

**В. Г. Аветисян, М. І. Адаменко,  
В. Л. Александров, С. В. Кулаков, Ю. О. Куліш,  
Ю. М. Сенчихін, Р. С. Ткачук, В. В. Тригуб**

# **РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**ЧАСТИНА 1**

**ПОСІБНИК**

*За загальною редакцією В. Н. Пшеничного*

**Київ  
«Основа»  
2006**

**Рецензенти:** П. В. Одарюк - начальник Головного управління МНС України в Харківській області, генерал-майор служби цивільного захисту, кандидат технічних наук

О. М. Ларін - начальник кафедри пожежної та аварійно-рятувальної техніки АЦЗ України, полковник внутрішньої служби, доктор технічних наук, професор

**Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій.**  
**Частина 1:** Посібник. За загальною редакцією В. Н. Пшеничного / Аветисян В. Г., Сенчихін Ю. М., Кулаков С. В., Куліш Ю. О., Александров В. Л., Адаменко М. І., Ткачук Р. С., Тригуб В. В. – К.: Основа, 2006. – 240 с. (– 400 с.)

ISBN 966-699-147-0

У посібнику наведено поняття про надзвичайні ситуації та їх класифікація. Викладено основи професійної підготовки рятувальників, основні етапи та засоби механізації аварійно-рятувальних робіт. Розглянуто організацію аварійно-рятувальних робіт в зоні хімічного ураження, у разі руйнування будівель і споруд, дорожньо-транспортних подій, рятувальні роботи на воді. Висвітлено основи долікарської допомоги під час проведення аварійно-рятувальних робіт.

Для курсантів, студентів та слухачів навчальних закладів МНС України, практичних працівників пожежно-рятувальних підрозділів служби цивільного захисту МНС України, а також може бути корисним викладачам навчальних закладів МНС України.

ISBN 966-699-147-0

## ЗМІСТ

### **Передмова**

### **Вступ**

### **Глава 1. Основні поняття і класифікація надзвичайних ситуацій**

1.1. Поняття та сутність безпеки людини, екологічної безпеки

та надзвичайної ситуації

1.2. Основні терміни та визначення

1.3. Класифікація надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру

1.4. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій (ДК 019-2001)

### **Глава 2. Професійна підготовка рятувальників**

2.1. Вимоги до рівня професійної підготовки рятувальників

2.2. Первинна професійна підготовка

2.3. Підвищення рівня професійної підготовки рятувальників

2.4. Критерії оцінки рівня професійної підготовки рятувальників

2.5. Атестація рятувальників

### **Глава 3. Основні етапи аварійно-рятувальних робіт**

3.1. Пошуково-рятувальні роботи

3.2. Невідкладні аварійно-відновлювальні роботи

### **Глава 4. Засоби механізації аварійно-рятувальних робіт**

4.1. Крупногабаритні засоби механізації

4.2. Аварійно-рятувальний інструмент

4.3. Рекомендації щодо застосування пневмопідіймачів (ППП) високого тиску

4.4. Пристрій та призначення ІРАР

4.5. Основні прийоми роботи

4.6. Транспортування потерпілого

4.7. Забезпечення безпеки праці та догляд за інструментом

### **Глава 5. Аварійно-рятувальні роботи в зоні хімічного зараження**

5.1. Основні поняття про небезпечні хімічні речовини

5.2. Динаміка розвитку хімічних аварій

5.3. Прогнозування можливої обстановки під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах

5.4. Розрахунок сил і засобів для ізоляції джерела аварії та обмеження зони зараження

5.5. Зміст аварійно-рятувальних робіт на під час аварій з виходом НХР

5.6. Засоби захисту під час ліквідації аварій

5.7. Демеркурація ртуті

5.8. Непридатні та заборонені до використання пестициди.

5.9. Властивості та основні дії щодо проведення рятувальних робіт з найбільш розповсюдженими НХР

## **Глава 6. Аварійно-рятувальні роботи під час руйнування будівель та споруд**

- 6.1. Стійкість будівель та споруд
- 6.2. Конструктивні системи
- 6.3. Класифікація завалів
- 6.4. Тактика проведення аварійно-рятувальних робіт
- 6.5. Укріплення або руйнування конструкцій
- 6.6. Організація рятувальних робіт під час масового руйнування будинків
- 6.7. Розрахунок сил та засобів для проведення рятувальних робіт
- 6.8. Безпека праці

