення підходів до організації та проведення аварійно-рятувальних робіт. Використання сучасних технологій, таких як віртуальна реальність (VR), автоматизація та дрони, дозволяє суттєво підвищити якість підготовки персоналу та ефективність їхніх дій у критичних умовах.

Метою роботи є розробка та обґрунтування заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки та ефективності аварійно-рятувальних і невідкладних робіт шляхом впровадження сучасних технологій та оптимізації управлінських процесів.

Завданнями дослідження є:

- проведення аналізу сучасного стану аварійно-рятувальної системи України, визначити основні проблеми та недоліки.
- дослідження міжнародного досвіду організації аварійно-рятувальних робіт, зокрема практики Європейського союзу.

- розроблення рекомендацій щодо впровадження новітніх технологій, таких як VR-симулятори, безпілотні літальні апарати, дрони та системи автоматизації, у систему цивільного захисту України.
- оцінка потенційних соціальних та економічних ефектів від реалізації запропонованих заходів.

Об’єкт дослідження – система аварійно-рятувальних робіт в Україні.

Предмет дослідження – інноваційні підходи до підвищення ефективності та безпеки аварійно-рятувальних робіт.

У роботі використовувалися **методи** теоретичного аналізу, порівняння та узагальнення, системного аналізу, а також практичне моделювання сценаріїв аварійно-рятувальних робіт з використанням новітніх технологій. Особлива увага приділялася аналізу нормативно-правової бази, міжнародного досвіду та перспектив адаптації цих підходів до умов України.

Інформаційною базою виконаного дослідження є наукові праці українських та зарубіжних авторів, нормативно-правові акти України та Європейського Союзу, статистичні дані щодо аварійно-рятувальних робіт, а також звіти міжнародних організацій з питань цивільного захисту.

Робота складається з чотирьох розділів. У першому розділі висвітлено теоретичні аспекти забезпечення безпеки аварійно-рятувальних робіт, зокрема поняття, класифікація та міжнародні стандарти. У другому розділі проведено аналіз сучасного стану аварійно-рятувальної системи України, окреслено основні проблеми та недоліки. Третій розділ містить розроблені рекомендації щодо впровадження новітніх технологій у сферу аварійно-рятувальних робіт. У четвертому розділі представлено моделювання аварійних ситуацій та оцінку ефективності запропонованих заходів. Завершується робота висновками та рекомендаціями.

Результати цієї роботи можуть бути використані під час вдосконалення навчальних програм для підготовки рятувальників, розробки нормативно-правових актів у сфері цивільного захисту, а також у процесі модернізації аварійно-рятувальних служб України.

Очікується, що результати цієї роботи допоможуть підвищити рівень безпеки населення, зменшити втрати під час надзвичайних ситуацій та покращити координацію між різними рівнями управління в системі цивільного захисту.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

1.1. Поняття аварійно-рятувальних робіт

Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи – це роботи спрямовані на пошук, рятування і захист населення, виникнення руйнувань і матеріальних збитків, локалізацію зони впливу небезпечних чинників, ліквідацію чинників, що унеможливають проведення таких робіт або загрожують життю рятувальників.

Вони включають також усунення перешкод, які заважають проведенню аварійно-рятувальних робіт, створення умов для наступного проведення відновлювальних робіт.

Їх поділяють: аварійно-рятувальні роботи та невідкладні роботи.

До аварійно-рятувальних робіт належать :

- розвідка маршруту руху сил, визначення обсягу та ступеню руйнувань, розмірів зон зараження, швидкості та напрямку розповсюдження зараженої хмари чи пожежі;
- локалізація та гасіння пожеж на маршруті руху сил та ділянках робіт;
- визначення об'єктів і населених пунктів, яким безпосередньо загрожує небезпека;
- визначення потрібного угруповання сил та засобів запобігання і локалізації небезпеки;
- пошук уражених та звільнення їх з-під завалів, пошкоджених та палаючих будинків , з загазованих і задимлених приміщень;
- розкриття завалених захисних споруд та рятування з них людей;
- надання потерпілим першої медичної допомоги та евакуація їх у лікувальні заклади;
- вивіз або вивід населення із небезпечних місць у безпечні райони;
- організація комендантської служби, охорона матеріальних цінностей і громадського порядку;
- відновлення життєздатності населених пунктів і об'єктів;

- пошук , розпізнання, та поховання загиблих;
- санітарна обробка уражених;
- знезараження одягу, взуття, засобів індивідуального захисту, територій, споруд, а також техніки.

До невідкладних робіт відносяться:

- прокладання колонних шляхів та улаштування проїздів у завалах та на зараженій території;
- локалізація аварій на водопровідних, енергетичних, газових і технологічних мережах;
- ремонт та тимчасове відновлення роботи комунально-енергетичних систем і мереж зв'язку для забезпечення аварійно-рятувальних робіт;
- зміцнення або руйнування конструкцій, які загрожують обвалом і безпечному веденню робіт.

1.2. Міжнародні стандарти та підходи до організації аварійно-рятувальних робіт

1.2.1. Законодавча та нормативно-правова база щодо сфери цивільного захисту в світовій практиці

Міжнародна нормативно-правова база у сфері аварійно-рятувальних робіт формується на основі документів Організації Об'єднаних Націй (ООН), Міжнародної організації цивільного захисту (ICDO) та регіональних угод, таких як механізми Європейського Союзу з реагування на надзвичайні ситуації. Наприклад:

- **"Керівництво ООН з гуманітарної допомоги"** визначає загальні принципи реагування на надзвичайні ситуації, включаючи надання допомоги постраждалим, забезпечення безпеки рятувальників та координацію дій між державами.
- **"Женевські конвенції"** регулюють питання захисту цивільного населення під час військових конфліктів.

- **"Механізм цивільного захисту ЄС"** передбачає створення єдиної платформи для обміну ресурсами між країнами-членами у випадку надзвичайних ситуацій.

Окреме місце займає досвід США, де Федеральне агентство з управління у надзвичайних ситуаціях (FEMA) координує дії у разі стихійних лих, техногенних аварій та терористичних атак. FEMA розробляє стандарти підготовки рятувальників, включаючи використання сучасних симуляторів для тренувань.

1.2.2. Державна політика у сфері цивільного захисту країн Європейського Союзу та світу

У країнах Європейського Союзу (ЄС) державна політика у сфері цивільного захисту базується на трьох ключових принципах:

1. **Попередження:** впровадження систем моніторингу, оцінки ризиків та планування заходів із запобігання катастрофам. Наприклад, у Нідерландах розроблено систему управління водними ресурсами для запобігання повеням.
2. **Готовність:** навчання населення та підготовка спеціалізованих служб. У Німеччині активно функціонують добровільні пожежні бригади, які складають основу місцевих підрозділів реагування.
3. **Реагування:** оперативна координація сил і засобів. Франція використовує централізовану систему управління цивільним захистом, що включає мобільні командні центри та високотехнологічні системи зв'язку.

Країни ЄС активно співпрацюють у рамках "Механізму цивільного захисту ЄС", який включає спільне фінансування заходів, обмін інформацією та використання єдиних стандартів для підготовки рятувальників.

1.2.3. Загальні підходи до побудови структури системи цивільного захисту Європейського Союзу

Європейський Союз створив багаторівневу структуру цивільного захисту, яка поєднує національні, регіональні та міжнародні ресурси. Основними компонентами є:

- **Національні служби цивільного захисту**, які забезпечують реагування в межах держави.
- **Центр координації реагування на надзвичайні ситуації (ERCC)**, що координує міждержавну взаємодію та надає підтримку постраждалим країнам.
- **Європейський резерв ресурсів**, що включає спеціалізовані команди, обладнання та транспорт для ліквідації наслідків катастроф.

1.2.4. Склад і структура спеціальних уповноважених центральних органів виконавчої влади з питань цивільного захисту

У більшості країн Європи функції з управління аварійно-рятувальними роботами виконують спеціалізовані державні органи. Наприклад:

- У Великобританії діє Агенція з питань надзвичайних ситуацій (Civil Contingencies Secretariat), яка відповідає за планування та координацію дій під час НС.
- У Франції функціонує Генеральна дирекція цивільного захисту і управління кризовими ситуаціями, що відповідає за організацію аварійно-рятувальних робіт і взаємодію з іншими відомствами.

1.2.5. Добровільні пожежні організації

Добровільні пожежні бригади займають важливе місце у системі цивільного захисту багатьох країн. Наприклад, у Польщі та Німеччині добровольці складають основу місцевих служб, забезпечуючи первинну відповідь на НС у сільських регіонах. Вони отримують спеціалізовану підготовку та працюють у тісній взаємодії з професійними рятувальниками.

Загалом, міжнародні стандарти та підходи до організації аварійно-рятувальних робіт базуються на принципах координації, підготовки та

впровадження новітніх технологій. Європейський досвід демонструє важливість інтеграції ресурсів, розвитку добровільних організацій і впровадження інноваційних рішень для підвищення ефективності цивільного захисту.

1.3. Нормативно-правова база у сфері цивільного захисту в Україні та Європі

1.3.1. Нормативно-правова база України у сфері цивільного захисту

Система цивільного захисту в Україні регулюється низкою законів, кодексів, постанов і розпоряджень, які забезпечують її функціонування на державному, регіональному та місцевому рівнях. Основу нормативно-правової бази становить **Кодекс цивільного захисту України** (прийнятий 2012 року), що є комплексним документом, який визначає принципи, механізми та порядок організації заходів у сфері цивільного захисту.

Серед ключових положень Кодексу:

- Встановлення єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДСЦЗ), її функцій і структури.
- Визначення порядку реагування на надзвичайні ситуації техногенного, природного та військового характеру.
- Регулювання прав і обов'язків органів державної влади, підприємств, установ, організацій та громадян у сфері цивільного захисту.
- Упровадження інструментів планування, таких як загальнодержавний план реагування на надзвичайні ситуації.

Крім Кодексу, до основних нормативних актів у цій сфері належать:

- **Закон України «Про правовий режим надзвичайного стану» (2000 р.).** Визначає умови введення надзвичайного стану, права та обов'язки громадян, повноваження органів державної влади.
- **Постанова Кабінету Міністрів України «Про єдину державну систему цивільного захисту» (2014 р.).** Регламентує функції ЄДСЦЗ, зокрема її взаємодію з місцевими органами влади.

- **Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» (2001 р.).** Охоплює аспекти ідентифікації, моніторингу та управління ризиками об'єктів підвищеної небезпеки.
- **Закон України «Про аварійно-рятувальні служби» (1999 р.).** Визначає порядок створення, функціонування та фінансування аварійно-рятувальних служб, зокрема добровільних формувань.

На регіональному рівні важливе значення мають місцеві програми цивільного захисту, що адаптують національні положення до специфіки територій. Наприклад, регіони з підвищеними техногенними ризиками (поблизу атомних електростанцій) мають розширені протоколи евакуації та моніторингу.

1.3.2. Нормативно-правова база Європейського Союзу у сфері цивільного захисту

Цивільний захист у країнах ЄС базується на єдиній політиці, яка інтегрує зусилля держав-членів для ефективного реагування на надзвичайні ситуації. Основним інструментом у цій сфері є **Механізм цивільного захисту Європейського Союзу (EU Civil Protection Mechanism)**, створений у 2001 році. Цей механізм є платформою для координації ресурсів, обміну інформацією та фінансування спільних заходів.

Основні нормативні акти ЄС у сфері цивільного захисту:

1. **Рішення Ради ЄС № 1313/2013/EU «Про механізм цивільного захисту Союзу».** Визначає порядок функціонування механізму, зокрема:
 - створення резервів техніки та обладнання;
 - фінансування підготовки рятувальників;
 - розробку спільних сценаріїв для навчань.
2. **Рамкова програма «Європейська відповідь на катастрофи» (European Disaster Response Framework).** Включає процедури швидкого розгортання сил та засобів, оцінки збитків і мобілізації гуманітарної допомоги.

3. **Стандарти ISO в галузі управління надзвичайними ситуаціями.** ЄС активно інтегрує міжнародні стандарти, такі як ISO 22320 «Суспільна безпека – Управління аварійними ситуаціями», що регламентує координацію дій між організаціями під час НС.
4. **Директива SEVESO III (2012/18/EU).** Регулює управління ризиками на промислових об'єктах із небезпечними матеріалами, включаючи планування дій на випадок аварій.

У країнах-членах ЄС законодавча база з цивільного захисту адаптується до місцевих умов, але водночас відповідає загальноєвропейським стандартам, як наприклад:

- У Німеччині Федеральне відомство цивільного захисту (BBK) реалізує політику, яка поєднує локальні та європейські ініціативи.
- У Швеції Агентство цивільного захисту та готовності (MSB) працює в рамках європейських директив, зокрема щодо попередження повеней і лісових пожеж.

1.3.3. Співпраця України та ЄС у сфері цивільного захисту

Із 2014 року Україна активно інтегрує європейські підходи до цивільного захисту. Ключовими напрямками співпраці є:

- Участь у програмах EU Civil Protection Mechanism, зокрема навчання рятувальників за стандартами ЄС.
- Адаптація національних законів до директив SEVESO III щодо управління ризиками на промислових об'єктах.
- Спільні навчання та обмін досвідом у реагуванні на НС (наприклад, міжнародні навчання EU MOLDEX).

Україна та ЄС мають схожі підходи до структури цивільного захисту, проте існують ключові відмінності:

1. **ЄС:** акцент на міждержавній координації, створенні резервів техніки та фінансуванні спільних заходів.

2. **Україна:** більший фокус на адаптації існуючих систем до викликів воєнного характеру та модернізації національних служб.

Також у ЄС більше уваги приділяється залученню громадськості та добровільних організацій, тоді як в Україні домінує централізований підхід.

Висновок по розділу 1. Нормативно-правова база у сфері цивільного захисту в Україні та Європі є ключовим елементом забезпечення безпеки населення. Європейські стандарти та механізми координації можуть слугувати ефективною основою для вдосконалення української системи. Зокрема, інтеграція директив ЄС та участь у спільних програмах сприяє підвищенню готовності до реагування на сучасні виклики.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ В УКРАЇНІ

2.1. Характеристика існуючої системи аварійно-рятувальних служб України

Система аварійно-рятувальних служб (далі - АРС) України є складовою частиною єдиної державної системи цивільного захисту (далі - ЄДСЦЗ), яка забезпечує реагування на надзвичайні ситуації техногенного, природного та військового характеру. Її структура, функціонування та взаємодія регулюються Кодексом цивільного захисту України, а також рядом підзаконних актів і нормативних документів.

Основні структурні елементи системи АРС:

- 1. Державна служба України з надзвичайних ситуацій (далі - ДСНС).** ДСНС є центральним органом виконавчої влади, що відповідає за організацію, координацію та виконання аварійно-рятувальних робіт. У її складі діють регіональні управління, аварійно-рятувальні загони та мобільні оперативні групи.
- 2. Аварійно-рятувальні формування спеціального призначення.** Вони призначені для реагування на надзвичайні ситуації підвищеної складності, таких як хімічні, біологічні або радіаційні аварії. До таких формувань належать спеціалізовані рятувальні загони, зокрема ті, що діють у зоні спостереження атомних електростанцій.
- 3. Добровільні аварійно-рятувальні формування.** На рівні громад і регіонів створюються добровільні рятувальні команди, які доповнюють діяльність професійних служб. Їхня діяльність регулюється Законом України "Про аварійно-рятувальні служби".
- 4. Служби цивільного захисту підприємств, установ та організацій.** На великих промислових підприємствах та в організаціях із підвищеною небезпекою діють власні аварійно-рятувальні служби, які забезпечують локалізацію та ліквідацію аварій у межах підприємства.

5. **Міжнародна співпраця.** Україна активно співпрацює з міжнародними організаціями, такими як ООН, НАТО, Європейський Союз, у сфері аварійно-рятувальних операцій, що дозволяє залучати додаткові ресурси та обмінюватися досвідом.

Основні завдання АРС України:

1. Забезпечення оперативного реагування на надзвичайні ситуації.
2. Проведення пошуково-рятувальних робіт у зонах ураження.
3. Забезпечення евакуації постраждалих та їхньої медичної допомоги.
4. Ліквідація наслідків аварій, катастроф і стихійних лих.
5. Проведення навчання населення та персоналу щодо дій у надзвичайних ситуаціях.

2.2. Основні елементи здійснення розвідки під час проведення аварійно-рятувальних робіт

Розвідка є важливим етапом проведення робіт з ліквідації наслідків НС, забезпечення безпеки рятувальників, потерпілих та населення. Розвідка зони НС полягає в збиранні всебічної інформації про осередок ураження з метою оцінки обстановки та прийняття рішення.

Завданнями розвідки є:

- встановлення зони та характеру НС;
- визначення місць знаходження потерпілих та їхнього стану;
- встановлення ступеня радіоактивного, хімічного, біологічного зараження;
- оцінка стану об'єктів в зоні НС (будівель та споруд, інженерних комунікацій, ліній зв'язку, джерел водопостачання);
- визначення осередків пожеж та інших небезпечних факторів (вода, газ, пара тощо) і джерел їх виникнення;
- можливість та шляхи розвитку аварійної ситуації;
- визначення шляхів під'їзду та евакуації потерпілих.

Розвідка проводиться наземним, повітряним, водним, підземним та підводним способами. Розвідувальні дані передаються керівнику рятувальних робіт, наносяться на карти або плани об'єкта заносяться в журнал спостережень.

Розвідка зони НС може бути наступних видів:

Наземна розвідка є основним видом розвідки. Проводиться групою рятувальників в кількості 3-5 осіб пішки, а також з використанням наземних транспортних засобів. Розвідники шляхом візуального спостереження та за допомогою спеціальних приладів визначають стан об'єктів та навколишнього середовища.

Радіологічна розвідка. Проводиться підготовленими фахівцями з метою визначення рівнів радіації та радіаційного забруднення будівель, споруд, території. Для проведення цього виду розвідки використовують спеціальні прибори (ДП – 5В; ДРГ – 01; ІД – 1 та ін.)

Місцевість вважається зараженою за рівня радіації 0,5 Р/г та більше. Пішки можна проводити розвідку, якщо рівень радіації становить не більше 30 Р/г. на машинах – не більше 100 Р/г, на броньованій техніці – до 20 Р/г, більше 200 Р/г – з літаків та вертольотів.

Заміри проводяться через кожні 50-100 м шляху, при цьому датчик треба розташовувати на відстані 10-15 см від поверхні землі.

Основним ризиком радіологічної розвідки є загроза неприпустимого радіаційного опромінення розвідників. Незважаючи на використання засобів індивідуального захисту та дотримання встановлених норм перебування в зонах з різними рівнями радіації, завжди існує ризик перевищення допустимої дози опромінення через непередбачувані фактори, такі як раптові зміни рівня радіації або помилки у вимірюваннях.

Хімічна розвідка. Проводиться підготовленими фахівцями з метою встановлення наявності та ступеня хімічного зараження місцевості, повітря, джерел водопостачання та об'єктів. Вона проводиться з використанням приладів хімічної розвідки типу ВПХР та газоаналізаторів типу ГХ-4, ГСА–

13 та ін. Під час проведення розвідки заміри на наявність небезпечних хімічних речовин (НХР) проводяться через кожні 20-30 м шляху, в приміщеннях через 10-15 м. Під час проведення розвідки особлива увага приділяється місцям можливого скупчення НХР (колодязі, шахти, підвальні приміщення, котловани тощо). Хімічна розвідка в населених пунктах особливо ретельно проводиться уздовж вулиць і провулків. На підставі розвідувальних даних складаються картографи зараження, у тому числі на кожен будинок, будівлю і присадибну ділянку в населеному пункті.

Основним ризиком хімічної розвідки є вплив небезпечних хімічних речовин (НХР) на здоров'я фахівців, які здійснюють розвідку. Навіть із використанням засобів індивідуального захисту, таких як протигази та спеціальні костюми, існує ризик потрапляння токсичних речовин через мікропошкодження захисного обладнання, недоліки в герметичності або тривалий час перебування в зоні зараження. Крім того, можливі непередбачувані ситуації, наприклад, зміна погодних умов, які можуть спричинити поширення НХР, ускладнюючи роботу розвідників.

Інженерна розвідка проводиться для встановлення ступеня і характеру руйнувань, стану комунально-енергетичних систем, доріг, мостів переправ, місцезнаходження потерпілих, визначення обсягів і способів проведення пошуково-рятувальних і аварійно-відбудовних робіт

Інженерна розвідка може бути:

- повітряною — з використанням пілотованих апаратів (літаки, вертольоти) і безпілотних засобів (супутники, повітряні кулі й ін.);
- наземної — з використанням спеціальних розвідувальних машин, бронетранспортерів і звичайних транспортних засобів.

Характер і обсяг інженерної розвідки залежать від обстановки, природних умов, особливостей протікання НС, виду й обсягу намічених робіт.

Під час огляду ушкоджених і зруйнованих будинків і споруд проводиться їх зовнішній обхід з метою виявлення стану стін і даху; визначається, чи немає небезпеки їх подальшого обвалення. Крім того,

встановлюється характер завалів від зруйнованих споруд, можливість їх об'їзду, улаштування проходів і обсяг робіт з їх прибирання. До ушкоджених конструкцій варто підходити з найменш небезпечної сторони, прислуховуючись при цьому, чи немає характерного шуму, шереху і потріскувань, що вказують на триваючу деформацію і можливість швидкого обвалення.

Під час обстеження окремих частин будинків особливу увагу звертають:

- під час огляду кам'яних конструкцій – на відхилення стін, наявність тріщин, на зв'язок стін з перекриттями;
- під час огляду залізобетонних конструкцій – на стан бетону й арматури, тріщини і деформації, цілість затягувань зводу, арок, збірних конструкцій;
- під час огляду металевих конструкцій – на скривлення і розриви елементів, стан зварених швів і заклепувальних з'єднань опорних частин;
- під час огляду дерев'яних конструкцій – на злам елементів, ушкодження з'єднань, цілісність кувань, чи провисання конструкцій і стан опор

Під час розвідки внутрішньо об'єктових і під'їзних доріг, а також шляхів руху підрозділів до осередку ураження встановлюються стан проїзної частини і земляної полотнини, вантажопідйомність (якщо вона невідома заздалегідь) і стан мостів; можливість руху транспортних засобів паралельно дорозі. У разі необхідності додатково визначається можливість улаштування переправ (у броді, по льоду), а також об'їздів окремих зруйнованих ділянок доріг і штучних споруд на них.

Під час інженерної розвідки зруйнованих об'єктів огляду підлягають усі відкриті споруди дренажно-водостічних систем, а також поверхня землі над трасами схованих інженерних мереж; для цього розкриваються усі оглядові колодязі, у тому числі і з кришками, схованими під землею.

Основними ризиками даного виду розвідки є небезпека обвалення пошкоджених конструкцій, недостатня стійкість інфраструктурних елементів, а також ризик травмування через приховані пошкодження. Під час огляду

зруйнованих будівель можливість подальшого обвалу стін, перекриттів чи арок становить серйозну загрозу для розвідників. Особливо небезпечні випадки, коли деформації конструкцій залишаються непомітними або супроводжуються мінімальними попереджувальними ознаками, такими як тріщини чи потріскування.

Крім цього, робота поблизу інженерних комунікацій, таких як дренажні системи, водостічні споруди та підземні мережі, несе ризик обвалення ґрунту чи провалів у місцях прихованих порожнин. Ускладнює ситуацію недостатня видимість у таких умовах, що може спричинити додаткові ускладнення.

Додатковими ризиками є зменшена стабільність мостів та доріг, особливо якщо їх вантажопідйомність не перевірена заздалегідь. За таких умов може виникнути небезпека обвалу шляхопроводів чи утворення нових ушкоджень під час руху техніки.

Пожежна розвідка проводиться для виявлення й уточнення пожежної обстановки в зоні НС. До її проведення залучаються пожежні підрозділи. Після встановлення районів і масштабів пожеж визначаються шляхи відходу і найбільш зручні рубежі локалізації вогню для забезпечення просування формувань до місця проведення рятувальних робіт.

Основним ризиком даного виду розвідки є небезпека потрапляння розвідників у зону інтенсивного теплового випромінювання, обвалу конструкцій та раптового поширення вогню через зміну напрямку вітру або вибухи горючих матеріалів. Особливо високим є ризик у випадках недостатньої видимості через дим, що ускладнює орієнтацію на місцевості та своєчасне визначення безпечних шляхів відходу.

Додаткову загрозу становить вплив токсичних продуктів горіння, що можуть проникати навіть через засоби індивідуального захисту, якщо вони використовуються неправильно або мають пошкодження. У разі роботи поблизу об'єктів із легкозаймистими чи вибухонебезпечними речовинами ризики для життя розвідників значно зростають.

Медична розвідка організується для визначення санітарно-епідеміологічної обстановки в зоні НС. До її проведення залучаються медичні формування, підрозділи, установи і спеціальні медичні розвідувальні групи. Медична розвідка визначає території осередку ураження; проводить індикацію біологічних засобів; уточнює кількість і стан уражених; визначає місця зосередження уражених перед їх евакуацією в лікувальні установи і місця розгортання медичних формувань; визначає обсяг робіт і необхідну кількість сил і засобів для їх проведення.

Основним ризиком медичної розвідки є висока ймовірність контакту з інфекційними хворобами чи іншими небезпечними для життя і здоров'я факторами. Розвідники можуть піддаватися зараженню внаслідок недоліків у засобах індивідуального захисту, помилок у їхньому використанні або через недостатню дезінфекцію обладнання.

Біологічна розвідка проводиться для виявлення зараженості місцевості, повітря, води, продовольства, визначення меж зараження, виявлення людей, зазнали впливу зараження, обсягу і характеру майбутніх робіт. Вона здійснюється шляхом забору проб повітря, ґрунту, рослинності, змивів з поверхні різних предметів і зразків, добору для дослідження комах і гризунів із залученням санітарно-епідеміологічної служби. Токсини і хвороботворні мікроби розпізнаються тільки шляхом аналізу в лабораторії.

Основним ризиком даного виду розвідки є небезпека інфікування розвідників хвороботворними мікроорганізмами, токсинами або іншими біологічними агентами під час збору проб чи контакту з зараженими об'єктами. Навіть при використанні засобів індивідуального захисту (костюми, респіратори, рукавички) існує ризик зараження через порушення герметичності, неправильне зняття або утилізацію захисного спорядження.

Ветеринарна розвідка проводиться для визначення ступеня ураження тварин і рослин, шляхів їх евакуації і способів лікування. До її проведення залучається ветеринарна служба.

Для позначення зони НС, характеру і рівня зараження розвідниками використовуються кілька способів:

- встановлення спеціального щита з знімними картками, на яких наноситься інформація;
- встановлення стаціонарних щитів;
- нанесення інформації на стіни, конструкції, огорожі, стовбури дерев, дорожні знаки.

Інформацію необхідно наносити фарбами яскравого кольору у доступних, добре видимих місцях, як показано на рисунку 2.1.

Знаки встановлюються в обов'язковому порядку при виявленні небезпечних і шкідливих речовин, дози яких перевищують припустимі норми. У нічний час знаки і покажчики повинні бути освітлені.

Основним ризиком даного виду розвідки є небезпека контакту з тваринами, які можуть бути носіями небезпечних інфекційних захворювань або перебувати в агресивному стані через стрес, спричинений надзвичайною ситуацією. Розвідники можуть наражатися на ризик укусу, подряпин чи інших травм, які можуть спричинити інфікування або загострення існуючої епідеміологічної ситуації.



Рисунок 2.1. Нанесення інформації про результати розвідки

Повітряна розвідка здійснює візуальний і дозиметричний контроль, фотографування і телевізійну трансляцію, проводиться за допомогою літаків,

вертольотів та інших літальних апаратів. У її завдання входять визначення границь і характеру НС, встановлення стану будівель, доріг, мостів, виявлення потерпілих, завалів, пожеж, вибір маршрутів пересування техніки. Отримані дані наносяться на карту чи передаються по радіо керівнику робіт.

Основним ризиком даного виду розвідки є загроза для екіпажу літальних апаратів через несприятливі умови польоту, такі як сильний вітер, задимленість, радіаційне чи хімічне зараження атмосфери. У зонах бойових дій існує додатковий ризик пошкодження літальних апаратів ворожими обстрілами або потрапляння в зону дії вибухових пристроїв.

Водяна розвідка організується з метою одержання й уточнення даних про НС на воді під чи водою. Для цих цілей використовуються човни, кораблі, підводні апарати, водолази. Основні завдання водяної розвідки:

- дослідження й оцінка характеру НС;
- пошук потерпілих і подання їм допомоги;
- пошук об'єктів, що втрачені чи затонули, оцінка їх стану, розробка варіантів подання допомоги;
- проведення радіологічного і біологічного контролю води;
- вивчення ситуації і розробка прогнозу її розвитку;
- визначення фарватерів і встановлення сигнальних знаків;
- визначення стану гідротехнічних споруд (дамб, гребель, шлюзів, підводних фундаментів).

Основним ризиком даного виду розвідки є небезпека для життя і здоров'я розвідників через нестабільні або екстремальні умови на воді чи під водою. Серед основних загроз можна виділити сильні течії, низьку видимість, раптові зміни погодних умов, а також ризик потрапляння в зони затоплення або на об'єкти з підвищеною небезпекою, такі як затонулі конструкції чи хімічно-забруднені ділянки.

Підземна розвідка проводиться з метою вивчення й одержання даних про НС під землею (у шахті, метро, печері, підземній споруді). Основна увага під час її проведення приділяється безпеці рятувальників, які повинні:

- проникнути під землю;
- оцінити ситуацію і доповісти про неї керівнику;
- знайти потерпілих і подати їм допомогу;
- повернутися на поверхню.

Пошуково-рятувальні роботи можуть проводитися як одночасно з розвідкою, так і після її завершення. Розвідка триває з моменту виїзду підрозділів в зону НС до ліквідації аварії.

Основним ризиком даного виду розвідки є небезпека обвалів конструкцій або породи, що може заблокувати вихід для розвідників або завдати їм травм. Додатково існує ризик отруєння шкідливими газами (метан, чадний газ, сірководень) через обмежену вентиляцію в підземних спорудах. Навіть при використанні засобів індивідуального захисту (респіратори, газоаналізатори), раптовий викид газів чи їх накопичення можуть спричинити втрату свідомості або летальні випадки.

2.3. Основні НШВФ і ризики при виконанні АРІНР

2.3.1 Пошук потерпілих

Пошук потерпілих і подання їм першої допомоги є головним завданням рятувальників під час ліквідації наслідків НС. Пошук потерпілих починається з ознайомлення з результатами розвідки, вивчення зони (місця) проведення робіт, характеру НС і визначення методики проведення пошуку. Мета пошуку – встановити місця знаходження, а також стан потерпілих в зоні НС.

На початковому етапі пошуково-рятувальних робіт застосовується тактика «поверхнево-просторового» пошуку. При цьому пошук ведеться по всій зоні НС в легко доступних місцях, в першу чергу в тих місцях, звідки лунають кликання про допомогу. Перевага цієї тактики в тому, що одночасно охоплюється практично вся зона «НС» із застосуванням невеликої кількості технічних засобів, та при невеликих витратах часу. Недоліком є те, що потребується багато сил.

В подальшому, після того як знайдено та вилучено потерпілих з легко доступних місць, застосовується тактика «визначення головних об'єктів» проведення пошуку. При цьому в загальній зоні «НС» виділяються місця, які мають пріоритет часу, тобто на них утворилася небезпека (вогонь який розповсюджується, наявність продуктів згоряння, недостача кисню, загроза затоплення тощо) в цих місцях концентруються сили та засоби для проведення пошуку та рятування потерпілих.

Основними ризиками для рятувальників при проведенні пошуку потерпілих є небезпека обвалів конструкцій або уламків у зоні надзвичайної ситуації (НС), що можуть травмувати рятувальників або заблокувати їм вихід із небезпечної зони. Особливо високим є ризик у нестабільних будівлях, шахтах або спорудах, які можуть додатково пошкодитися під час рятувальних робіт.

Іншою серйозною загрозою є контакт із токсичними речовинами, продуктами горіння або радіоактивними елементами, які можуть спричинити отруєння або опіки. Небезпека збільшується у разі недостачі кисню або накопичення шкідливих газів у замкнених просторах.

2.3.2. Деблокування потерпілих

Деблокування – це відновлення рухомості потерпілого. Якщо в наслідок аварії людину завалило уламками конструкцій, обладнання тощо і вона не в змозі самотужки звільнитися необхідно проведення деблокування. Взагалі деблокування включає в себе послідовне виконання наступних фаз:

1. Визначення положення потерпілого в просторі та його стану.

2. Доступ до потерпілого. *Доступ* - це роботи, спрямовані на проникнення пожежних чи рятувальників до потерпілого. Доступ забезпечується викриттям, розрізанням, проломом, підкопом тощо. Важливо під час проведення робіт із створення доступу не погіршити стан потерпілого в ході видалення уламків. Якщо потерпілий притомний, з ним встановлюється контакт, в ході якого потрібно ставити наступні запитання: як довго він

перебуває в такому стані, на які частини тіла діє навантаження, що він відчуває, хто може бути поруч і скільки їх. Такий контакт є не тільки джерелом інформації для рятувальників, але і потужною психологічною підтримкою потерпілого. Якщо після прокладення доступу до потерпілого встановлено, що на його не діють уламки, його витягують через зроблений прохід. Якщо тіло потерпілого затиснуто уламками, приступають до проведення третьої фази.

3. Визволення потерпілого з-під дії механічних навантажень. Процес визволення проводиться за допомогою засобів механізації. Перед зняттям механічного навантаження з потерпілого необхідно:

- ретельно вивчити обстановку (положення потерпілого, які частини тіла знаходяться під вантажем, приблизні розміри та маса уламків, що діють на потерпілого, до чого може призвести їх пересування тощо)
- з'ясувати час перебування потерпілого під вантажем, та подати йому потрібну допомогу;
- прибрати від конструкції, що діє на потерпілого, будівельний злам, інші дрібні конструкції, тощо.

Перед зняттям механічного навантаження на потерпілого потрібно пам'ятати про синдром роздавлювання!

Синдром роздавлювання з'являється у тих частинах тіла, які тривалий час (3-4 години) зазнавали навантаження (були роздавлені). При цьому у роздавлених частинах тіла уповільнюється або припиняється кровообіг, що, у свою чергу, призводить до відмирання тканин. Якщо навантаження зняти, кровообіг відновлюється, потік крові захоплює ті тканини, що відмерли та розповсюджує їх по всьому організму, що приводе до загального зараження крові та загибелі потерпілого. Тому перед зняттям навантаження потрібно провести профілактичні заходи, а саме:

- провести знеболювання;
- накласти джгут вище місця роздавлювання;
- визволити потерпілого з-під навантаження;

- туго забинтувати та накласти шину на ушкоджену частину тіла, після чого джгут зняти.

4. Витягання потерпілого, тобто його пересування від місця блокування до місця, звідки починається транспортування. Це дуже важлива фаза, тому що навіть якщо успішно виконані 2 та 3 фази при витяганні потерпілого можна завдати травм. Тому під час витягання потерпілого потрібно дотримуватися правила: «голову-шию-хребет-таз» необхідно зберігати єдиним блоком. Зміщення або повороти навкруги хребта не допустимі. У зв'язку з цим потрібно моделювати отвір під людину, а не навпаки. Тобто якщо потерпілий не проходить у зроблений отвір, то замість того, щоб тягнути та згинати його, потрібно отвір розширити. Схематично процес деблокування можна представити у наступному вигляді:

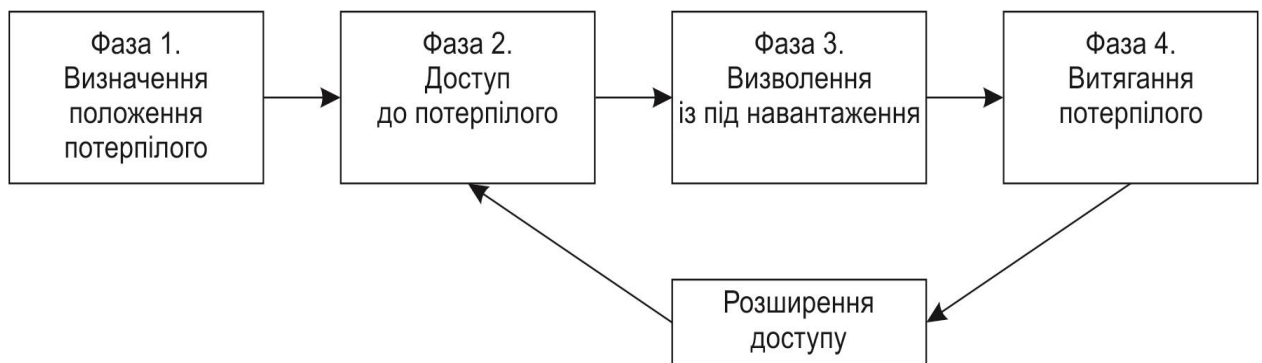


Рис. 2.1. Фази деблокування потерпілих

Основними ризиками для рятувальників при деблокуванні потерпілих є обвал конструкцій, фізичне навантаження, вплив небезпечних речовин, недостатня стабільність середовища (нестійкі конструкції), травмування через неправильне використання механічного або гідравлічного інструменту.