## **Глава 7. Аварійно-рятувальні роботи під час дорожньо-транспортних подій**

- 7.1. Класифікація аварійних ситуацій
- 7.2. Концепція проведення рятувальних робіт
- 7.3. Конструктивні елементи автомобілів, важливі під час проведення рятувальних робіт
- 7.4. Визволення потерпілого

## **Глава 8. Рятувальні роботи на воді**

- 8.1. Сутність рятувальної діяльності на воді
- 8.2. Основи рятування на воді
- 8.3. Техніка порятунку на воді
- 8.4. Транспортування та транспортувальні захвати.
- 8.5. Техніка роботи з рятувальними засобами і спорядженням
- 8.6. Тактика порятунку на воді
- 8.7. Порядок проведення рятувальних робіт на воді
- 8.8. Перша допомога у разі утоплення й удушення
- 8.9. Дія факторів на людину за тривалого перебування у воді

## **Глава 9. Хвороби і долікарська допомога під час проведення аварійно-рятувальних робіт**

- 9.1. Найважливіші причини і симптоми захворювань і травм
- 9.2. Основні прийоми реанімації
- 9.3. Втрата свідомості
- 9.4. Термічні опіки
- 9.5. Медична аптечка аварійно-рятувальної групи

## **Література**

## ПЕРЕДМОВА

На сучасному етапі розбудови територій, міст та населених пунктів, розвитку промисловості, транспорту, впровадження високих технологій, підвищення побутового рівня життєдіяльності населення зростає можливість виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. При цьому різноманітність аварій, стихійних лих, надзвичайних подій, які супроводжуються небезпекою для людей, значно впливає на організацію дій та підготовку особового складу рятувальних підрозділів. В цих умовах важливим завданням є підвищення рівня боєздатності рятувальників, які повинні володіти технологіями ведення рятувальних робіт, чіткими навичками управління, вміти застосовувати сучасні технічні засоби для проведення аварійно-рятувальних робіт, подавати медичну допомогу потерпілим.

Необхідність цього видання обумовлюється тим, що в Україні сьогодні практично немає підручників з підготовки фахівців рятувальної справи. Цей підручник відповідає навчальній програмі курсу «Організація аварійно-рятувальних робіт» для підготовки фахівців пожежно-рятувальної справи і призначений для курсантів, студентів, слухачів, що навчаються у вищих навчальних закладах МНС України.

Підручник містить 9 глав, у яких наведено поняття про надзвичайні ситуації та їх класифікація, основи професійної підготовки рятувальників, основні етапи і засоби механізації аварійно-рятувальних робіт, організація аварійно-рятувальних робіт в зоні хімічного ураження, у разі руйнування будівель і споруд, дорожньо-транспортних подій, рятувальні роботи на воді та основи долікарської допомоги під час проведення аварійно-рятувальних робіт. Також, враховуючи різноманіття надзвичайних ситуацій та їх наслідки, є необхідність у підборі та обґрунтуванні навчального матеріалу, який увійде до другої частини цього видання.

Дисципліна «Організація аварійно-рятувальних робіт» склалася і розвивається на підставі теорії і практики дій рятувальних підрозділів під час надзвичайних ситуацій і тісно пов'язана із спеціальними дисциплінами «Пожежна тактика», «Теорія розвитку і припинення горіння», «Пожежна та аварійно-рятувальна техніка», «Пожежна профілактика в технологічних процесах виробництв», «Пожежна профілактика в населених пунктах», «Безпека життєдіяльності» та іншими, що і відображається у цьому підручнику.

Вступ та глави 1, 2, 9 написані В. Л. Александровим, М. І. Адаменко, Р. С. Ткачуком, глави 3, 4, 5, 6, 7 – В. Г. Аветисяном, глави 5, 7 – Ю. О. Кулішем., глави 4, 8, 9 – Ю. М. Сенчихіним, С. В. Кулаковим, В. В. Тригубом.

## ВСТУП

Наростаюче антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище обумовлює різке загострення екологічної ситуації в глобальному масштабі, наближає світове співтовариство до критичної межі у його стосунках з природою та ставить питання про можливість виживання вже прийдешніх поколінь. Збитки світовій економіці внаслідок НС природного і техногенного походження становлять близько 4 відсотків ВВП. Лише найбільші природні катаклізми за останні десять років ХХ століття завдали збитків на суму понад 400 млрд. доларів США, у порівнянні з попередніми десятиліттями обсяги економічних втрат зросли більше ніж у вісім разів.