2.3.3. Транспортування потерпілих

Транспортування потерпілих виконується у два етапи за наступною схемою, представлено на рис. 2.2:

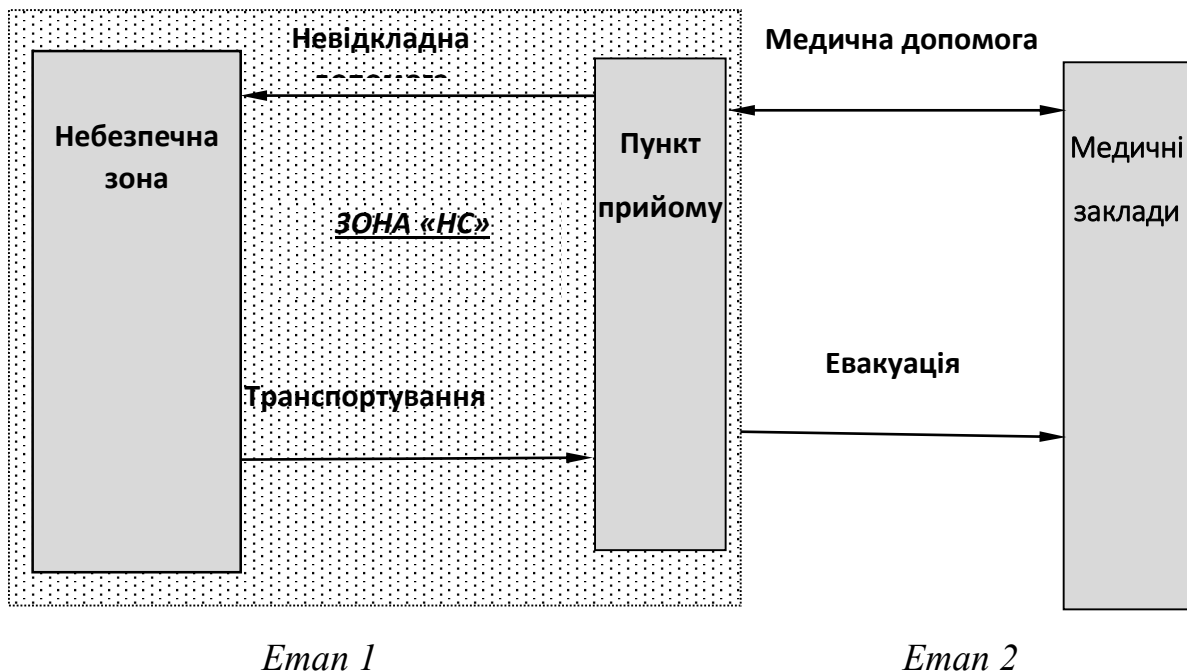


Рис. 2.2. Етапи транспортування потерпілих

Етап 1: Транспортування. Виконується безпосередньо в ході рятувальних робіт. Потерпілі виводяться з місця пошкодження до пункту прийому потерпілих, який розташовано поблизу небезпечної зони. Цей етап виконується рятувальниками. Пункт прийому розгортається в тому випадку, коли потерпілих багато. Якщо потерпілих небагато, як це буває у випадках пожеж, то пункт прийому не організується, а потерпілі відразу вивозяться з зони «НС» у медичні заклади.

Етап 2: Евакуація. Потерпілі після подання їм медичної допомоги в пункті прийому вивозяться далі, в розташовані за межами зони «НС» медичні заклади. Цей етап виконується працівниками медичної служби.

Вибір способу та послідовності транспортування визначається, виходячи з наступних факторів:

- стан потерпілого;
- ступінь загрози потерпілому;
- кількість потерпілих, які підлягають транспортуванню;
- наявність того чи іншого технічного обладнання для проведення транспортувальних робіт;

- підготовленість рятувальників з урахуванням їх професійного, психологічного та фізичного стану;

- стан місця початку транспортування;

- довжина шляху, яким буде проводитися транспортування, та його стан.

Досвід показує, що вирішальним для вибору є фактор небезпеки.

Існують наступні засоби для транспортування потерпілих:

- пожежні драбини та підіймачі;
- рятувальні мотузки, сталеві канати;
- карабіни;
- медичні ноші, волочильні коробки, сані волокуші;
- транспортно-рятувальні системи.

При виборі варіанту транспортування слід керуватися наступними простими правилами:

- потерпілі виводяться з небезпечної зони настільки швидко, наскільки це можливо;

- під час транспортування перш за все необхідно дбати про безпеку як потерпілого, так і пожежних, які виконують ці роботи.

- подання медичної допомоги має перевагу над усіма іншими видами робіт, але обмежується тільки ситуаціями, які загрожують життю потерпілого, і тільки в тому обсязі, який дозволить уникнути летального наслідку. Схема представлена на рисунку 2.3.

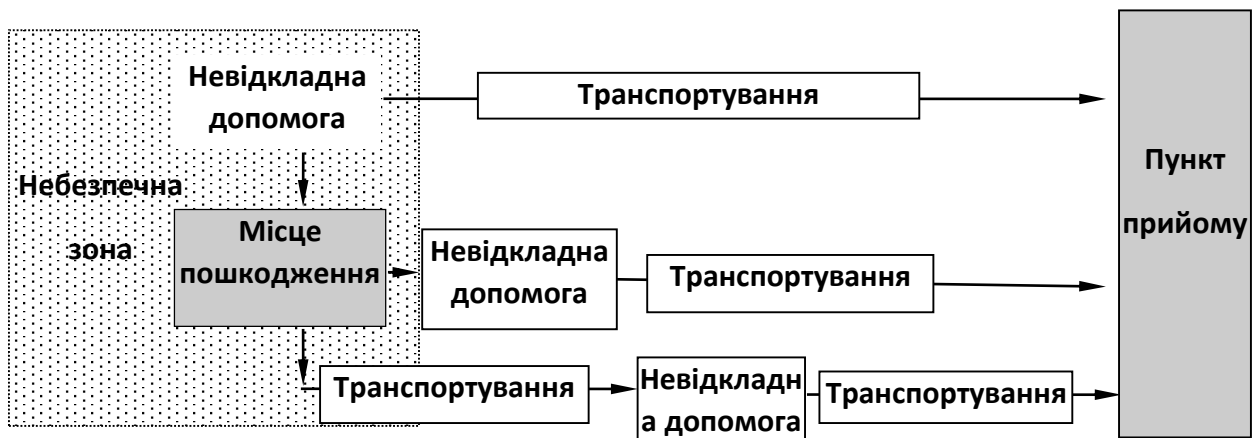


Рис. 2.3. Схема подання невідкладної допомоги потерпілим під час транспортування

Перенесення потерпілого під час проведення транспортувальних робіт виконується за умов дотримання наступних правил:

- перенесення виконується таким способом, щоб з урахуванням отриманих потерпілим пошкоджень не погіршити його стан – це основне правило;

- погляд потерпілого повинен бути спрямований у напрямку транспортування – «геть від небезпеки», тобто потерпілий повинен бачити, куди його несуть. Винятком є випадок транспортування на гору в цьому разі голова потерпілого повинна бути у напрямку транспортування. З досягненням горизонтальної поверхні потерпілий повертається у відповідності з цими правилами;

- для скорочення часу транспортування потерпілий за будь якої малої можливості переноситься без застосування спеціального або допоміжного спорядження – «на руках»;

- під час перенесення потерпілого потрібно весь час слідкувати за його станом і у разі погіршення, яке може призвести до летального наслідку перенесення припиняють і подають невідкладну допомогу.

Потерпілим перед транспортуванням, в залежності від пошкоджень та вибору способу транспортування, проводять транспортну іммобілізацію.

Під час пожеж в житлових або громадських будинках виникає загроза загибелі людей, які перебувають в них. На вибір способів та шляхів транспортування буде впливати багато факторів: ступінь вогнестійкості будинку; стан та довжина шляхів евакуації; місце знаходження людей відносно осередку пожежі та ін.

Мешканці будинку, які перебувають на поверсі, розташованому нижче пожежі, виходять або виводяться з будинку стаціонарними сходами. Люди які перебувають на поверсі, розташованому вище палаючого, за умови, що шляхи евакуації відрізано вогнем, транспортуються коридорами до місць, де встановлені пожежні автодрабини та підіймачі. Пожежні автодрабини та

підіймачі встановлюють таким чином, щоб шлях до них віддаляв потерпілих від небезпечних місць (представлено на рисунку 2.4).

Якщо шлях, яким проводиться транспортування, проходить через задимлені приміщення, потерпілого потрібно забезпечувати засобами індивідуального захисту (шахтні саморятувальники, підключення до ізолюючих протигазів рятувальників). Під час спуску потерпілого його потрібно страхувати. В тому разі, коли постраждалого супроводжує по штурмовій та три колінній драбині рятувальник, то рятувальника теж потрібно страхувати.

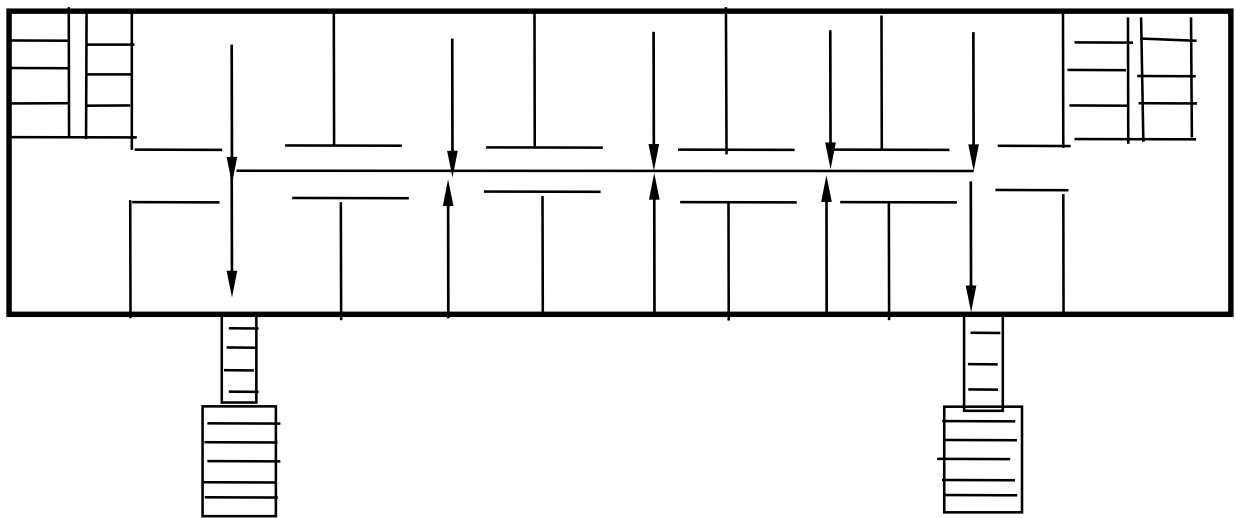


Рис. 2.4. Схема встановлення пожежних автодрабин під час евакуації потерпілих з верхніх поверхів

Транспортування потерпілих з палаючого поверху, якщо дозволяє обстановка, проводиться сходовими клітками, в тому разі коли інші шляхи евакуації відрізано – по автодрабинах або колінчастих підіймачах. Треба пам'ятати, що перестановка автодрабини з місця на місце потребує досить багато часу, тому їх необхідно ставити так, щоб уникнути перестановки. Колінчасті підіймачі мають більшу мобільність, тому їх використання є більш доцільним під час транспортування потерпілих з палаючих поверхів.

В тому разі, коли застосування пожежних драбин та підіймачів не можливе, використовують рятувальні мотузки. Рятувальна мотузка закріплюється поверхом вище, по ній пожежні спускаються на той поверх,

звідки потрібно транспортувати потерпілих (можуть опускати рукавну лінію із стволом) і за допомогою спускових пристроїв проводять транспортування. Швидкість спуску регулюється знизу. При цьому не можна допускати, щоб мотузка проходила через зону горіння, якщо вона не термостійка. Пожежний може опускати потерпілого самого або тримати його та разом спускатися по мотузці в тому разі, якщо потерпілий перебуває в непритомному стані.

Основними ризиками для рятувальників при транспортуванні потерпілих є нестабільність конструкцій у зоні НС, що може призвести до обвалів і травм для рятувальників та потерпілих. Високі температури, задимленість і токсичні гази ускладнюють роботу навіть за використання засобів індивідуального захисту. Значні фізичні навантаження та робота у важкодоступних умовах можуть призвести до виснаження рятувальників і підвищення ризику помилок.

2.3.4. Виконання рятувальних робіт на висотах

Обмежений простір – це простір, обмежений з усіх боків, входи і виходи з якого ускладнені або обмежені і перешкоджають швидкому проходу через них людей і повітрообміну.

До категорії таких обмежених просторів можна віднести: резервуари, цистерни, трубопроводи, бункери, каналізаційні та водяні колектори, колодязі, зернові та силосні ями, різні виробничі ходи і тунелі та інші місця з недостатньою вентиляцією.

Перерахувати всі види обмежених просторів неможливо, деякі з них стають такими під час проведення робіт, при аварійних ситуаціях або проведенні реконструкцій. Це може бути будь-яке місце, в якому існує ризик загибелі або серйозного травмування здоров'я із-за накопичення в атмосфері замкнутого простору небезпечних речовин, нехватка кисню або інших небезпечних умов.

Простим прикладом замкнутого простору може служити закрита ємкість з вузьким отвором для проходу. Із-за обмеженого повітрообміну, в обмежених

просторах зменшується концентрація кисню в повітрі та існує небезпека задухи, можуть скупчуватися отруйні і вибухонебезпечні гази, а ускладненість виходу може не дозволити потерпілому самостійно вибратися з нього без сторонньої допомоги.

Велика кількість наших людей гине або серйозно травмує своє здоров'я опинившись в обмеженому просторі при різних обставинах. Це трапляється і на великих промислових підприємствах із складною інфраструктурою, і на виробничих ділянках, де загроза виходить лише від простих ємкостей для зберігання, і в повсякденному житті.

В обмеженому просторі можуть знаходитися як працівники, що виконують відповідну роботу, так і пересічні люди, що потрапили туди із-за своєї розсіяності та неуважності. Нещасні випадки відбуваються як з людьми, що знаходяться в обмеженому просторі, так і з тими, хто намагається прийти їм на допомогу без відповідного устаткування і підготовки і самі опинилися в ролі потерпілих.

Рятувальні операції в обмеженому просторі пов'язані з певними труднощами:

- обмеженість в рухах і складність в забезпеченні безпеки рятувальника;
- необхідність постійної присутності рятувальника, який повинен контролювати проведення рятувальних робіт, знаходячись на поверхні;
- використання спеціальних засобів захисту органів дихання, хімічних захисних костюмів і спеціального устаткування і спорядження;
- відсутність природного освітлення;
- необхідність швидкої евакуації рятувальника в разі виникнення аварійної ситуації;
- організація швидких, гнучких і виключно надійних систем «спуск – підйом», що не вимагають додаткових фізичних затрат членів рятувальної команди;
- відсутність або обмеженість радіозв'язку.

Технічні прийоми, якими користуються рятувальники при виконанні даних робіт, визначаються наявністю відповідного рятувального спорядження і страхувальних засобів. Все спорядження та пристрої, які використовуються при проведенні рятувальної операції в обмеженому просторі, повинні бути в справному стані, готовими до ефективного використання. Ці пристрої повинні регулярно перевірятися на зношеність окремих деталей, проводитися випробування згідно технічних вимог фірм-виробників.

Основними ризиками для рятувальників при роботах на висоті є падіння через несправність обладнання, помилки у його використанні або порушення техніки безпеки. Нестабільність конструкцій, недостатня вентиляція і погана видимість ускладнюють виконання операцій, підвищуючи загрозу обвалів, задухи чи отруєнь. Відсутність надійного зв'язку з командою може затримати евакуацію або спричинити помилки в діях.

2.3.4.1. Забезпечення безпеки під час виконання рятувальних робіт в обмеженому просторі

Рятувальні операції в обмеженому просторі потенційно несуть небезпеку та ризики для життя, як рятувальників так і потерпілих. Робота рятувальників в обмеженому просторі пов'язана з підвищеним ризиком отримання серйозних травм в надзвичайних, нештатних ситуаціях, передбачити які практично не можливо, або в міру непрофесійним, незлагодженим діям рятувальної команди.

Кількісний склад рятувальної команди, яка виконує рятувальні роботи в обмеженому просторі, повинна налічувати не менше трьох чоловік.

Серед членів рятувальної команди, повинна бути цілковита координація та злагодженість дій при проведенні рятувальної операції в обмеженому просторі, тому що непорозуміння серед членів команди можуть звести нанівець всю їх роботу. Будь-яка незначна помилка зі сторони навіть одного рятувальника може створити ланцюжок невдач і небезпек, чим порушити

роботу всієї системи «спуск – підйом» в цілому, що призведе до ризиків життю як потерпілого так і рятувальника.

Під час проведення рятувальної операції забороняється допускати в 5-метрову зону до місця роботи рятувальників сторонніх осіб, тварин, транспортні засоби. Місце проведення рятувальних робіт необхідно огородити спеціальною обмежувальною (сигнальною) стрічкою, або обмежувальними ковпаками.

Перед спуском рятувальника в обмежений простір, необхідно визначити наявність небезпечних газоподібних речовин. Потрібно пам'ятати, що отруйні гази або випари особливо накопичуються в колекторах, оглядових отворах і ямах, сполучених з каналізаційними системами, інколи небезпечні гази не мають запаху і кольору. Тому їх наявність та концентрацію в повітрі без спеціальних приладів визначити неможливо. Контроль газів в атмосфері проводимо за допомогою газоаналізатора.

Якщо такі гази присутні, то спуск в небезпечну зону рятувальників, без засобів захисту органів дихання, категорично забороняється. Як правило, в таких випадках, рятувальники використовують захисні дихальні апарати з відкритою системою дихання.

Робота в обмеженому просторі рятувальників, без захисних дихальних апаратів, відбувається в умовах гіпоксії, що призводить до значного зниження працездатності. Гіпоксія (киснєве голодування) – понижений вміст кисню в організмі або окремих органах і тканинах. Виникає при недоліку кисню у вдихуваному повітрі або в крові, при порушенні біохімічних процесів тканинного дихання.

Робота в таких умовах, для рятувальників, стає ще складнішою, якщо можливе попадання небезпечних речовин через дихальні шляхи або шкіру. В цьому випадку надійний захист забезпечать хімічні захисні костюми.

Додаткові складнощі при проведенні рятувальних робіт можуть виникати, коли навколишні умови не залишаються постійними, тобто концентрація шкідливих речовин та газів в обмеженому просторі з часом

суттєво змінюється. Причиною може бути приплив шкідливих речовин (наприклад, при витоках газу, виділення органічних речовин в процесі очищення), тоді знадобиться постійний моніторинг повітря газоаналізатором.

Якщо в каналізаційному колодязі є концентрація вибухонебезпечних газів то підвищений ризик виникнення пожежі або вибуху, в результаті чого, рятувальникам необхідно використовувати іскробезпечний інструмент і користуватися освітленням із спеціальним захистом (зазвичай, менше 25 вольт). Зручно використовувати налобні ліхтарі, які кріпляться до рятувальних касок.

Повинні бути встановлені регулярні інтервали зв'язку з рятувальником, який опущений в обмежений простір. Для зв'язку використовуються радіостанції, а в окремих випадках, коли зв'язок може бути поганий, чи недоступний, необхідно використовувати ретранслятори, або визначитися з умовними сигналами за допомогою рятувальної мотузки. Також необхідно визначитися з сигналами небезпеки.

Необхідно вести постійний контроль за рятувальником, який знаходиться в обмеженому просторі, забезпечивши його верхньою страховкою, що виконується одним з членів рятувальної команди.

При виконанні рятувальних робіт в обмеженому просторі не слід відволікатись на виконання інших робіт, допоки рятувальники не піднімуться на поверхню.

Основними ризиками для рятувальників при проведенні робіт в обмеженому просторі є нестача кисню (гіпоксія), накопичення токсичних або вибухонебезпечних газів, що створюють загрозу задухи, отруєння або вибуху. Наявність іскроутворюючих інструментів чи неналежного освітлення підвищує ризик пожеж і вибухів. Обмежений простір та недостатнє освітлення ускладнюють маневрування, збільшують ризик травм і створюють перешкоди для використання обладнання.

2.3.4.2. Забезпечення безпеки під час спуску потерпілого

Одним із найважчих, відповідальних і потенційно небезпечних етапів спуску для рятувальників є перехід через край майданчика.

Так, коли супроводжуючий з потерпілим переходять через край майданчика типовою помилкою є видача слабо навантаженої спускової мотузки. Таке зайве провисання може призвести до «провалля» супроводжуючого і потерпілого та відповідно отримання травм. Щоб цього уникнути, необхідно обов'язково попередньо натягнути спускову систему (вибрати спускову мотузку). Така процедура зовсім нескладна, проте надзвичайно важлива, так як істотно знижує ризик травмування.

Виконання попереднього натягу:

супроводжуючий та потерпілий повинні знаходитися на самостраховці і бути прикріпленими до спускової і страхувальної мотузок;

рятувальники, що працюють на гальмівній системі та страховці, вибирають зайве провисання мотузок та блокують спускову систему та страховку;

супроводжуючий та рятувальник, який працює на краю, навантажують спускову та страхувальні мотузки;

здійснюють фінальну перевірку правильності вибраного напрямку навантаження в цілому, поведінку всіх елементів спускової та страхувальної систем під навантаженням;

при необхідності рятувальники усувають недоліки.

Якщо все в порядку, то далі тільки по команді керівника – системи розблоковують; самостраховки супроводжуючого та потерпілого знімають; супроводжуючий починає спуск.

Техніка страховки на цьому етапі наступна:

- основна вага потерпілого та його супроводжуючого (близько 80 - 90%) повинна припадати на спускову мотузку;

- страхувальна мотузка повинна видаватися без провисання, з незначним натягом (не більше 10 - 20% від загального навантаження). У такому стані більша ймовірність, що страховка виконає своє основне завдання.

Відповідно, на подальшому етапі спуску, рекомендується рівномірний розподіл навантаження між страхувальною та спусковою мотузками.

Загальні правила безпеки під час спуску потерпілого:

- 1) помітивши, будь-яку несправність системи спуску, кожен рятувальник має право подати команду «Стоп!». Почувши цю команду, всі рятувальники повинні призупинити свою роботу. Після чого вони з'ясовують і усувають виявлену несправність системи спуску;

- 2) усі інші дії рятувальників на майданчику повинні виконуватися тільки по команді керівника рятувальної групи;

- 3) спускова та страхувальна мотузки повинні видаватися максимально плавно без ривків (швидкий спуск складний і небезпечний для супроводжувачого з потерпілим, а також він може призвести до небезпечного перегріву спускового пристрою і відповідно до оплавлення мотузок);

- 4) дуже важливою є чітка і злагоджена дія рятувальників, що працюють зверху зі супроводжувачим. Рятувальник, який працює на краю майданчика, повинен уважно спостерігати за спуском і постійно підтримувати голосовий контакт із супроводжувачим;

- 5) робота на краю спускового майданчика – це оптимальне місце перебування керівника рятувальної операції.

Отже, основними ризиками для рятувальників під час спуску потерпілих є провисання або неправильне натягування спускової мотузки, що може призвести до раптового «провалля» супроводжувачого та потерпілого. Несправність або зношеність спускової та страхувальної систем, перегрів спускового пристрою через надто швидкий спуск і раптові ривки мотузки створюють додаткові загрози. Відсутність координації дій між рятувальниками та недостатній голосовий контакт можуть ускладнити процес спуску і призвести до помилок.

2.3.5. Організація аварійно-рятувальних робіт при ліквідації наслідків НС, пов'язаних з руйнуванням будівель

Руйнування будівель та споруд виникають в результаті НС природного характеру (землетруси, зсуви, буревії) та НС техногенного характеру (вибухи).

Наслідками надзвичайних ситуацій, пов'язаних із землетрусом, ураганом, буревієм, вибухом є:

- загибель людей;
- руйнування (пошкодження) будівель і споруд, під уламки яких потрапляють люди;
- утворення окремих завалів;
- виникнення нових вибухів і масових пожеж унаслідок промислових аварій
- виникнення масових пожеж і виробничих аварій;
- можливе замикання у електричних мережах і розгерметизація ємностей для зберігання займистих речовин;
- можливе виникнення осередків ураження різними токсичними чинниками, ураження людей та тварин;
- затоплення населених пунктів і цілих районів;
- порушення функціонування систем життєзабезпечення населення;
- руйнування (пошкодження) систем життєзабезпечення населення, енерго-, газо-, водопостачання;
- руйнування (пошкодження) залізничних і автомобільних шляхів.

Складність порятунку людей в умовах руйнування будівель та споруд обумовлена:

- раптовістю його виникнення, труднощами введення сил і розгортання пошуково-рятувальних робіт у зоні масових руйнувань;
- наявністю великої кількості потерпілих, що вимагають екстреної допомоги;
- обмеженим часом виживання людей у завалах;
- тяжкими умовами праці рятувальників.

Під час таких аварій пов'язаних з вибухом обстановка характеризується за такими параметрами, як:

- площа пожежі та зона теплової дії,
- ураження обслуговуючого персоналу об'єкта і загроза населенню найближчих житлових будинків при вибухах від вогню і задимлення,
- руйнування будинків, споруд і виникнення завалів,
- пошкодження зовнішнього і внутрішнього протипожежного водопостачання, стаціонарних систем пожежогасіння, технологічного обладнання тощо.

Дії підрозділу на пожежо- і вибухонебезпечному об'єкті включають, у першу чергу, проведення розвідки як на об'єкті, так і на прилеглий до нього території. При організації розвідки особлива увага звертається на наявність постраждалих при вибухах на об'єкті та у найближчих житлових будинках, ступінь руйнування будинків, споруд, місця виникнення завалів, наявність та справність зовнішнього протипожежного водопостачання, стаціонарних систем пожежогасіння тощо.

У ході проведення **розвідки** встановлюються:

- райони пожеж і їх характер, визначаються основні напрямки вводу сил та засобів для проведення рятувальних робіт та гасіння пожеж,
- напрямок і швидкість поширення вогню, зони загазованості і наявність загрози населенню;
- межі району локалізації та гасіння пожеж;
- місцезнаходження потерпілих;
- наявність ділянок сильного задимлення, характер руйнування резервуарів (сховищ) і трубопроводів;
- місця можливого розливу нафтопродуктів і сильнодіючих отруйних речовин;
- наявність водоймищ, справних джерел водопостачання, запасів спеціальних вогнегасних речовин та стан під'їзних шляхів.

На основі даних розвідки проводиться **оцінка обстановки** та визначаються:

- заходи з організації рятування людей, порядку надання допомоги постраждалим та залучення для цього необхідних засобів;
- основні тактичні прийоми з ліквідації надзвичайної ситуації;
- рубежі локалізації і гасіння пожеж;
- напрями і шляхи відходу особового складу у разі загрози вибуху або викиду нафтопродуктів;
- організація зовнішнього протипожежного водопостачання;
- засоби захисту особового складу від небезпечних факторів.

Головною метою аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт є пошук і порятунок потерпілих, блокованих у завалах, в ушкоджених будинках, надання їм першої медичної допомоги й евакуація постраждалих в лікуванні та медичні установи, а також першочергове життєзабезпечення постраждалого населення.

Основними вимогами до організації і ведення аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт при ліквідації наслідків землетрусів, вибухів є:

- зосередження основних зусиль на порятунку людей;
- організація і проведення робіт у терміни, що забезпечують виживання потерпілих і захист населення в небезпечній зоні;
- застосування способів і технологій ведення аварійно-рятувальних робіт, що відповідають сформованій обстановці.
- оперативність реагування на зміни в обстановці.

Роботи за технологічним принципом розділяються на три основні види:

- деблокування постраждалих, які знаходяться під уламками будівельних конструкцій;
- деблокування постраждалих із замкнутих приміщень;
- рятування людей з верхніх поверхів зруйнованих будівель.

Виконання робіт з деблокування постраждалих здійснюється такими

способами:

- послідовне розбирання завалів;
- влаштування лазів;
- вироблення галереї в ґрунті під завалом;
- пробивання отворів у стінах та перекриттях.

Під час виконання робіт, пов'язаних з ліквідацією аварії внаслідок вибуху, проводяться заходи для захисту особового складу і техніки від ураження вибуховою хвилею, осколками і уламками конструкцій, що розлітаються, теплового впливу та ураження органів дихання продуктами горіння.

Одночасно здійснюються заходи щодо рятування людей з палаючих, зруйнованих будинків і зон задимлення, надання їм медичної допомоги і евакуації в лікарні та спеціалізовані лікувальні заклади охорони здоров'я.

Аварійно-рятувальні, механізовані та інженерні підрозділи пророблюють проїзди і проходи, здійснюють обвалування або відведення горючих (отруйних) рідин, що розлилися, у безпечні місця, відключають пошкоджені ємності, апарати, механізми і трубопроводи.

Перш невідкладну медичну допомогу на місці ураження надають рятувальники та медичні працівники, які входять до складу аварійно-рятувальних підрозділів, та/або самі постраждалі в порядку само- та взаємної допомоги.

Після надання першої невідкладної медичної допомоги на місці ураження постраждалого транспортують до пункту надання медичної допомоги.

Безперервність і ефективність ведення аварійно-рятувальних робіт досягаються:

- створенням угруповання сил, що відповідає ситуації, яка склалась;
- стійким і твердим керівництвом діями рятувальників;
- зосередження основних зусиль у місцях найбільшого скупчення потерпілих і там, де потерпілим загрожує

найбільша небезпека;

- повним і своєчасним забезпеченням дій рятувальників необхідними матеріально-технічними засобами.

В основному аварійно - рятувальні роботи приходить виконувати в умовах повного руйнування будівель (завалах). **Завал** - хаотичне накопичення будівельних матеріалів і конструкцій, уламків технологічного устаткування, санітарно-технічних пристроїв, меблів, домашніх речей, що утворилися в результаті раптового руйнування будівлі через вибух, землетрус чи інших чинників.

Завали бувають суцільними й окремими (місцевими). Їх умовно поділяють на залізобетонні і цегляні.

Залізобетонні завали складаються з уламків залізобетонних, бетонних, металевих і дерев'яних конструкцій, уламків цегельної кладки, елементів технологічного устаткування. Вони характеризуються наявністю великої кількості об'ємних елементів, найчастіше з'єднаних між собою, порожнеч і хитливих конструкцій.

Цегляні завали складаються з цегельних брил, битої цегли, штукатурки, уламків залізобетонних, металевих, дерев'яних конструкцій. Вони характеризуються великою щільністю, відсутністю великих, як правило, елементів і порожнеч.

Руйнування будівель і утворення завалів звичайно супроводжується загибеллю, блокуванням, травмуванням людей. З усіх потерпілих у завалах приблизно 40% одержують легкі травми, травми середньої важкості одержують 20%, стільки ж відсотків одержують важкі і вкрай важкі травми та каліцтва.

Потерпілі можуть знаходитися у верхній, середній, нижній частині завалу, у завалених підвалах і підземних захисних спорудах, технологічному поверсі й в приміщеннях перших поверхів. В окремих випадках вони можуть залишатися на різних поверхах частково зруйнованих приміщень, у нішах і порожнечах, на дахах. Практично в усіх завалах знаходяться люди, частина з

яких гине відразу, частина отримує поранення. У першу добу після надзвичайної ситуації при відсутності першої допомоги в завалі гине приблизно 40% потерпілих. Після 3-4 днів після утворення завалу живі люди, що знаходяться в ньому, починають гинути від спраги, холоду, травм. Після закінчення 7-10 доби в завалі практично не залишається живих людей.

Ступінь uszkodження будівель залежить від сили фактора, що руйнує, тривалості його впливу, сейсмостійкості будівель, якості будівництва, ступеня зносу (старіння) будівель.

За силою та структурою руйнування будівель вони умовно поділяються на 4 ступеня.

1.Слабке руйнування: невеликі тріщини в стінах, відколюються великі шматки штукатурки, з'являються тріщини в димарях, частина з них руйнується, частково ушкоджується покрівля, цілком розбивається скло у вікнах.

2.Середнє: великі тріщини в стінах будинків, обвалення димарів, часткове падіння покрівлі.

3.Сильне: руйнування внутрішніх перегородок і стін, проломи в стінах, обвал частин будинку, руйнування зв'язків між частинами будинку, руйнування покрівлі.

4.Повне руйнування.

Таким чином, основними ризиками для рятувальників при ліквідації наслідків руйнування будівель є нестабільність залишкових конструкцій і завалів, які можуть обвалитися під час робіт, створюючи загрозу травм або погіршуючи умови для потерпілих. Пожежі, вибухи, задимленість та токсичні речовини ускладнюють дихання навіть при використанні засобів захисту, а обмежений доступ до потерпілих через завали підвищує складність рятувальних операцій. Недостатнє освітлення, пил та контакт із небезпечними речовинами, такими як хімічні речовини чи пальне, створюють додаткові загрози.

2.3.6. Організація аварійно-рятувальних робіт при ліквідації аварій з викидом хімічно-небезпечних речовин

Під час виникнення аварій на хімічно небезпечних об'єктах можливі:

- залпові викиди небезпечних хімічних речовин у довкілля;
- пожежі з виділенням токсичних речовин;
- забруднення об'єктів і місцевості в осередках аварії та на сліді розповсюдження хмари;
- широкі зони задимлення в сполучі з токсичними продуктами.

Під час аварії можуть діяти, як правило, декілька факторів ураження:

- пожежа;
- вибухи;
- хімічне забруднення повітря і місцевості, а за межами об'єкта – забруднення довкілля.

Аварії на хімічно небезпечних об'єктах характеризуються високою швидкістю формування і дією вражаючих факторів. У зв'язку з цим заходи щодо захисту особового складу та населення, локалізації та ліквідації наслідків аварії повинні проводитись у мінімально можливі строки.

Під час прямування до місця проведення АРІНР керівник підрозділу через оперативно-диспетчерську службу встановлює прогнозовані межі хімічного забруднення, характеристику небезпечних хімічних речовин, небезпечну зону, дає особовому складу команду до застосування засобів індивідуального захисту та використання приладів хімічної розвідки.

До заходів з проведення АРІНР під час аварії на небезпечних хімічних об'єктах входять:

- розвідка осередку ураження з метою встановлення:
 - характеру руйнувань,
 - типу хімічної речовини та її небезпечних концентрацій,
 - межі зони забруднення,

- напрямку та швидкості розповсюдження небезпечних хімічних речовин,
- строку дії джерела забруднення,
- своєчасне оповіщення працівників ОРС ЦЗ про виникнення загрози ураження хімічно небезпечними речовинами об'єктів та населених пунктів, яким загрожує небезпека,
- локалізація та ліквідація осередків ураження;
- проведення:
 - дегазації будівель та споруд, місцевості, техніки, автотранспорту, засобів індивідуального захисту,
 - санітарної обробки особового складу та постраждалого населення,
- надання домедичної допомоги постраждалим та евакуація їх до закладів охорони здоров'я,
 - участь в евакуації населення в безпечні райони та його розміщення.
- Під час проведення АРІНР на хімічно небезпечних об'єктах визначаються:
 - особливості об'єкта,
 - характер і масштаб аварії,
 - завдання підрозділам ОРС ЦЗ,
 - обсяги робіт,
 - способи їх проведення,
 - час початку та завершення робіт,
 - заходи безпеки під час проведення АРІНР та механізм застосування засобів індивідуального захисту,
 - маршрути виходу із зони хімічного забруднення,
 - алгоритм евакуації постраждалих,
 - місця розташування медичних підрозділів,
 - район збору після виконання завдань.