Тому забезпечення сталого соціально-економічного розвитку будь-якої держави, в тому числі України, має супроводжуватися формуванням безпечного стану довкілля для життєдіяльності суспільства і кожної людини, забезпеченням прийняттого рівня екологічної безпеки, спираючись на досконалу правову систему, яка б базувалася на гуманістичних і демократичних ідеях та принципах міжнародного права. На конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку підкреслювалося, що «людство здатне зробити розвиток сталим – забезпечити, щоби він задовольняв потреби сучасного, не піддаючи ризику здатність наступних поколінь задовольняти свої потреби».

Україна, площа якої в загальносвітовій площі суші становить лише 0,4 відсотки, видобуває, переробляє й використовує в технологічних процесах майже 4 відсотки світового обсягу залучених до народногосподарського обороту мінерально-сировинних ресурсів. Зокрема, землемісткість одиниці ВВП в 3–5 разів, водомісткість у 5–7, а енергомісткість у 7–9 разів вища, ніж у розвинутих європейських країнах. Внаслідок диспропорцій в розміщенні продуктивних сил, які допускалися

протягом десятиліть, територія України зазнала значних техногенних навантажень. Ці навантаження ускладнюють функціонування техносфери і супроводжуються посиленням антропогенної дії на довкілля. Парадоксом є і те, що спад виробництва не викликав зменшення навантаження на навколишнє природне середовище. Окрім цього, значну загрозу для соціально-економічного комплексу країни становлять природні небезпечні явища.

Дійсний стан справ говорить про те, що загострення економіко-екологічної кризи в Україні обумовлено не достатньо виваженою стратегією держави у сфері екологічної безпеки. Йдеться, передусім, про політику ліквідаційних підходів у розв'язанні проблеми, а не про більш доцільні превентивні заходи. Внаслідок цього з року в рік усе більше матеріальних і фінансових ресурсів спрямовується на ліквідацію НС природного і техногенного характеру.

Нинішня орієнтація відповідних органів управління на функції швидкого реагування на НС та надання допомоги потерпілому населенню повинна радикально змінюватися. Успішне вирішення цього питання можливе лише за науково-обґрунтованого вивченні ситуації, що склалася у сфері екологічної безпеки, та надання пропозицій і рекомендацій щодо вдосконалення системи її регулювання. Від цього залежить, наскільки держава повною мірою зможе реалізувати конституційні права громадян щодо безпечного довкілля, життєдіяльності та раціонального використання природних ресурсів.

Держава зобов'язана бути спроможною визначити межі, у яких допустима екологічно нерегламентована активність – виробнича діяльність, вільне підприємництво. Держава, включаючи: парламент, уряд, місцеві органи влади, має поліпшити систему законів, відповідальності і жорстко контролювати виконання затверджених вимог. Україна повинна разом із світовим співтовариством вести активну діяльність щодо пошуків

взаємоприйнятних шляхів вирішення цих питань.



## Глава 1

# ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І КЛАСИФІКАЦІЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

### 1.1 Поняття та сутність безпеки людини, екологічної безпеки та надзвичайної ситуації

У процесі господарської діяльності людей нерідко виникають порушення (інколи навіть незворотні) рівноваги в компонентах середовища їх існування. Це безпосередньо або опосередковано впливає (чи може вплинути) на населення і середовище його існування, і призводить до негативних змін у їх відтворенні. Реально чи потенційно існуючу можливість негативного впливу на них, що може призвести до змін рівноваги їх складових компонентів із завданням їм шкоди (наприклад, погіршення стану, небажані динамічні чи структурні зрушення тощо), можна розглядати як категорію «небезпека».

Джерелами ініціювання небезпеки можуть бути умови та фактори, які містять у собі (або у різній сукупності виявляють) негативні (шкідливі) властивості чи деструктивну природу. За генезисом всі джерела небезпеки умовно можна поділити на три групи:

**природні** – потенційна можливість небезпечного впливу на людей з боку природного середовища;

**техногенні** – пов'язані з накопиченням енергії та речовини у технічних системах, які впливають (чи можуть вплинути) на населення, довкілля та об'єкти економіки;

**соціальні** – обумовлені соціальними конфліктами, що можуть викликати соціальні потрясіння.

Оскільки небезпека об'єктивно властива всім процесам, що протікають з використанням енергії, речовини та інформації, то,

відповідно, виникає протиріччя між соціально-економічними потребами людей, діяльністю, за допомогою якої вони задовольняються, та потребами людей у безпеці. Неузгодженість у системі «потреби – господарська діяльність – безпека» можна усунути завдяки створенню елементів системи безпеки.

За функціональною ознакою комплексну безпеку території поділяють на військову, соціально-політичну, економічну, екологічну, інформаційну, етнічну та інші види.

За масштабами територіального поширення виділяють: глобальний, транснаціональний, національний (або державний), регіональний та локальний ієрархічні рівні безпеки.

В залежності від місця знаходження джерела небезпеки національну безпеку поділяють на внутрішню та зовнішню. Розглядають також безпеку суспільства в цілому та окремого індивіда (соціальна та індивідуальна безпека). Усі перелічені вище рівні безпеки тісно взаємопов'язані і взаємопідпорядковані (наприклад, неможливо забезпечити безпеку певного регіону, якщо в цілому країні загрожує певний вид небезпеки). Головним об'єктом безпеки є людина. Саме тому здатність забезпечення безпеки особистості (індивідууму) виступає критерієм для всіх інших рівнів безпеки. А одна з головних функцій держави полягає в забезпеченні безпеки суспільства через розробку та впровадження у господарську діяльність інструментів та заходів державного регулювання безпеки.

Отже, забезпечення належного рівня безпеки передбачає створення системи безпеки, яку можна розглядати як комплекс взаємопов'язаних та взаємодоповнюючих елементів (організаційних, правових, економічних, технічних, наукових та інших), направлених на підтримання стану рівноваги в навколишньому середовищі та суспільстві.

У загальному розумінні, категорію «безпека» можна трактувати як стан захищеності життєво важливих інтересів усіх об'єктів безпеки

(держави, суспільства, особистості) від реальних чи потенційних, різних за своїм походженням, зовнішніх та внутрішніх небезпек: політичних, економічних, військових, інформаційних, екологічних тощо.

В залежності від ймовірності виникнення небезпек природного, техногенного і соціального походження можна виділити: абсолютну, прийнятну та неприйнятну безпеку.

**Абсолютна безпека** – це стан системи, коли відсутня будь-яка небезпека, тобто її рівень наближається до нуля.

Прийнятний рівень безпеки вказує на те, що у системі існує небезпека, проте рівень останньої знаходиться у допустимих (прийнятних для суспільства) межах.

**Неприйнятна безпека** – це такий стан системи, за якого небезпека знаходиться в загрозовому становищі для населення, навколишнього природного середовища та економіки.

Складовою комплексної безпеки території є екологічна безпека – тобто такий стан навколишнього природного середовища, за якого гарантована захищеність життєво важливих інтересів держави (особи, суспільства) від реальних чи потенційних загроз, що створюються природним або антропогенним впливом на навколишнє природне середовище.

Складовими екологічної безпеки є природна та техногенна безпеки.

Термін «природна безпека» характеризує стан захищеності людини, населення та довкілля від потенційно небезпечних природних явищ або впливу їх наслідків.

У широкому розумінні техногенна безпека – це відсутність дій, станів чи процесів у техносфері, які прямо чи опосередковано призводять (або можуть призвести) до негативних змін (наслідків) у навколишньому природному середовищі, відтворенні населення та економіці. При забезпеченні техногенної безпеки необхідно враховувати потенційну

техногенну небезпеку, що пов'язана із наявністю серед об'єктів техносфери таких, раптові порушення технічних та технологічних процесів на яких можуть стати причиною виникнення значних за масштабами аварій чи катастроф.

Однак, нерідко трапляється, що прояв одного із видів небезпеки стає причиною виникнення небезпеки іншого виду. Тому екологічна безпека – це стан захищеності населення та довкілля від різноманітних видів небезпеки природного та техногенного походження.

В результаті техногенних аварій та стихійних лих виникають умови, які визначаються як НС, іншими словами НС – це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, стихійним лихом або іншими чинниками, що призвело (може призвести) до загибелі людей та/або значних матеріальних втрат.

У більш вузькому значенні, НС – це практично майже неконтрольована подія природного чи техногенного характеру, яка призводить до значних екологічних та економічних втрат, пов'язаних із руйнуванням природних та створених людиною об'єктів, забруднення навколишнього природного середовища, загибелі або травмування людей та інших негативних соціальних наслідків.

НС природного чи техногенного характеру порушує соціальну, економічну, інформаційно-управлінську, технологічну упорядкованість суспільства. Віднесення НС до певного ступеня тяжкості відбувається на основі оцінки масштабів впливу, тобто рівня змін у суспільно-господарському комплексі території.