Аварійно-рятувальні роботи в разі аварії (викиду, виливу) небезпечних хімічних речовин включають:

- оповіщення населення про безпосередню небезпеку ураження НХР;
- тимчасову евакуацію (відселення) населення із небезпечних районів;
- хімічну розвідку району аварії та надання першої медичної допомоги ураженим;
- локалізацію і ліквідацію наслідків хімічної надзвичайної ситуації;
- проведення знезараження території та техніки.

Оповіщення про факт аварії повинно передаватися у всі населенні пункти і на об'єкти господарської діяльності, що знаходяться на шляху руху забрудненої хмари НХР і в межах площі, що обмежена радіусом, який дорівнює максимальній можливій глибині розповсюдження хмари НХР при даних метеорологічних умовах. Основний спосіб оповіщення про дії населення при аварії на ХНО з викидом НХР – це передача повідомлення по мережах провідного мовлення (через квартирні і зовнішні гучномовці), а також через місцеві радіомовні станції і телебачення. Щоб привернути увагу населення включаються сирени, а також інші сигнальні засоби, які означають сигнал «Увага всім». Населення, почувши такий сигнал, негайно повинне увімкнути гучномовець, радіоприймач або телевізор і слухати повідомлення про подальші дії.

Тимчасова евакуація (відселення) населення передбачає їх вивіз (вивід) із району хімічного зараження (можливого району хімічного зараження) з метою виключення або зменшення втрат. Вона організовується органами місцевої виконавчої влади спільно з територіальними органами з питань цивільного захисту. Для проведення евакозаходів створюються територіальні та об'єктові евакуаційні органи (евакокомісії, збірні і приймальні пункти). Вихід із зони хімічного зараження слід здійснювати перпендикулярно до напрямку поширення хмари забрудненого повітря.

Розвідка. Хімічна розвідка організовується одночасно з виконанням завдань підрозділами, що проводять аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи. Хімічна розвідка ведеться групами розвідки у складі не менше 3-х осіб, одна з яких є хіміком – розвідником, і починається з розвідки осередку аварії.

Групи хімічної розвідки визначають тип небезпечної хімічної речовини та її концентрацію, встановлюють:

- ✓ місця застою та напрямок поширення забруднення повітря;
- ✓ і позначають межі зон (ділянок) забруднення;
- ✓ місця можливого перекриття трубопроводів;
- ✓ шляхи введення сил на ділянки, об'єкти робіт;
- ✓ місцезнаходження постраждалих;
- ✓ визначають місця і характер пошкодження комунальних і енергетичних мереж, здійснюють відбір зразків продуктів харчування, води, надсилають їх до хімічних лабораторій для проведення аналізу.

Пости ведуть спостереження за зміною хімічного становища безпосередньо поблизу аварії та доводять до підрозділів відомості про його результати.

В зоні хімічного зараження розвідка починається з обстеження зони ураження з метою встановлення:

- ✓ причин аварії;
- ✓ характеристики НХР;
- ✓ способів ліквідації аварійної ситуації;
- ✓ пошуку уражених;
- ✓ способів знезараження;
- ✓ необхідної кількості сил і засобів;
- ✓ шляхів під'їзду до місця робіт.

Розвідку необхідно проводити тільки в засобах індивідуального захисту з використанням відповідних приладів. Розвідка може проводитись як пішим

порядком так і з використанням спеціальної техніки (УАЗ-469 РХ, БРДМ-2РХ) (Рис. 2.5). Межі зон хімічного зараження позначаються спеціальними знаками.



а)



б)



в)



г)

Рис. 2.5. Проведення хімічної розвідки

З урахуванням специфіки хімічних аварій при локалізації і ліквідації їх наслідків вживаються заходи, які спрямовані спочатку на обмеження і призупинення виливу (викиду) НХР, локалізації хімічного ураження, попередження зараження ґрунту і джерел водозабезпечення населення.

Обмеження і призупинення викиду (випливу) НХР здійснюється:

- перекриттям кранів і засувок на магістралях подачі НХР до місця аварії (Рис. 2.6);



Рис. 2.6. Перекриття кранів і засувок на магістралях подачі НХР

- закриванням отворів на магістралях і резервуарах за допомогою бандажів (Рис. 2.7);



а)



б)



в)



г)

Рис. 2.7. Ліквідація виливу (викиду) НХР за допомогою бандажів

- закриванням отворів на магістралях і резервуарах за допомогою хомутів (Рис. 2.8);



Рис. 2.8. Ліквідація виливу (викиду) НХР за допомогою хомутів

- закриванням отворів на магістралях і резервуарах за допомогою гумових клинів (Рис. 2.9);



Рис. 2.9. Локалізація виливу (викиду) НХР за допомогою гумових клинів

- перекачуванням рідини з аварійного резервуару в запасний (Рис. 2.10);



Рис. 2.10. Локалізація витоків НХР за допомогою спеціальних ущільнювачів

Ці роботи здійснюються під керівництвом і при безпосередній участі спеціалістів відповідної галузі, що обслуговують аварійне обладнання або супроводжують НХР при транспортуванні. Зменшення розповсюдження НХР досягається створенням водяних завіс (Рис. 2.11).



Рис. 2.11. Створення водяної завіси

Для локалізації хімічного зараження, попередження розповсюдження НХР на поверхню ґрунту і водоймища можуть бути використані різні способи. Обмеження розливу НХР на місцевості з метою зменшення площі випаровування здійснюється обвалуванням, створенням перешкод на шляху розливання, збиранням НХР в природні заглиблення (ями, канави, кювети), обладнанням спеціальних пасток. При проведенні робіт в першу чергу необхідно попередити попадання НХР в річки, озера, підземні комунікації, підвали будинків, споруд і т.д. Роботи можуть бути виконанні за допомогою бульдозерів, скреперів, екскаваторів та іншої техніки. В окремих випадках рідка фаза НХР з метою обмеження розливання може збиратися в спеціальні ємності (бочки).

Знезараження. Для знезараження території, одягу, техніки може застосовуватись часткова або повна дегазація. При частковій дегазації з використанням дегазаційних комплектів насамперед оброблюються ті частини і поверхні техніки і транспорту, з якими був безпосередній контакт при виконанні робіт.

Повна дегазація складається з повного обеззаражування або видалення з усієї поверхні техніки і транспорту отруйних речовин шляхом протирання заражених поверхонь розчинами для дегазації. При їх відсутності можуть бути використані розчинники і розчини для дезактивації. Для протирання використовуються щітки дегазаційних машин чи комплектів або ганчір'я (Рис. 2.12).





Рис. 2.12. Проведення дегазації

Висновок по розділу 2. Аналіз сучасного стану аварійно-рятувальних робіт в Україні свідчить про високу складність і багатогранність завдань, які стоять перед рятувальниками. Основними елементами аварійно-рятувальних операцій є розвідка, пошук, деблокування, транспортування потерпілих та рятувальні роботи в складних умовах, таких як висота або обмежений простір. Кожен із цих етапів супроводжується значними ризиками для рятувальників, зокрема обвалами конструкцій, токсичними речовинами, фізичним виснаженням та стресом.

Особливу увагу приділено організації робіт у різних умовах, таких як руйнування будівель, зони вибухів, задимлені приміщення, висотні роботи та обмежені простори. Аналіз показав, що ефективність рятувальних операцій залежить від ретельного планування, використання сучасного обладнання, забезпечення засобами захисту та чіткої координації дій рятувальних підрозділів.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ І ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ АРІНР

3.1. Організаційні заходи для зниження ризиків під час аварійно-рятувальних робіт

Організаційні заходи є ключовим елементом у забезпеченні безпеки рятувальників і підвищенні ефективності аварійно-рятувальних і невідкладних робіт (АРІНР). Ефективна організація роботи дозволяє зменшити ризики, пов'язані з непередбачуваними умовами, стресовими ситуаціями та фізичними навантаженнями, а також сприяє оперативності та злагодженості дій рятувальних команд.

Основними організаційними заходами, спрямованими на зниження ризиків, є:

1. **Навчання та регулярна підготовка рятувальників.** Постійне підвищення кваліфікації рятувальників, зокрема через тренінги, навчальні збори та моделювання реальних ситуацій у контрольованих умовах, допомагає відпрацьовувати алгоритми дій у складних умовах. Особливу увагу слід приділити використанню сучасних технологій, таких як віртуальні реалії (VR), які дозволяють імітувати надзвичайні ситуації без загрози для життя.

2. **Стандартизація процедур і протоколів.** Чітко прописані протоколи та стандарти роботи для кожного етапу АРІНР знижують ймовірність помилок і непорозумінь під час рятувальних операцій. Це особливо важливо в умовах, де кожна хвилина може коштувати життя.

3. **Координація дій у команді.** Злагодженість у роботі рятувальників є критично важливою для уникнення хаосу під час виконання завдань. Впровадження систем управління ресурсами та комунікаційних платформ сприяє ефективному обміну інформацією між учасниками операції.

4. **Планування евакуаційних маршрутів та зон безпеки.** Завчасно підготовлені плани евакуації та визначені зони безпеки дозволяють уникнути хаотичних дій і оперативно виводити потерпілих з небезпечних зон. Крім того,

важливо враховувати специфіку місцевості та можливі ускладнення, такі як завали чи задимленість.

5. Психологічна підтримка та підготовка рятувальників. Робота в екстремальних умовах викликає високий рівень стресу, який може впливати на швидкість і точність прийняття рішень. Проведення тренінгів із психологічної стійкості, а також надання підтримки після завершення операцій є важливими елементами організаційних заходів.

Впровадження сучасних підходів до організації аварійно-рятувальних робіт значно знижує ризики для рятувальників і потерпілих, забезпечуючи більш ефективне реагування на надзвичайні ситуації.

3.1.1. Заходи безпеки під час проведення пошуку потерпілих

Пошук потерпілих у зоні надзвичайних ситуацій (НС) є одним із найнебезпечніших етапів аварійно-рятувальних робіт. Для зниження ризиків і забезпечення безпеки рятувальників необхідно впроваджувати комплекс заходів, спрямованих на мінімізацію загроз, пов'язаних із нестабільними конструкціями, токсичними речовинами, фізичним виснаженням і непередбачуваними умовами.

1. Проведення попередньої розвідки. Перед початком пошукових робіт необхідно здійснити ретельну розвідку із використанням сучасних технічних засобів, таких як дрони, тепловізори, звукові локатори та газоаналізатори. Це дозволить оцінити стан конструкцій, наявність токсичних речовин, зон обвалу та шляхів доступу до потерпілих, а також забезпечити планування безпечних маршрутів.

2. Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Усі рятувальники повинні бути оснащені ЗІЗ, включаючи каски, захисні костюми, дихальні апарати з фільтрами або ізольованою подачею повітря, рукавички та взуття з антиперфоруючими підошвами. Це зменшує ризики травмування уламками, контакту з токсичними речовинами та впливу високих або низьких температур.

3. **Закріплення нестабільних конструкцій.** Перед початком робіт у зоні можливих обвалів необхідно проводити укріплення нестабільних елементів будівель чи завалів за допомогою спеціального обладнання, такого як підпори, балки, домкрати та анкерні системи.

4. **Чітке планування та координація дій.** Рятувальні роботи повинні проводитися під керівництвом досвідченого координатора, який забезпечує контроль за виконанням завдань, розподіляє ролі між членами команди та слідкує за дотриманням протоколів безпеки.

5. **Регулярна ротація рятувальників.** Для запобігання фізичному виснаженню рятувальників роботи слід організовувати із регулярними змінами команд. Це дозволяє підтримувати високу ефективність та безпеку дій рятувальників.

6. **Моніторинг повітря та наявності небезпечних речовин.** Використання газоаналізаторів для постійного моніторингу стану повітря у зоні робіт забезпечує виявлення небезпечних газів, токсичних речовин або нестачі кисню, що дозволяє оперативно реагувати на зміну умов.

7. **Організація шляхів евакуації.** У зоні НС повинні бути чітко визначені безпечні маршрути евакуації для рятувальників та потерпілих. Маршрути слід регулярно перевіряти та за необхідності оновлювати.

8. **Використання сучасного обладнання для пошуку.** Використання таких технічних засобів, як дрони з камерами, тепловізори, звукові локатори та сенсори руху, дозволяє швидше знаходити потерпілих, мінімізуючи потребу у фізичному контакті з небезпечними зонами.

9. **Психологічна підтримка рятувальників.** Робота в умовах підвищеного стресу вимагає психологічної підготовки та підтримки. Психологічна стійкість рятувальників підвищує ефективність і знижує ризик помилок під час виконання завдань.

Ці заходи спрямовані на створення безпечних умов для рятувальників під час проведення пошукових операцій, зниження ризиків травмування та забезпечення максимальної ефективності рятувальних робіт.

3.1.2. Заходи безпеки під час деблокування потерпілих

Деблокування потерпілих є одним із найвідповідальніших і ризикованих етапів аварійно-рятувальних робіт. Воно включає проникнення до потерпілого, усунення механічного навантаження на його тіло та забезпечення безпечного транспортування. Для зниження ризиків і підвищення безпеки під час деблокування необхідно дотримуватися таких заходів:

1. **Проведення попередньої оцінки обстановки.** Перед початком деблокування необхідно оцінити стан завалу, положення потерпілого та механічне навантаження на його тіло. Використання сучасних технічних засобів, таких як тепловізори, датчики руху та ендоскопи, дозволяє отримати точну інформацію без створення додаткових ризиків.

2. **Укріплення нестабільних конструкцій.** Завали та уламки, що можуть становити загрозу під час деблокування, повинні бути укріплені за допомогою підпор, анкерних систем або гідравлічних домкратів. Це дозволяє мінімізувати ризик обвалу під час виконання робіт.

3. **Використання індивідуальних засобів захисту (ЗІЗ).** Усі рятувальники повинні бути оснащені захисними касками, костюмами, рукавичками та засобами захисту органів дихання. Особливо важливо використовувати окуляри або щитки для захисту очей від пилу та уламків.

4. **Контроль за фізичним станом потерпілого.** У разі, якщо потерпілий перебуває у свідомості, необхідно підтримувати з ним постійний голосовий контакт, що сприяє психологічній підтримці та збиранню інформації про його стан. Перед зняттям навантаження необхідно провести знеболювання, накласти джгут вище місця травми (у разі роздавлювання) та забезпечити транспортну іммобілізацію ушкоджених частин тіла.

5. **Уникнення синдрому роздавлювання.** Перед усуненням механічного навантаження потрібно запобігти ризику синдрому роздавлювання. Це включає знеболювання, накладення джгута та правильну іммобілізацію травмованої частини тіла.

6. **Використання спеціалізованого обладнання.** Для усунення завалів і доступу до потерпілого слід використовувати гідравлічні інструменти, автогенне різання, повітряні подушки та крани. Вибір обладнання залежить від типу завалу та доступу до потерпілого.

7. **Чітке планування дій.** Усі дії під час деблокування повинні проводитися за заздалегідь узгодженим планом із чітким розподілом завдань між членами команди. Керівник операції має контролювати всі етапи робіт і забезпечувати злагодженість дій.

8. **Регулярна ротація рятувальників.** Для запобігання виснаженню та помилкам у роботі слід забезпечити регулярну зміну рятувальників, особливо в умовах високих температур або великого фізичного навантаження.

9. **Моніторинг стану конструкцій під час робіт.** У ході деблокування необхідно постійно контролювати стан навколишніх конструкцій. Для цього можуть використовуватися датчики руху або системи автоматичного оповіщення про зміщення елементів завалу.

10. **Готовність до евакуації рятувальників.** У разі раптового погіршення обстановки (обвал, витік газу, пожежа) повинна бути передбачена можливість негайної евакуації рятувальників із зони небезпеки.

11. **Психологічна підтримка потерпілого та команди.** У ході деблокування необхідно враховувати стресовий стан потерпілого та рятувальників. Наявність чіткого плану дій та злагодженої роботи команди допомагає мінімізувати психологічний тиск.

Впровадження цих заходів дозволяє забезпечити максимальну безпеку рятувальників і потерпілих під час деблокування, мінімізуючи ризики травмувань та ускладнень у зоні НС.

3.1.3. Заходи безпеки під час транспортування потерпілих

Транспортування потерпілих є критичним етапом рятувальних операцій, який вимагає високого рівня підготовки, злагодженості дій та дотримання заходів безпеки. Неправильне транспортування може погіршити стан

потерпілих, створити ризики для рятувальників та ускладнити проведення подальших рятувальних дій. Для забезпечення максимальної безпеки під час транспортування необхідно дотримуватись таких заходів:

1. **Попередня оцінка стану потерпілого.** Перед початком транспортування необхідно оцінити стан потерпілого, включаючи тип травм, рівень свідомості, наявність загрозливих станів, таких як кровотечі чи синдром роздавлювання. Це дозволяє правильно обрати метод транспортування та необхідні заходи підтримки.

2. **Транспортна іммобілізація.** Для запобігання подальшим ушкодженням у потерпілих із травмами хребта, кінцівок чи таза необхідно забезпечити іммобілізацію ушкоджених частин тіла за допомогою шин, пов'язок, транспортних дощок чи вакуумних матраців.

3. **Правильний вибір способу транспортування.** Вибір способу транспортування (ручне, за допомогою носилок, автопідйомників, мотузкових систем) повинен враховувати стан потерпілого, характер місцевості та доступне обладнання. У разі необхідності, для евакуації з висоти чи задимлених приміщень слід використовувати спеціалізовані підймальні системи.

4. **Безпечні маршрути транспортування.** Перш ніж розпочати транспортування, потрібно визначити безпечний маршрут, уникаючи зон із ризиком обвалу, пожеж, задимлення чи токсичних речовин. Шляхи евакуації повинні бути максимально підготовленими для швидкого переміщення потерпілих.

5. **Захист потерпілого від додаткових ризиків.** У разі транспортування через зони з задимленням чи токсичними речовинами потерпілих необхідно забезпечити засобами індивідуального захисту (респіратори, кисневі маски). Якщо потерпілий непритомний, слід забезпечити його положення головою догори для полегшення дихання.