Взагалі рівень екологічної безпеки країни адекватний стану розвитку суспільства, його науково-технічним та економічним можливостям і визначається сукупністю певних явищ. В цілому він характеризується:

- ймовірністю виникнення техногенних аварій, небезпечних природних явищ та можливими збитками (у грошовому вираженні) від цих

подій;

- ступенем негативного техногенного та природного впливу на людину та навколишнє природне середовище;
- ймовірністю переростання незначної за масштабами НС у кризову та катастрофічну.

Виходячи з поняття часу розвитку НС, система безпеки буде складатися із заходів, необхідних на кожному відповідному етапі. Виділяють заходи щодо:

- попередження НС (тобто дана подія ще не відбувається, проте існує ймовірність її настання), у разі якщо затрати на попередження будуть менші за збитки, завдані даною негативною подією;
- пом'якшення наслідків НС (тобто зменшення їх масштабів), коли визріли умови для даної події чи вона вже відбувається;
- ліквідації наслідків, тобто відновлювальні роботи аж до нормального функціонування суспільно-господарського комплексу.

Навіть після проведення ліквідаційних та відновлювальних робіт економіка такого регіону завжди знаходиться на рівні, значно нижчому, ніж у період до НС. Це пов'язано як із сумарними збитками, завданими населенню і суспільно-господарським об'єктам (розрив зв'язків, втрата постачальників тощо), так і з затратами власне на локалізацію та ліквідацію наслідків.

Метою управління екологічною безпекою є створення належних умов для життя суспільства, функціонування техносфери, самовідтворення природного середовища.

Групу проблемних завдань як основних за змістом управлінських ситуацій утворюють:

- оцінка рівнів ризику настання тих чи інших НС на конкретних територіях чи окремих об'єктах. Має на меті, по-перше, подальшу розробку заходів із зниження ризику до прийняттого рівня, і, по-друге,

розробку сценаріїв реагування на НС в разі їх настання;

- класифікація об'єктів підвищеної небезпеки відповідно до рівнів їх ризику, потужності та оточення за ступенем їх небезпечності;

- класифікація природних явищ відповідно до рівнів їх настання, масштабів локалізації в просторі та часі і зони їх розташування по ступеню небезпеки;

- класифікація ситуацій на/та довкола об'єктів підвищеної небезпеки та територіях по рівню режиму ситуативного реагування (повсякденний, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації, надзвичайний стан);

- розробка сценаріїв попереджувальних дій та дій по ліквідації негативних наслідків відповідно до рівнів ситуативного реагування на об'єктах та територіях;

- розробка нормативно-правової бази управління екологічною безпекою;

- розробка економічних механізмів запобігання та відшкодування збитків від техногенної та природної небезпеки;

- формування матеріальних, фінансових та людських резервів для ситуативного реагування по сценаріях запобігання та ліквідації НС.

В цілому виходячи з міжнародної і вітчизняної практики можна сформулювати такі принципи забезпечення безпеки:

- принцип безумовного примату безпеки як найважливішого елементу якості життя і соціального прогресу. Оскільки все більша частина населення виходить із системи соціальних цінностей, яка передбачає безумовний пріоритет збереження здоров'я людини над будь-якими іншими елементами якості життя, виникає проблема гарантії вказаного пріоритету, тобто його конституювання. Проблема екологічної безпеки стає центральним завданням соціальних реформ, найважливішою метою економіки, центральною національною ідеєю. Якщо безпека – найважливіша характеристика якості життя, вона має виступати як

індикатор стану економічної системи і є одним з критеріїв успішності економічної реформи, в основі якої лежить концепція суспільства нового типу, орієнтованого на екологічну безпеку;

- принцип прийняттого ризику, покликаний визначити нижню допустиму межу ризику на основі міжгалузевих і внутрігалузевих порівнянь. Наприклад, на базі вказаного принципу пропонується, щоб ризик нових технологій був, у крайньому випадку, на порядок нижче, ніж діючих;

- принцип мінімального ризику (небезпеки) – будь-які витрати на захист людини виправдані: впроваджуються усі технічно доступні заходи захисту; рівень небезпеки встановлюється настільки низьким, наскільки це реально можливо. Цей принцип найбільшою мірою відповідає пріоритету безпеки серед інших життєвих благ. Проте його здійснення може потребувати таких витрат, які будуть непосильними для підприємств, регіонів і навіть держави. Більше того, цілком вірогідно, що максимальна безпека виявляється недостатньою ще і за технічними причинами, адже відомо, що стан технології і наявні в реальності технічні рішення не завжди здатні забезпечити «нульовий ризик»;