6. **Використання сучасного обладнання.** Використання нош, евакуаційних коридорів, медичних саней або волокуш дозволяє значно

знизити ризик травмування потерпілого під час переміщення. Для транспортування з багатоповерхових будівель застосовуються автодрабини, підйомачі та мотузкові системи.

7. **Координація та злагодженість дій.** Транспортування потерпілих повинно виконуватися під керівництвом координатора операції. Всі учасники рятувальної команди повинні діяти чітко і злагоджено, дотримуючись узгодженого плану.

8. **Регулярний моніторинг стану потерпілого.** Під час транспортування необхідно постійно контролювати стан потерпілого, перевіряючи дихання, пульс та інші життєві показники. У разі погіршення стану слід негайно зупинити транспортування та надати необхідну допомогу.

9. **Захист рятувальників.** Рятувальники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту та уникати фізичного перевантаження. Якщо транспортування виконується вручну, слід чергуватися для запобігання виснаженню.

10. **Особливості транспортування через небезпечні зони.** У разі транспортування через зони з високою температурою, задимленням чи токсичними речовинами необхідно забезпечити відповідне страхування потерпілих і рятувальників. Під час спуску чи підйому слід використовувати страхувальні системи та дотримуватися плавності рухів.

Дотримання цих заходів забезпечує безпеку рятувальників і потерпілих, мінімізує ризики погіршення стану потерпілих і сприяє ефективному виконанню рятувальних операцій.

3.1.4. Заходи безпеки під час виконання рятувальних робіт на висотах

Рятувальні роботи на висотах є одними з найбільш складних і небезпечних завдань, які вимагають від рятувальників не лише високої фізичної та професійної підготовки, але й чіткої координації дій, використання сучасного обладнання та суворого дотримання заходів безпеки. Особливу

увагу слід приділяти таким аспектам робіт на висотах, як діяльність в обмежених просторах та спуск потерпілих, адже ці операції супроводжуються підвищеним ризиком травмування як для рятувальників, так і для потерпілих.

Загальні заходи безпеки при виконанні рятувальних робіт на висотах

1. Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Рятувальники повинні бути оснащені спеціалізованими страхувальними системами, які включають мотузки, карабіни, шоломи, захисні окуляри, рукавички та взуття з протиковзкими підшвами. Регулярна перевірка справності обладнання є обов'язковою умовою перед початком будь-яких робіт.

2. Закріплення страхувальної системи. Перед початком рятувальних робіт необхідно забезпечити правильне закріплення всіх елементів страхувальної системи. Для цього застосовуються як стаціонарні, так і мобільні кріплення. У разі використання мотузок, повинна бути передбачена резервна система, яка забезпечує додатковий рівень безпеки.

3. Планування маршруту та оцінка ризиків. Підготовка до роботи включає детальний аналіз стану конструкцій, визначення найбільш безпечного маршруту для рятувальників і потерпілих. У разі роботи на пошкоджених конструкціях необхідно заздалегідь провести їх укріплення за допомогою підпор, анкерних систем або гідравлічних домкратів.

4. Контроль погодних умов. Роботи на висотах забороняється виконувати у несприятливих погодних умовах, таких як сильний вітер, дощ чи низька видимість. Погодні фактори значно підвищують ризик падіння та ускладнюють виконання операцій.

5. Організація зон безпеки. Район проведення рятувальних робіт повинен бути чітко окреслений та позначений сигнальною стрічкою. Заборонено перебування сторонніх осіб у зоні робіт для запобігання непередбачуваним ситуаціям.

6. **Постійний зв'язок із командою.** Для забезпечення злагодженості дій між рятувальниками використовуються радіостанції або сигнальні системи. У разі обмеженого доступу до зв'язку необхідно встановити резервні методи комунікації, наприклад, через мотузкові сигнали.

Особливості забезпечення безпеки при роботах в обмеженому просторі включають наступні заходи.

1. **Контроль стану повітря.** Робота в обмеженому просторі потребує обов'язкового використання газоаналізаторів для перевірки концентрації кисню, виявлення токсичних або вибухонебезпечних газів. При наявності небезпечних речовин рятувальники повинні працювати лише у захисних дихальних апаратах.

2. **Використання спеціалізованого обладнання.** Для забезпечення безпеки в обмежених просторах застосовуються антивибухові ліхтарі, системи вентиляції та автономні дихальні апарати. Особливу увагу слід приділяти стану мотузок і карабінів, які повинні витримувати навантаження.

3. **Організація страхування.** Усі рятувальники повинні бути закріплені за верхньою страховою системою, а їхні дії контролюватися керівником операції. Постійний контроль за рятувальником з боку члена команди, який залишається зовні, є обов'язковим.

4. **Підготовка до евакуації.** У разі виникнення надзвичайної ситуації (наприклад, різке збільшення концентрації газів або нестача кисню) повинна бути передбачена можливість негайної евакуації рятувальників із небезпечної зони.

Особливості забезпечення безпеки під час спуску потерпілих.

1. **Попередня перевірка спускової системи.** Усі елементи спускової та страхувальної системи повинні бути перевірені на справність. Зайве провисання мотузок потрібно усунути для уникнення ризику раптового «провалля» супроводжуючого та потерпілого.

2. **Техніка спуску.** Основне навантаження під час спуску повинно припадати на спускову мотузку, а страхувальна мотузка має бути натягнута з незначним резервом. Це забезпечує контроль за ситуацією та запобігає ризику падіння.

3. **Психологічна підтримка потерпілого.** Під час спуску важливо підтримувати постійний голосовий контакт із потерпілим, особливо якщо він перебуває у свідомості. Це знижує рівень стресу та сприяє успішній евакуації.

4. **Ротація рятувальників.** У разі тривалого спуску необхідно організовувати зміну супроводжуючих рятувальників для запобігання їх виснаженню та збереження високого рівня безпеки.

Дотримання вищезазначених заходів безпеки є критично важливим для успішного виконання рятувальних операцій на висотах. Використання сучасного обладнання, чітке планування та координація дій між членами команди дозволяють мінімізувати ризики та забезпечити безпеку як рятувальників, так і потерпілих.

3.1.5 Заходи безпеки при порятунку людей в завалах у районах надзвичайних ситуацій

Рятувальні роботи в завалах є складним і небезпечним видом аварійно-рятувальних операцій. Завали утворюються внаслідок землетрусів, вибухів, обвалів будівель або інших катастрофічних подій і характеризуються хаотичним скупченням уламків конструкцій, які створюють загрозу для потерпілих та рятувальників. Для забезпечення безпеки під час таких робіт необхідно враховувати специфіку завалів і суворо дотримуватись відповідних заходів безпеки.

Підготовчі заходи:

- **Оцінка обстановки.** Перед початком робіт у завалах необхідно оцінити масштаб руйнувань, визначити стабільність конструкцій і характер завалів (цегляні, залізобетонні, комбіновані). Особливу увагу слід приділити виявленню зон, де можливий обвал;

- **Визначення безпечних маршрутів.** Маршрути для доступу до завалів і евакуації потерпілих повинні бути ретельно сплановані. Слід уникати зон із високим ризиком обвалу, підвищеної задимленості або наявності токсичних речовин;
- **Забезпечення рятувальників ЗІЗ.** Усі рятувальники повинні бути забезпечені захисними касками, респіраторами або апаратами для автономного дихання, рукавичками, спеціальним одягом і взуттям з протиковзкими підошвами;
- **Організація зон безпеки.** Територія завалів повинна бути огорожена сигнальною стрічкою. У небезпечні зони забороняється допуск сторонніх осіб або транспортних засобів.

Заходи безпеки для рятувальників і потерпілих:

- **Підтримання контакту з потерпілими.** Якщо потерпілі знаходяться у свідомості, слід підтримувати з ними голосовий контакт, інформувати про дії рятувальників і надавати психологічну підтримку.
- **Уникнення вторинних травм у потерпілих.** Під час вилучення потерпілих із завалів слід застосовувати транспортну іммобілізацію для запобігання додатковим травмам.
- **Контроль фізичного стану рятувальників.** Робота в завалах вимагає значного фізичного і психологічного напруження, тому необхідно організувати ротацію рятувальників, надавати їм можливість для відпочинку та гідратації.
- **Готовність до надзвичайних ситуацій.** У разі раптового обвалу або погіршення обстановки повинні бути передбачені маршрути для евакуації рятувальників і потерпілих із зони завалів.

При проведенні рятувальних робіт забороняється:

- без потреби ходити по завалах, поблизу пошкоджених, палаючих

будинків;

- проходи в завалах і під завалом варто влаштовувати з застосуванням спеціальних кріплень;
- при пересуванні по завалу не ставати на хиткі уламки і конструкції;
- небезпечні місця позначати попереджувальними і вказівними знаками;
- у нічний час небезпечні місця, а також місця РтаІНР позначаються світловими сигналами, знаками;
- у палаючих будинках працювати в ізолюючих протигазах;
- при роботі біля газових, вибухонебезпечних, пожежонебезпечних мереж комунікацій забороняється курити, користуватися інструментом, який спричиняє іскри, у загазованих місцях роботи виконувати групами по два-три чоловіки;
- при роботі у будинках з пошкодженою електромережею не торкатися руками проводів. Ушкодження електромережі усувають фахівці;
- перед тим як увійти в пошкоджений будинок, переконатися, чи не загрожує він обвалом (ознаки обвалу: шум у стінах, тріск, небезпечний нахил стін і конструкцій), конструкції, які загрожують обвалом, зміцнюються чи руйнуються;
- не включати електрику, газ, водопровід і інші мережі, поки їх не перевірять фахівці;
- не пити воду з ушкоджених (затоплених) колодязів;
- особовий склад, що працює на захисних спорудах, повинен бути оснащений відповідним інструментом, вогнегасниками, засобами індивідуального захисту, дозиметрами;
- не можна ставити машини біля стін, що загрожують обвалом;
- екскаватори, піднімальні крани ставити на аутригери;
- піднятим вантажем чи нахиленим ковшем техніку не переміщати.

3.1.6. Забезпечення безпеки особового складу під час АРІНР за наявності НХР

Під час робіт з ліквідації наслідків аварій та гасіння пожеж за наявності НХР необхідно забезпечити виконання вимог безпеки праці, відображених у Правилах безпеки праці в органах і підрозділах ДСНС, Правилах безпеки та порядку ліквідації наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами при перевезенні їх залізничним транспортом, інших нормативних документах, ПЛАС, планах пожежогасіння, аварійних картках, паспортах безпеки речовин, інструкціях з безпеки праці для конкретних об'єктів тощо.

Загальний контроль за дотриманням заходів безпеки здійснює керівник робіт з ліквідації наслідків аварії. Він відповідає за безпеку особового складу підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України, який бере участь у ліквідації наслідків аварії та гасіння пожежі за наявності НХР.

У разі отримання повідомлення про аварію (пожежу) на об'єкті з наявністю НХР необхідно сповістити служби, які залучаються до ліквідації наслідків аварії (пожежі), згідно з ПЛАС, планами пожежогасіння, планами взаємодії. В умовах пожеж та аварій з наявністю НХР з утворенням зони хімічного забруднення та реальною загрозою життю та здоров'ю людей КАРРiГП, одночасно з розгортанням сил та засобів, викликає швидку медичну допомогу.

КАРРiГП повинен приймати рішення щодо проведення робіт з ліквідації наслідків аварії або гасіння пожежі на об'єкті з наявністю НХР після:

- проведення розвідки та оцінки оперативної обстановки;
- отримання спеціального інструктажу про порядок виконання робіт і письмового дозволу (допуску) на проведення робіт від керівника робіт з ліквідації наслідків аварії або уповноваженої ним особи (це питання має бути попередньо визначене в ПЛАС);

- визначення спільно зі спеціалістами об'єкта та штабу з ліквідації наслідків аварії необхідних заходів та засобів захисту особового складу, допустимого часу роботи особового складу в зоні хімічного забруднення;
- забезпечення особового складу спеціальними засобами захисту;
- узгодження маршрутів руху, схеми зв'язку та оповіщення, визначення позицій та порядку розгортання;
- з'ясування меж зони хімічного забруднення;
- організації контролю за межами зон хімічного забруднення;
- визначення заходів щодо захисту неушкоджених єдностей з НХР та можливості евакуації НХР з небезпечної зони;
- відключення електросилових установок, розміщених у зоні аварії;
- з'ясування порядку та можливості відключення технологічного обладнання;
- визначення шляхів відходу особового складу та забезпечення маневру пожежно-рятувальної техніки у разі ускладнення обстановки;
- організації спільно з адміністрацією об'єкта або з керівником ліквідації наслідків аварії пунктів дегазації, санітарної обробки та медичної допомоги особовому складу.

Розгортання підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України на місці аварії повинно здійснюватися за межами зони хімічного забруднення з навітряного боку. Пункти спеціальної та санітарної обробки, пункти заміни засобів індивідуального захисту, пости хімічного спостереження, метеопости тощо повинні розміщуватися за межами зони хімічного забруднення з навітряного боку на безпечній відстані від осередку аварії, враховуючи прогнозовану зміну розмірів і напрямку розповсюдження зони хімічного забруднення.

Перед початком робіт КАРРiГП, із залученням спеціалістів об'єкта і штабу з ліквідації наслідків аварії, повинен провести інструктаж особового складу щодо заходів безпеки під час гасіння пожежі на хімічно небезпечному об'єкті та щодо дій у зоні хімічного забруднення.

Для здійснення контролю за дотриманням особовим складом підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України заходів безпеки КАРРiГП призначає відповідального за техніку безпеки з числа осіб начальницького складу.

Для керування силами та засобами, а також для оперативного отримання відомостей про обставини, що склалися на місці аварії, необхідно організувати надійний зв'язок із застосуванням усіх видів табельних засобів, а також каналів і ліній зв'язку відомств і організацій, розташованих у зоні робіт. Використання каналів та засобів зв'язку інших відомств має бути визначено заздалегідь та узгоджено з відповідними організаціями. Залежно від конкретних обставин для організації радіозв'язку необхідно передбачити розгортання польового вузла зв'язку.

Для швидкого сповіщення про небезпеку необхідно встановити єдині звукові сигнали і ознайомити з ними весь особовий склад, який прибув на місце подій, визначити шляхи відходу в безпечне місце. Сигнал на евакуацію особового складу доцільно подавати за допомогою сирени за наказом КАРРiГП або оперативного штабу з ліквідації наслідків аварії. Звуковий сигнал на евакуацію особового складу повинен принципово відрізнятися від усіх інших сигналів. Дії особового складу за сигналами оповіщення повинні відпрацьовуватися на тактичних навчаннях.

Для забезпечення безпеки особового складу та можливості здійснення маневру спеціальною технікою можуть бути проведені необхідні дії щодо обмеження доступу сторонніх осіб, а також заборони руху транспорту на території поблизу місця аварії (пожежі).

Вхід до зони хімічного забруднення повинен здійснюватися тільки через КПП, які мають очолювати особи середнього або старшого начальницького складу. Особовий склад, залучений для проведення робіт у зоні хімічного забруднення, повинен мати постійний зв'язок з КПП.

Начальник КПП повинен:

- організувати роботу КПП;

- забезпечити готовність ланок до роботи в зоні хімічного забруднення;
- організувати перевірку засобів індивідуального захисту;
- забезпечити дотримання встановленого порядку доступу в небезпечну зону;
- забезпечити ведення обліку перебування особового складу в зоні хімічного забруднення та своєчасну зміну ланок, які працюють в зоні хімічного забруднення;
- здійснювати регулярну перевірку постів безпеки та наявності зв'язку з працюючими в зоні хімічного забруднення ланками;
- забезпечити постійне інформування командира ланки про обстановку, час перебування та час повернення ланки із зони хімічного забруднення.

Запас повітря для виходу із зони хімічного забруднення повинен визначатися з урахуванням даних прогнозу поширення хмари парів НХР залежно від можливості збільшення зони хімічного забруднення під час проведення оперативних дій. За умови пересування у зоні хімічного забруднення груп на автотехніці запас повітря засобів захисту органів дихання повинен розраховуватися, виходячи з умови виходу із зони пішки, у разі відмови автотехніки.

Ланка повинна повертатися із зони хімічного забруднення в повному складі. У разі отримання повідомлення про позаштатну подію у ланці або припинення з нею зв'язку необхідно негайно направити резервну ланку для надання допомоги та організувати пошук постраждалих.

Роботи з ліквідації наслідків аварії (пожежі) за наявності НХР слід починати із блокування, локалізації або нейтралізації джерел небезпеки, зниження інтенсивності, обмеження поширення та усунення дії небезпечних факторів на особовий склад.

Під час виконання захисних заходів у встановленому порядку можуть бути відключені (включені), заблоковані, а у разі необхідності зруйновані обладнання, механізми, технологічні апарати, установки вентиляції та аерації, електроустановки, системи опалення, газопостачання, каналізації та інші

джерела підвищеної небезпеки на місці аварії до рівня, який дозволяє ефективно застосовувати інші заходи захисту.

У разі викиду речовин, які утворюють велику зону хімічного забруднення з високою концентрацією, необхідно вжити заходів, які забезпечують обмеження поширення небезпечної хмари та локалізують її, та ліквідувати витікання небезпечної речовини. На шляху просування хмари НХР слід встановити водяні завіси, подати необхідну кількість стволів-розпилювачів для локалізації її поширення, задіяти наявні установки нейтралізації та локалізації. Пожежні автомобілі використовуються для створення водяних завіс, нейтралізації водою НХР, які розлилися. Застосування пожежної техніки для нейтралізації НХР спеціальними розчинами забороняється, якщо це може спричинити пошкодження пожежної техніки.

Для запобігання розливу НХР на великі площі необхідно задіяти відповідні служби для створення обвалування.

Маршрут руху ланок і автотехніки не повинен проходити по розлитих НХР. Робота безпосередньо в місцях розлиття НХР не допускається, за винятком надзвичайної потреби (рятування людей, ліквідація витоків НХР тощо). Ці роботи повинні проводитися з обов'язковим урахуванням технічних характеристик засобів індивідуального захисту та з суворим дотриманням заходів безпеки.

Для проведення робіт у зоні хімічного забруднення необхідно залучати мінімально необхідну кількість особового складу (з урахуванням резерву для надання допомоги). Не допускається перебування особового складу, безпосередньо не задіяного у проведенні робіт, у зоні можливого хімічного забруднення.