- принцип послідовного наближення до абсолютної безпеки. Він знайшов своє застосування у питаннях оборони, коли вимагалось створити систему завчасного виявлення нападу стратегічних сил противника. Метод послідовного наближення до абсолютної безпеки, наприклад, може бути реалізований стосовно до енергетики у вигляді такої схеми. Початковий етап: на рівні галузі здійснюється аналіз технічних варіантів досягнення безпеки для різних видів одних і тих конструкцій технологічного обладнання і його захисту. Причому чим вище піднімається нормативний рівень безпеки, тим дорожча енергія, одержана на АЕС, а значить, тим ефективніше її виробництво за допомогою альтернативних технологій. Після цього уже на народногосподарському рівні аналізуються

технологічні варіанти енергозбереження, які дозволяють скоротити до мінімуму введення додаткових енергетичних потужностей, в тому числі АЕС. Наступний крок – дослідження варіантів концентрації і розміщення потужностей, які вводяться і забезпечують мінімум ризику виникнення крупних аварій. На більш високому ієрархічному рівні може вестись пошук таких структур економіки, які вимагають мінімального розвитку енергетики. Нарешті, якщо виясниться, що існуюча економічна система в принципі суперечить вимогам безпеки, виникає потреба у її реформуванні;

- принцип неспіврозмірності економічного і соціального ефектів і безумовний пріоритет останнього. НС не тільки приводять до економічних втрат, але і викликають людські жертви, завдають втрат здоров'ю людей. Оцінити величину соціальних втрат важко, тому що наслідки НС носять, як правило, довгостроковий характер. Ще важче привести соціальні втрати до загального знаменника з економічними втратами. У цьому зв'язку повний ефект від втрат на підвищення безпеки не може бути визначений досить коректно. Тому функціонування економічної системи повинно бути підпорядковано безумовному пріоритету соціального ефекту над економічним, здоров'я і виживання нації – над доходами і прибутками.

Основні практичні принципи забезпечення екологічної безпеки зводяться до такого:

- дотримання установлених державою та її суб'єктами допустимих рівнів впливу на навколишнє природне середовище і людину;

- проведення раціонального природокористування, за якого ресурсне забезпечення рівною мірою задовольняє інтереси теперішніх і майбутніх поколінь;

- обов'язковість компенсації нанесених здоров'ю людини і природі втрат і взаємна відповідальність адміністративно-територіальних утворень за стан навколишнього природного середовища і транскордонне перенесення забруднювачів;



- своєчасне виявлення і відновлення порушеної території (акваторії), екосистеми і природних комплексів;
- збереження біологічної різноманітності;
- дотримання розумної достатності і допустимості ризику, тобто розширення будь-яких дій не повинно приводити до соціально-економічних і екологічних катастроф.

## **1.2 Основні терміни та визначення**

**Надзвичайна ситуація (НС)** – порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, яка призвела (може призвести) до загибелі людей та (або) значних матеріальних втрат.

**Класифікація НС** – система, згідно з якою НС поділяються на класи і підкласи, залежно від їх характеру.

Класифікаційна ознака НС – технічна або інша характеристика аварійної ситуації, що дає змогу віднести її до надзвичайної.

**Порогове значення класифікаційної ознаки НС** – визначене у встановленому порядку значення технічної або іншої характеристики конкретної аварійної ситуації, що дає змогу віднести її до надзвичайної.

**Екстремальна подія техногенного, екологічного або природного характеру** – подія, що визначається істотним різким відхиленням від норми проходження процесів або явищ.

Під нормою треба розуміти таке проходження процесів або явищ, до якого населення та виробництво пристосувалось шляхом тривалого досвіду або спеціальних науково-технічних розробок.

**Техногенна НС** – стан, за якого внаслідок виникнення джерела техногенної надзвичайної ситуації на об'єкті, визначеній території або

акваторії порушуються нормальні умови життя і діяльності людей, виникає загроза їх життю та здоров'ю, наноситься шкода майну населення, народному господарству і навколишньому природному середовищу.

**Джерело техногенної НС** – небезпечна техногенна подія, внаслідок якої на об'єкті, визначеній території або акваторії виникла техногенна надзвичайна ситуація.

**Аварія** – небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів чи завдає шкоди довкіллю.

**Катастрофа** – великомасштабна аварія чи інша подія, що призводить до тяжких, трагічних наслідків.

**Техногенна небезпека** – стан, внутрішньо притаманний технічній або технологічній системі, виробничому або транспортному об'єкту, що може реалізуватися факторами ураження на людину та навколишнє природне середовище у вигляді прямої чи побічної шкоди.

**Фактори ураження джерела техногенної НС** – складові небезпечної події, які характеризуються фізичними, хімічними і біологічними діями і проявами, що мають відповідні параметри.

Дія джерела ураження техногенної НС – негативний вплив одного або сполучених факторів ураження техногенної НС на життя та здоров'я людей, тварин і рослин, об'єкти господарської діяльності та навколишнє природне середовище.

**Природна НС** – обстановка на визначеній території або акваторії, яка склалась внаслідок дії природних факторів ураження і може потягти або потягла людські жертви, нанесла шкоду здоров'ю людей і тварин, природному середовищу, а також призвела до значних матеріальних втрат і порушення нормальної життєдіяльності суспільства.

**Джерело природної НС** – небезпечне природне явище або процес,

внаслідок якого на визначеній території або акваторії виникла або може виникнути надзвичайна ситуація.

**Фактори ураження джерела природної НС** – складові небезпечного природного явища або процесу, що викликані джерелом природної НС і характеризуються фізичними, хімічними, біологічними, атмосферними та геологічними діями і проявами, які визначені або виражені відповідними параметрами.

**Дія джерела ураження природної НС** – негативний вплив одного або сполучених факторів ураження природної НС на життя та здоров'я людей, тварин і рослин, об'єкти господарської діяльності та навколишнє природне середовище.

**Небезпечне природне явище** – подія природного походження або результат діяльності природних процесів, які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення і тривалістю можуть вражати людей, об'єкти економіки та довкілля.

**Стихійне лихо** – руйнівне природне або природно-антропогенне явище чи процес значного масштабу, внаслідок якого може виникнути або виникла загроза життю та здоров'ю людей, статися руйнування чи знищення матеріальних цінностей і компонентів природного середовища.

**Природно-техногенна катастрофа** – руйнівний процес, що розвивається внаслідок порушення нормальної взаємодії технологічних об'єктів з компонентами навколишнього середовища, який призводить до масової загибелі людей, руйнування та знищення об'єктів економіки та компонентів навколишнього природного середовища.

**Зона природної НС** – територія чи акваторія, на якій внаслідок виникнення (можливості виникнення) джерела природної НС або розповсюдження його наслідків з інших регіонів виникла природна НС.

**Екологічна НС** – обстановка на визначеній території або акваторії, що склалася у разі виникнення джерела екологічної НС, яка призвела до

гострих несприятливих змін у навколишньому середовищі проживання людей, як правило масової загибелі живих організмів, рослин та значних економічних збитків.

**Фактори ураження джерела екологічної НС** – складові небезпечного стихійного лиха, великої виробничої або транспортної аварії, що призвели до гострих несприятливих змін в середовищі проживання людей і, як правило, масової загибелі живих організмів і рослин, економічних збитків.

**Дія джерела ураження екологічної НС** – негативний вплив одного або сполучених факторів ураження екологічної НС на життя та здоров'я людей, тварин і рослин, об'єкти господарської діяльності та навколишнє природне середовище.

**Зона екологічної НС** – територія чи акваторія, на якій внаслідок виникнення (можливості виникнення) джерела екологічної НС або розповсюдження його наслідків з інших регіонів виникла екологічна НС.

**Економічні збитки від НС** – оцінені відповідним чином втрати, спричинені цією ситуацією.

#### **Загальні ознаки НС:**

- наявність або загроза загибелі людей чи значне порушення умов їх життєдіяльності;
- заподіяння економічних збитків;
- істотне погіршення стану довкілля.

### **1.3 Класифікація надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру**

Проблема безпеки, яка розуміється як захищеність людини, виробництва і навколишнього природного середовища від шкідливих впливів природних та техногенних чинників, ставиться у ряд пріоритетних

не тільки через численні аварії і катастрофи, стихійні лиха, але і як закономірний наслідок науково-технічного прогресу. Внутрішня природа функціонування складних систем, що підпорядковуються законам ймовірності, не виключає виникнення аварій і катастроф, оскільки абсолютної надійності бути не може.