Під час проведення робіт у засобах індивідуального захисту в умовах ліквідації наслідків аварій (пожеж) за наявності НХР для забезпечення високої працездатності, ефективності дій та безпеки особового складу необхідно

встановити режим роботи, з визначенням інтенсивності, тривалості роботи та відпочинку.

Режими роботи особового складу встановлюють з урахуванням:

- оцінки тривалості дії засобів індивідуального захисту у порівнянні з тривалістю роботи, яку необхідно виконати;
- оцінки закономірних змін працездатності та функціонального стану людини (адаптація до роботи, тривала працездатність, зниження працездатності) під час різних фізичних, нервово-емоційних навантажень та за несприятливих кліматичних умов.

При проведенні цілодобових безперервних аварійно-рятувальних робіт оптимальний час початку і закінчення робочих циклів або змін визначають з урахуванням змін функціонального стану організму відповідно до добового ритму фізіологічних функцій організму:

- максимальна працездатність з 9 до 12 години та з 15 до 17 години;
- мінімальна працездатність з 3 до 6 години.

Роботу особового складу у зоні хімічного забруднення доцільно організувати у три зміни. Перша зміна проводить роботи; друга зміна знаходиться у повній бойовій готовності для надання необхідної допомоги зміні, яка працює; третя зміна відпочиває у безпечному місці. При виконанні тяжкої фізичної роботи відпочинок повинен бути пасивним. Відпочинок особового складу під час перерв за умов температур нижче нуля необхідно проводити в теплих приміщеннях, а за температури вище нуля – в прохолодних приміщеннях або у тіні.

Тривалість роботи, безпосередньо в зоні хімічного ураження, встановлюється залежно від виду та характеристик засобів індивідуального захисту, фізичного навантаження, виду роботи, яка виконується, та реальної обстановки на місці події, з урахуванням кількості випадків погіршення працездатності.

Гранично допустимий час роботи в зоні хімічного ураження із застосуванням засобів індивідуального захисту наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Гранично допустимий час роботи в засобах індивідуального захисту

Засоби індивідуального захисту	Гранично допустимий час роботи в зоні хімічного забруднення (хв)		
	Фізичне навантаження		
	легке	середнє	важке
Індивідуальні засоби захисту органів дихання	180	75	40
Індивідуальні засоби захисту органів дихання + ізолювальний газохімзахисний костюм	180	60	30

Під час проведення робіт командир ланки повинен чергувати періоди роботи з фізичним навантаженням та періоди відпочинку (мікропаузи тривалістю 2-3 хвилини) ланки, яка виконує роботи в зоні хімічного забруднення.

Загальна тривалість робочих змін (робочих циклів), враховуючи перерви на відпочинок, не повинна перевищувати 8 годин і встановлюється в кожному конкретному випадку на підставі показників, які характеризують стійку працездатність протягом заданого часу. Після робочих змін необхідно надавати відпочинок. Він повинен містити режим повноцінного сну тривалістю не менше 7 – 9 годин. Загальну тривалість відпочинку визначають за умов повного відновлення працездатності.

Вночі тривалість роботи особового складу слід зменшувати на 25%, відповідно збільшуючи час на відпочинок.

За умов низьких температур КАРРiГП повинен забезпечити безпечні умови праці особового складу для запобігання переохолодженню або

обморожуванню, організацію своєчасної заміни особового складу і відпочинку в теплих приміщеннях.

Під час проведення робіт у зоні хімічного забруднення необхідно організувати медичний контроль та спостереження за станом здоров'я особового складу: в перервах для відпочинку і після робочих змін необхідно проводити опитування про самопочуття, візуально контролювати зовнішній вигляд, у разі необхідності провести медичний огляд.

Весь особовий склад, який залучений до виконання робіт за наявності НХР, повинен мати засоби індивідуального захисту (ізолювальні захисні дихальні апарати, ізолювальні газохімзахисні костюми). Перебування в зоні хімічного забруднення без засобів індивідуального захисту поверхні тіла та без засобів захисту органів дихання категорично забороняється. Робота у фільтрувальних протигазах забороняється.

Засоби індивідуального захисту, рятувальні пристрої, спеціальний одяг та спорядження мають відповідати вимогам державних стандартів та технічних умов і бути обов'язково сертифіковані в Україні відповідно до Переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні. Порядок їх використання має відповідати вимогам нормативних документів до них, які визначають порядок і умови їх використання. Забороняється використовувати засоби індивідуального захисту, рятувальні пристрої, спеціальний одяг та спорядження, які не пройшли перевірку або мають пошкодження.

Під час проведення пожежних та аварійно-рятувальних робіт у зоні хімічного забруднення з використанням електричного, гідравлічного, пневматичного, механізованого інструменту тощо необхідно забезпечити виконання вимог безпеки праці відповідно до Правил безпеки праці в органах і підрозділах ДСНС, державних стандартів, технічних умов, інших нормативних документів на цей інструмент. Крім цього, під час роботи необхідно:

- уважно слідкувати за обстановкою у робочій зоні, знати та додержуватись безпечних прийомів роботи з інструментом залежно від виду

робіт, матеріалу і особливості конструкції пристроїв, що знаходяться у безпосередньому контакті з інструментом;

- обережно поводитися з інструментом під час виконання робіт, що можуть спричинити пошкодження засобів індивідуального захисту або травмування постраждалих;

- забезпечити контроль за станом інструменту, не використовувати під час роботи пошкоджений, у тому числі і від дії НХР, інструмент.

Для захисту від дії НХР відповідно до складності ситуації та виду робіт, які виконуються, необхідно використовувати:

- ізолювальні газохімзахисні костюми, у конструкції яких передбачено повний захист ізолювального захисного дихального апарату від зовнішнього агресивного середовища;

- ізолювальні газохімзахисні костюми, у конструкції яких передбачено захист ізолювального захисного дихального апарату від бризок НХР за допомогою спеціального жилета.

Не дозволяється використовувати ізолювальні газохімзахисні костюми, які не передбачають повного захисту ізолювального захисного дихального апарату в умовах можливого обливу НХР.

Особовий склад ланки, який працює в зоні хімічного забруднення, повинен мати однотипні засоби індивідуального захисту. Для збільшення термінів безперервної дії під час роботи в ізолювальних газохімзахисних костюмах за сухої спекотної погоди доцільно періодично охолоджувати засоби захисту, поливаючи їх холодною водою, застосовувати охолоджуючі накидки для обливання водою.

Для забезпечення безперервності проведення робіт з ліквідації наслідків аварії необхідно створити резерв сил та засобів, ізолювальних газохімзахисних костюмів, захисних дихальних апаратів та балонів, задіяти пожежний автомобіль газодимозахисту для перезарядження балонів, у яких запас повітря використаний. Резерв сил та засобів, у тому числі індивідуального захисту, повинен знаходитися за межами зони хімічного забруднення.

Під час роботи в зоні хімічного забруднення, враховуючи високі корозійні та токсичні властивості НХР, необхідно забезпечити постійне спостереження за засобами індивідуального захисту, приладами тощо. У разі погіршення самопочуття, просочування парів під маску, поривів, проколів ізолювального газохімзахисного костюма, несправності ізолювального захисного дихального апарату, появи слідів корозії на поверхні елементів засобів захисту, приладів, пошкодження окремих їх частин тощо, слід негайно припинити роботу і залишити зону хімічного забруднення у складі ланки. Потерпілому слід надати першу медичну допомогу і направити до лікувального закладу, пошкоджений засіб індивідуального захисту передати відповідальній особі на дегазацію і обстеження.

Відразу після виходу із зони хімічного забруднення слід провести дегазацію та (або) промити ізолювальний газохімзахисний костюм проточною водою.

Для зняття засобів індивідуального захисту після роботи в зоні хімічного забруднення необхідно:

- вивести особовий склад на майданчик, який розташований за межами зони хімічного забруднення з навітряної сторони;

- вишикувати особовий склад в одну шеренгу обличчям до вітру;

- забруднені прилади, обладнання тощо покласти на ґрунт поза собою;

- зняти ізолювальний газохімзахисний костюм, покласти на землю поза собою (повторне використання ізолювального газохімзахисного костюма можливе тільки після проведення дегазації);

- в останню чергу зняти засоби індивідуального захисту органів дихання.

У разі потрапляння НХР на відкриті ділянки тіла необхідно негайно провести часткову санітарну обробку шляхом видалення НХР зі шкіри, використання спеціальних дегазуючих розчинів, змивання водою з милом.

Після проведення робіт у зоні хімічного забруднення особовий склад повинен пройти повну санітарну обробку.

Повна санітарна обробка особового складу повинна проводитися на спеціальних пунктах, санітарних пропускниках, у підрозділах, лазнях, приміщеннях, які відповідають чинним санітарно-гігієнічним вимогам і нормам, установленим для приміщень гігієни особового складу. У теплий час санітарна обробка може проводитись на відкритому повітрі у незабрудненій зоні. Повна санітарна обробка полягає, як правило, в обмиванні шкіри проточною теплою водою з використанням мийних засобів. Санітарна обробка має тривати 30 - 40 хвилин.

Кожне приміщення для проведення повної санітарної обробки повинно мати три відділення: роздягальне, обмивальне й одягальне. Територія санітарно-обмивального пункту поділяється на дві частини - брудну та чисту. Планування санітарно-обмивального пункту має бути таким, щоб не було зустрічних потоків особового складу, які перетинаються.

Після виконання робіт у зоні хімічного забруднення необхідно вжити заходів щодо дегазації та контролю ізолювальних захисних дихальних апаратів, ізолювальних газохімічних костюмів, одягу, взуття, приладів, техніки, обладнання і спорядження. Весь особовий склад, який брав участь у виконанні робіт у зоні хімічного забруднення або проводив роботи з санітарної обробки і дегазації, повинен пройти медичне обстеження, а в разі необхідності – лікування.

Засоби індивідуального захисту піддаються дегазації відповідно до інструкцій з їх експлуатації.

Техніку, яка знаходилась у зоні хімічного забруднення, необхідно дегазувати нейтралізуючими засобами, обмити під струменем води та продути повітрям. Забруднену воду слід відводити у визначені місця.

Обладнання та інструмент, які перебували у контакті з НХР, слід негайно дегазувати нейтралізуючими розчинами, промити водою, витерти і продути стисненим повітрям.

Все обладнання, техніка та інструмент, які перебували у контакті з НХР, повинні пройти позачергову перевірку та у разі необхідності – технічне обслуговування і ремонт.

3.2. Сучасні технічні засоби для забезпечення безпеки рятувальників і підвищення ефективності робіт

Сучасні технічні засоби відіграють вирішальну роль у забезпеченні безпеки рятувальників під час АРІНР. Вони дозволяють зменшити ризики для життя та здоров'я рятувальників, оптимізувати процеси порятунку потерпілих і підвищити загальну ефективність виконання завдань. Розглянемо детально кожен аспект технічних засобів та їхній внесок у безпеку.

1. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)

1. **Дихальні апарати** є критично важливим обладнанням у зонах із токсичними газами, задимленням чи низькою концентрацією кисню. Ці апарати забезпечують рятувальникам доступ до чистого повітря протягом тривалого часу, що дозволяє працювати у середовищах, небезпечних для дихання. Вони також оснащені системами сигналізації про низький рівень кисню, що попереджає рятувальника про необхідність евакуації.

2. **Сучасний захисний одяг** виготовляється з вогнестійких, водонепроникних і хімічно стійких матеріалів. Такий одяг забезпечує рятувальникам захист від високих температур, токсичних речовин, механічних пошкоджень, а також зберігає комфортність роботи завдяки своїй легкості та вентиляції.

3. **Захист органів зору та слуху.** Захисні окуляри із протиударним склом та спеціальним покриттям запобігають травмам очей від уламків чи пилу. Навушники або шумозахисні вкладиші знижують вплив сильних шумів, таких як вибухи чи робота важкої техніки.

2. Роботизовані та автоматизовані системи

1. **Безпілотні літальні апарати (БПЛА).** Дрони забезпечують дистанційну розвідку зон НС, зменшуючи необхідність фізичної присутності рятувальників у небезпечних умовах. Оснащені тепловізорами та високоточними камерами, вони дозволяють швидко визначити місцезнаходження потерпілих, оцінити масштаби руйнувань і спланувати подальші дії. Це особливо ефективно у завалах, радіоактивно забруднених зонах чи під час пожеж.

2. **Роботизовані рятувальники.** Роботи здатні працювати у середовищах із високими ризиками, таких як хімічно забруднені зони або радіаційні зони. Вони оснащені маніпуляторами для переміщення уламків, камерами для огляду та сенсорами для виявлення токсичних речовин. Це дозволяє мінімізувати вплив небезпечних факторів на рятувальників.

3. **Автоматизовані системи моніторингу.** Системи, що складаються з датчиків температури, руху, концентрації газів, забезпечують постійний контроль за станом навколишнього середовища. Наприклад, вони попереджають рятувальників про ризик обвалу завалів або підвищення концентрації токсичних газів.

3. Інструменти для пошуку і рятування

1. **Тепловізори.** Тепловізійні камери дають змогу виявляти потерпілих за тепловими сигналами навіть у завалах чи при поганій видимості. Це суттєво скорочує час пошуку та дозволяє уникнути небезпечного контакту з нестабільними елементами конструкцій.

2. **Сейсмічні датчики та звукові локатори.** Сейсмічні датчики виявляють рухи потерпілих, а звукові локатори ідентифікують їхні голоси або шум, створений ударами по поверхнях. Це дозволяє точно визначати місцезнаходження потерпілих, мінімізуючи ризик пошкодження завалів.

3. **Гідравлічні інструменти.** Гідравлічні ножиці, домкрати та розширювачі дозволяють рятувальникам швидко і безпечно деблокувати

потерпілих, працюючи з металевими або бетонними конструкціями. Це значно знижує фізичне навантаження на рятувальників та скорочує час операції.

4. Спеціалізоване обладнання для транспортування

1. **Евакуаційні носилки та вакуумні матраци.** Вакуумні матраци забезпечують іммобілізацію потерпілих із серйозними травмами, зменшуючи ризик вторинних травм під час транспортування. Носилки зі зменшеною вагою дозволяють швидко евакуювати потерпілих із важкодоступних місць.

2. **Рятувальні мотузкові системи.** Використання спускових систем із автоматичними блокувальними пристроями забезпечує безпечну евакуацію потерпілих із висоти. Системи мінімізують ризик падіння та полегшують роботу рятувальників.

3. **Автодрабини та підіймачі.** Ці засоби дозволяють швидко евакуювати людей із верхніх поверхів будівель або з важкодоступних місць, забезпечуючи максимальну безпеку для потерпілих і рятувальників.

5. Системи зв'язку та координації

1. **Радіостанції та ретранслятори.** Забезпечують безперебійний зв'язок між членами рятувальної команди навіть у складних умовах. Це дозволяє оперативно реагувати на зміни ситуації та координувати дії рятувальників.

2. **Цифрові платформи управління операціями.** Програмне забезпечення для координації дій дозволяє відстежувати місцезнаходження рятувальників і потерпілих, обмінюватися інформацією в режимі реального часу та ефективно планувати операції.

3. **Сигнальні системи.** У зонах із обмеженим доступом до зв'язку застосовуються сигнальні мотузкові системи, які дозволяють передавати інформацію про стан рятувальника та прогрес операції.

Сучасні технічні засоби забезпечують надійний захист рятувальників, знижують ризики травм і підвищують ефективність аварійно-рятувальних

робіт. Інтеграція новітніх технологій у процес рятування не лише сприяє успішному виконанню завдань, але й дозволяє мінімізувати негативний вплив небезпечних факторів, зберігаючи життя та здоров'я рятувальників і потерпілих.

Впровадження сучасних технічних засобів у рятувальні операції є необхідною умовою для забезпечення безпеки рятувальників і ефективності виконання завдань. Використання цих засобів дозволяє не лише знизити ризики, але й оптимізувати процес порятунку потерпілих, скоротити час реагування та підвищити загальну якість роботи рятувальних підрозділів. Поєднання технічних інновацій із правильним плануванням і організацією операцій створює нові стандарти в галузі аварійно-рятувальних робіт, які спрямовані на збереження життя і здоров'я людей.

3.3. Інтеграція сучасних технологій у рятувальні операції

Інтеграція сучасних технологій у рятувальні операції є перспективним, але ще не повністю реалізованим напрямом у сфері забезпечення безпеки та ефективності аварійно-рятувальних робіт. Попри те, що ці технології мають величезний потенціал для зниження ризиків, оптимізації процесів і підвищення загальної ефективності рятувальних заходів, їх практичне застосування все ще залишається обмеженим. Основними причинами цього є висока вартість впровадження, необхідність адаптації до реальних умов та недостатній рівень технічної підготовки персоналу. Водночас, окремі інноваційні рішення, такі як робототехніка, системи розумного управління, безпілотні літальні апарати чи віртуальні тренажери, демонструють значний прогрес у можливості мінімізувати ризики для рятувальників і потерпілих. У цьому контексті важливо проаналізувати, як саме ці технології можуть бути інтегровані в рятувальні операції, які проблеми стоять на шляху їх повноцінного впровадження та який потенціал вони мають для подальшого розвитку.

3.3.1. Використання дронів для розвідки і моніторингу

Безпілотні літальні апарати (дрони) вже встигли зарекомендувати себе як потужний інструмент у сфері аварійно-рятувальних робіт. Проте їх впровадження на постійній основі все ще перебуває на етапі експериментів та тестувань. Основні проблеми полягають у технічних обмеженнях, таких як недостатній час польоту, залежність від погодних умов і складності керування у складних ситуаціях. Незважаючи на це, дрони демонструють величезний потенціал для зниження ризиків для рятувальників.

Дрони здатні виконувати завдання, які раніше вимагали фізичної присутності людей у небезпечних умовах. Вони забезпечують оперативний моніторинг зон надзвичайних ситуацій, дозволяють проводити розвідку завалів, оцінювати масштаби руйнувань і визначати місцезнаходження потерпілих. Оснащення дронів тепловізорами, датчиками руху та високоточними камерами значно підвищує ефективність пошукових операцій, зокрема в умовах обмеженої видимості, задимленості або хімічного забруднення.

Ключовою перевагою дронів є їхня здатність діяти у зонах із високим ризиком, таких як місця з витокami токсичних речовин, зони радіоактивного забруднення або райони після землетрусів. Використання дронів дозволяє зменшити ризики для рятувальників і водночас прискорити процес реагування на надзвичайну ситуацію. У перспективі удосконалення акумуляторів, систем навігації та автоматизації управління відкриє нові можливості для широкого застосування цих пристроїв у рятувальних операціях.

3.3.2. Робототехніка у рятувальних операціях

Робототехніка є одним із найбільш перспективних напрямків у сфері технологічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт. Роботи здатні працювати в умовах, де людська присутність є небезпечною або навіть неможливою, наприклад, у зонах високої температури, радіоактивного чи хімічного забруднення. Водночас повноцінне впровадження роботизованих

систем стикається з певними викликами, такими як вартість, потреба у спеціальному обслуговуванні та складність інтеграції з іншими системами.

Сучасні роботи-маніпулятори забезпечують можливість виконання складних завдань із переміщення уламків, розбирання завалів і деблокування потерпілих. Вони можуть бути оснащені різноманітними сенсорами для виявлення газів, вимірювання температури чи моніторингу стану конструкцій. Завдяки використанню камер високої роздільної здатності та дистанційного управління роботи забезпечують рятувальникам повну картину ситуації без необхідності особистої присутності у зоні небезпеки.

Особливе значення має розробка автономних роботів, які здатні самостійно орієнтуватися в складному середовищі та виконувати завдання без прямого контролю оператора. Такі рішення стають особливо корисними в умовах масштабних надзвичайних ситуацій, де потрібна одночасна робота великої кількості підрозділів. Подальший розвиток штучного інтелекту та машинного навчання дозволить підвищити ефективність робототехніки та її адаптацію до змінюваних умов на місці події.

3.3.3. Інноваційні системи зв'язку і координації

Ефективна комунікація між рятувальними підрозділами є одним із ключових чинників успіху під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. В умовах хаосу, який часто супроводжує аварійні ситуації, стабільний зв'язок між учасниками операції дозволяє своєчасно передавати інформацію, координувати дії та приймати рішення. Проте у багатьох випадках використання традиційних радіостанцій та мобільного зв'язку є недостатнім через обмеження покриття або перевантаження мереж.

Інноваційні системи, які інтегрують радіозв'язок, цифрові платформи управління та автоматизовані механізми аналізу даних, значно підвищують якість координації. Наприклад, платформи управління рятувальними операціями дозволяють у режимі реального часу відстежувати місцезнаходження кожного рятувальника, моніторити хід виконання завдань і

миттєво реагувати на зміни ситуації. Інтеграція алгоритмів штучного інтелекту у такі системи забезпечує аналіз великої кількості даних, прогнозування ризиків і автоматизацію прийняття рішень.

Крім того, застосування ретрансляторів і спеціалізованих сигнальних систем забезпечує надійний зв'язок навіть у складних умовах, наприклад у завалах, тунелях чи підземних об'єктах. Подальший розвиток цих технологій, зокрема через інтеграцію з робототехнікою та дронами, дозволить створити комплексні рішення для забезпечення ефективної комунікації у рятувальних операціях.

3.3.4 DSPA як приклад засобу підвищення безпеки і ефективності пожежогасіння

Однією з аксіом безпеки життєдіяльності є наступна: «Небезпеки діють у просторі і часі». Це означає, що:

- небезпеки необхідно попереджати (прогнозувати) у часі;
- між людиною і зоною прояву небезпеки необхідно підтримувати дистанцію більшу, ніж сфера впливу вражаючих факторів.

Обидва принципи можуть бути реалізовані за допомогою такого первинного засобу пожежогасіння, як DSPA – Dry Sprinkler Powder Aerosol (сухий спринклерний порошковий аерозоль) or aerosol fire protection system (або аерозольна система протипожежного захисту), який був розроблений близько 25 років тому, але в Україні залишається маловідомим (рис. 3.1 а).



Рис. 3.1. Сухий спринклерний порошковий аерозоль: а) – зовнішній вигляд; б) – закидання DSPA в джерело загоряння; в) – гасіння залишків загоряння

Генератори аерозолів DSPA складаються з твердої аерозолеутворюючої сполуки в червоній каністрі без тиску, яка аерозоліє дрібно подрібнені тверді частинки: аерозольного вогнегасного агенту. Аерозоль утворюється в результаті процесу згоряння твердої аерозолеутворюючої сполуки, яка активується пристроєм активації, також відомим як стартер, який спрацьовує через 8 секунд після викидання запобіжного кільця.

Аерозоль DSPA спочатку був розроблений як альтернатива порошковому вогнегаснику. Але аерозоль DSPA виявився унікально безпечним і ефективним. Активними речовинами аерозолі DSPA є тверді мікрочастинки, які повністю заповнюють камеру та на хімічному рівні впливають на процес горіння пожежі. В результаті полум'я миттєво збивається, а теплова енергія виводиться з вогню.

Необхідна кількість вогнегасного агента значно менша, ніж у звичайних вогнегасних агентів, таких як CO₂, FM-200, Inergen тощо. Крім того, аерозоль DSPA забезпечує значну економію при монтажі та обслуговуванні: для нього не потрібні резервуари під тиском, колектори, форсунки чи труби. Крім того, на відміну від інших агентів, DSPA є екологічно чистим.

Механізм гасіння наступний. На відміну від багатьох інших вогнегасних засобів, аерозоль DSPA перешкоджає ланцюговій реакції у вогні, залишаючи рівень кисню незмінним.

Радикали «розповсюдження вогню» (ОН, Н та О) є важливими елементами ланцюгової реакції пожежі. Аерозоль DSPA пригнічує вогонь (перш за все) шляхом хімічного впливу на ці вільні радикали в зоні пожежі, таким чином перериваючи поточну ланцюгову реакцію пожежі.

Аерозоль DSPA — це вогнегасна речовина, що складається з дрібно подрібнених твердих частинок, головним чином частинок калію, із середнім діаметром приблизно 2 мікрони. Коли аерозоль потрапляє в осередок пожежі, він реагує з радикалами вогню, що утворюються під час горіння (воднем, киснем і гідроксилами), що призводить до гасіння пожежі. Маленькі аерозольні частинки забезпечують велику площу поверхні для захоплення цих радикалів, що робить їх ефективними вогнегасними агентами.

Після прибуття на місце загорання пожежний (або інша людина – поліцейський чи працівник підприємства) активує стартер аерозольної системи протипожежного захисту і кидає DSPA в зону горіння. Через 8 с. з коробки починає розпилюватись аерозоль і горіння припиняється або зменшується.

Застосування DSPA суттєво підвищує ефективність пожежогасіння і підвищує рівень безпеки пожежних.

3.3.5. Використання технології віртуальної реальності (VR) у підготовці рятувальників

Технологія віртуальної реальності (VR) відкриває нові горизонти для вдосконалення підготовки рятувальників, однак її практичне застосування наразі перебуває на етапі адаптації та тестування. Попри значний потенціал, впровадження VR у системи навчання пов'язане з низкою викликів, таких як технічна складність, вартість обладнання та необхідність розробки спеціалізованих програм. Проте вже зараз очевидно, що VR здатна забезпечити рятувальників унікальними можливостями для підготовки до роботи в умовах, які складно або неможливо відтворити у реальному житті.

Реалістичне моделювання сценаріїв

Однією з ключових переваг VR є можливість моделювання широкого спектра сценаріїв надзвичайних ситуацій. Завдяки сучасним VR-тренажерам рятувальники можуть працювати у віртуальних умовах землетрусів, завалів будівель, хімічних аварій чи пожеж, стикаючись із реалістично змодельованими загрозами. Таке моделювання дозволяє не лише відпрацювати алгоритми дій, але й забезпечує учасників досвідом роботи в умовах обмеженої видимості, задимленості або високих температур.

Інтерактивний характер VR дозволяє рятувальникам тренуватися в умовах, максимально наближених до реальних, з використанням повної екіпіровки та спеціалізованого спорядження. Це сприяє адаптації до фізичного та психологічного навантаження, яке супроводжує виконання завдань у надзвичайних ситуаціях.

Імітація фізичних навантажень

VR-тренажери нового покоління забезпечують рятувальникам можливість відчувати фізичне навантаження, що максимально відповідає реальним умовам роботи. Тренажер дозволяє пожежникам практикуватися в контрольованих умовах, вдосконалювати свої навички та готуватися до реальних операцій. Крім того, це дозволяє аналізувати та оцінювати їх діяльність у безпечному середовищі. Це дозволяє рятувальникам отримати цінний досвід і підготувати своє тіло до роботи у складних умовах.



Рис. 3.2. Тренажер для пожежених-рятувальників з використанням технології віртуальної реальності

Безпека тренувань

Одна з найбільших переваг VR полягає у можливості відпрацьовувати навіть найскладніші сценарії без загрози для життя чи здоров'я рятувальників. У реальному житті навчання, яке включає роботу з токсичними речовинами, в умовах вибухів чи пожеж, є небезпечним або навіть неможливим. VR дозволяє створювати такі умови, мінімізуючи ризики.

Індивідуальний та командний підхід

VR-технології надають змогу розробляти як індивідуальні тренувальні програми, так і навчання для команд. Взаємодія між рятувальниками у складних умовах, координація дій та спільне вирішення завдань можуть бути опрацьовані на віртуальних платформах із використанням сценаріїв, адаптованих до реальних умов служби. Це дозволяє вдосконалити навички співпраці, що є критично важливим під час рятувальних операцій.



Рис. 3.3. Командне тренування для пожежних-рятувальників з використанням технології віртуальної реальності

Виклики у впровадженні VR

Попри всі переваги, VR-технології мають низку недоліків. Насамперед це висока вартість обладнання та програмного забезпечення. Крім того, технологія все ще не здатна відтворити деякі фізичні аспекти реальних ситуацій, такі як екстремальні температури, запахи чи повний об'єм небезпечних хімічних речовин. Також існує потреба у підготовці інструкторів, які зможуть ефективно використовувати VR у навчальному процесі.

Технологія віртуальної реальності є потужним інструментом, який у перспективі може стати стандартом у підготовці рятувальників. Завдяки реалістичному моделюванню сценаріїв, можливості імітації фізичних навантажень та забезпеченню безпеки під час тренувань VR-тренажери дозволяють підвищити рівень підготовки як індивідуальних рятувальників, так і команд. Незважаючи на певні виклики, потенціал цієї технології для оптимізації навчального процесу є надзвичайно високим і заслуговує на увагу як у дослідницькій, так і у практичній площині.

Висновок по розділу 3. Проаналізувавши технічні та організаційні засоби, які сприяють підвищенню безпеки та ефективності аварійно-рятувальних і невідкладних робіт (АРІНР) слід зазначити, що сучасні виклики,

пов'язані з ліквідацією наслідків надзвичайних ситуацій, вимагають застосування інноваційних підходів як у технічному забезпеченні, так і в організації рятувальних операцій.

Організаційні заходи, такі як ретельне планування, оптимізація координації дій, забезпечення чіткої комунікації між учасниками операцій та постійна професійна підготовка рятувальників, мають вирішальне значення для мінімізації ризиків і забезпечення ефективності рятувальних робіт. Запровадження стандартів безпеки на кожному етапі — від пошуку потерпілих до їх евакуації — дозволяє значно знизити рівень травматизму серед рятувальників і потерпілих.

Технічні засоби, такі як безпілотні літальні апарати, робототехнічні системи, інноваційні системи зв'язку та координації, а також тренажери з технологіями віртуальної реальності, відкривають нові можливості для ефективного виконання завдань. Наприклад, дрони забезпечують безпечний моніторинг зон НС, роботи допомагають у деблокуванні потерпілих, а VR-технології дозволяють рятувальникам відпрацьовувати сценарії складних ситуацій у безпечному середовищі. Ці технології не лише підвищують ефективність робіт, але й дозволяють уникати багатьох ризиків, характерних для традиційних методів рятування.

Разом із тим, впровадження інновацій стикається з певними викликами, такими як висока вартість обладнання, необхідність його адаптації до місцевих умов та забезпечення відповідного рівня підготовки персоналу. Незважаючи на це, інтеграція сучасних технологій у рятувальні операції є невідворотним і перспективним шляхом розвитку галузі.

Отже, технічні та організаційні заходи, розглянуті в цьому розділі, демонструють, як можна зменшити ризики, підвищити безпеку та ефективність рятувальних робіт. Їхнє подальше вдосконалення та широке впровадження сприятимуть підвищенню готовності до реагування на надзвичайні ситуації, а також збереженню людських життів і забезпеченню захисту рятувальників.

ВИСНОВКИ

Аналіз сучасного стану аварійно-рятувальних робіт в Україні показав, що виконання завдань рятувальниками супроводжується значними ризиками, пов'язаними із нестабільністю конструкцій, токсичними речовинами, обмеженими умовами роботи та фізичним і психологічним навантаженням. Водночас наявні методи й засоби не завжди відповідають сучасним вимогам безпеки та ефективності.

Основними ризиками для рятувальників є небезпека обвалів конструкцій, контакт із токсичними речовинами, недостатність вентиляції в обмежених просторах, ризик травмування під час транспортування потерпілих і роботи на висотах. Встановлено, що ці фактори вимагають запровадження новітніх технологій і вдосконалення організаційних заходів для мінімізації загроз.

Організаційні заходи, спрямовані на підвищення безпеки, включають ретельне планування операцій, чітку координацію дій між підрозділами, постійний моніторинг ситуації та використання стандартів безпеки на всіх етапах рятувальних робіт. Важливим аспектом є навчання рятувальників і впровадження симуляцій складних ситуацій для покращення готовності до реальних НС.

Сучасні технічні засоби, такі як дрони, робототехніка, системи віртуальної реальності, інноваційні системи зв'язку та DSPA-системи для локалізації пожеж, демонструють високу ефективність у зниженні ризиків для рятувальників і підвищенні якості виконання робіт. Їхнє використання дозволяє зменшити кількість травмувань, забезпечити швидке реагування та покращити координацію дій.

Інтеграція технологій віртуальної реальності у процес підготовки рятувальників забезпечує можливість відпрацювання широкого спектра сценаріїв у безпечних умовах. Це дозволяє підвищити фізичну та психологічну

готовність персоналу до виконання завдань у реальних надзвичайних ситуаціях.

Рекомендації для вдосконалення аварійно-рятувальних робіт включають:

- Розробку і впровадження сучасних стандартів безпеки, які враховують специфіку роботи у різних умовах.
- Розширення використання інноваційних технологій, зокрема безпілотних літальних апаратів, роботів та VR-систем.
- Проведення регулярних навчань із використанням симуляцій реальних НС для підвищення кваліфікації рятувальників.
- Забезпечення рятувальників сучасними засобами індивідуального захисту та новітнім обладнанням.

Практичне значення роботи полягає у розробці чітких рекомендацій щодо впровадження технічних і організаційних заходів, які дозволять знизити ризики для рятувальників і потерпілих, підвищити ефективність рятувальних операцій і забезпечити готовність служб до реагування на складні надзвичайні ситуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України.
2. Кодекс цивільного захисту.
3. Закон України "Про охорону праці" від 14.10.1992 № 2694-XII.
4. Указ Президента України „Положення про Державну службу України з надзвичай-них ситуацій” від 16.01.2013 р. №20.
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 09.01.2014 р. №11 "Положення про єдину державну систему цивільного захисту;
6. Спільний наказ МНС, Міністерства аграрної політики , Міністерства економіки, Міністерства екології і природних ресурсів від 27.03.2001 року №73/82/64/122 „Про затвердження Методики прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на
7. Наказ МВС України від 26.04.2018 р. №340 «Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту»;
8. Наказ МНС України від 07.05.2007 р. №312 «Правила безпеки праці в органах і підрозділах служби цивільного захисту»;
9. В.Н. Пшеничний «Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій » Харків „Основа” 2000 р.;
10. Наказ МНС України №733 «Рекомендації щодо захисту особового складу підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій за наявності небезпечних хімічних речовин»;
11. ДСТУ 2299-93 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Терміни та визначення;
12. ДСТУ ISO 6309:2007 Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір;
13. ДСТУ EN 469:2017. Спеціальний захисний одяг для пожежників.

14. Наказ МНС України від 16.12.2011 р. №1342 „Про затвердження Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України”.
15. Наказ МНС України від 22.09.2011 р. №1017 „Про затвердження Рекомендацій щодо організації гасіння пожеж підрозділами МНС на промислових об’єктах підвищеної небезпеки з наявністю небезпечних хімічних речовин”.
16. Петриченко, О. І. "Інноваційні підходи до організації рятувальних робіт у надзвичайних ситуаціях". *Науковий вісник цивільного захисту*, 2022, №2, с. 45–50.
17. Захарченко, М. Г. "Впровадження технологій віртуальної реальності у підготовку рятувальників". *Журнал інновацій у сфері безпеки*, 2021, №3, с. 25–30.
18. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Geneva, 2015.
19. International Fire Service Training Association (IFSTA). *Essentials of Fire Fighting*. 7th Edition. Oklahoma: Fire Protection Publications, 2020.
20. European Civil Protection Mechanism (ECPM). "Guidelines for Civil Protection Operations in Europe", Brussels, 2019.
21. Sphere Handbook: *Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*, 4th Edition. Geneva, 2018.
22. Smith, J. "Global Trends in Emergency Management Systems". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2021, Vol. 22, pp. 125–138.
23. Дутчак, В. І., Кравчук, Л. М. "Цивільний захист у сучасних умовах". Київ: Освіта України, 2020.
24. Савчук, А. В., Клименко, О. С. "Організація аварійно-рятувальних робіт". Харків: ХНУВС, 2019.
25. Мельник, В. П., Гончарук, І. С. "Технічні засоби безпеки в системах цивільного захисту". Львів: ЛНУБЖД, 2021.

26. National Fire Protection Association (NFPA) 1561. *Emergency Services Incident Management System and Command Safety*. Quincy, MA, 2020.
27. White, D., Chen, X. "The Role of Robotics in Modern Rescue Operations". *Journal of Emergency Robotics*, 2022, Vol. 18, Issue 4, pp. 345–360.
28. Miller, R., Jones, P. "Advances in Virtual Reality for Emergency Response Training". *International Journal of Simulation and Training*, 2021, Vol. 10, Issue 2, pp. 112–120.
29. European Commission. European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. Электронный ресурс. URL : <https://ec.europa.eu/echo/>