На думку фахівців, в залежності від кількості потерпілих (уражених) людей, можна виділити такі основні категорії НС:

**малі** – кількість потерпілих від 25 до 100 чоловік, із яких 10-15 потребують госпіталізації;

**середні** – потерпілих від 100 до 1000 чоловік, підлягають госпіталізації від 25 до 250 чоловік;

**великі** – потерпілих понад 1000 чоловік, госпіталізації підлягають більше 250 чоловік.

#### **Шкала теоретичних втрат приблизно така:**

- глобальна катастрофа із зруйнуванням умов життя на землі: сума втрат при цьому прямує до безконечності, тобто економічно безглузда, оскільки економіка має справу лише з кінцевими величинами;
- найбільша соціально-політична катастрофа з глобальними наслідками (типу світової війни), втрати від якої оцінюються приблизно в  $10^{17}$  доларів США;
- найбільша техногенна катастрофа (типу чорнобильської) – до  $5 \cdot 10^{12}$  доларів США (аварія на АЕС «Трі Майл Айленд» в США – до  $2 \cdot 10^{11}$  доларів США). Аварії на АЕС за їх тяжкістю мають градації від 1 до 7 балів (чорнобильська – 7 балів, на «Трі Майл Айленд» – 5 балів);
- крупномасштабна природно-антропогенна катастрофа типу аральської – до  $5 \cdot 10^{12}$  доларів США;
- найбільша природна катастрофа типу потужного землетрусу (м. Спітак) – до  $10^{12}$  доларів США;

- локальна соціально-політична катастрофа з екологічними наслідками – до  $10^{12}$  доларів США;
- крупна техногенна або природна катастрофа (аварія) – до  $10^9$  доларів США;
- велика техногенна аварія – до  $10^7$  доларів США;
- середня («рядова») техногенна аварія або стихійне лихо – до  $10^6$  доларів США;
- мала («дрібна») техногенна аварія або стихійне лихо – до  $10^5$  доларів США.

Впровадження ефективного механізму оцінки аварійної події, що сталася або може статися у прогнозований термін, обґрунтування віднесення цієї події до рангу НС та визначення рівня реагування, що відповідає масштабу цієї події, на нашу думку, повинно провадитись за допомогою класифікатора надзвичайних ситуацій.

Виходячи з цього та з метою створення єдиної системи класифікації надзвичайних ситуацій і визначення їх рівнів, забезпечення оперативного і адекватного реагування на такі ситуації розроблено Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій, затверджене постановою Кабінету Міністрів України «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій» від 15 липня 1998 р. №1099.

У зазначеному Положенні сформульовано і затверджено ряд єдиних термінів та понять.

Так аварію визначено як небезпечну подію техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю.

Надзвичайні ситуації на території України поділяються за такими основними ознаками:

- у сфері виникнення;
- за галузевою ознакою;
- за масштабами можливих наслідків.

За першою ознакою «у сфері виникнення» надзвичайні ситуації розподіляються за характером виникнення на: техногенні, природні, соціально-політичні та воєнні.

Техногенні надзвичайні ситуації класифікуються за типами аварій (катастроф) як представлено на рисунку 1.1.



Рис. 1.1. Класифікація НС в Україні

Надзвичайні ситуації техногенного характеру за характеристиками

явищ, що визначають особливості дії факторів ураження на людей, навколишнє середовище та об'єкти господарської діяльності, поділяються на аварії (катастрофи), які супроводжуються викидами (виливами) небезпечних речовин, пожежами, вибухами, затопленнями, аваріями на інженерних мережах і системах життєзабезпечення, руйнуванням будівель і споруд, аваріями транспортних засобів та інші.

Аварії (катастрофи), що пов'язані з викидом небезпечних речовин, додатково поділяються на радіаційні, хімічні, біологічні. Крім цього, поділяються ще за видами розповсюдження речовин в навколишньому середовищі, як представлено на рисунку 1.2.



Рис. 1.2. Класифікація НС техногенного характеру

Природні надзвичайні ситуації класифікують за видами можливих природних явищ, що приводять до їх виникнення: небезпечні геологічні,



метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами і збудниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери тощо.

Кожний клас стихій класифікується за характеристиками явища, що визначають особливості дії факторів ураження на людей, навколишнє середовище та об'єкти господарської діяльності, як представлено на рисунку 1.3.



Рис. 1.3. Класифікація НС природного характеру

Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру, які пов'язані

з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування, поділяються на: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і утримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікації, напад чи замах на екіпаж повітряного або морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, захоплення заручників, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення або захоплення зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо, як представлено на рисунку 1.4.



Рис. 1.4. Класифікація НС соціально-політичного характеру

Надзвичайні ситуації воєнного характеру, які пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення, внаслідок руйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних

речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, транспортних та інженерних комунікацій тощо, як представлено на рисунку 1.5.



Рис. 1.5. Класифікація НС воєнного характеру

За другою основною ознакою «галузевою» надзвичайні ситуації поділяються на такі, які можуть статися: в будівництві, промисловості, в житлово-комунальній та побутовій сферах, на транспорті, в сільському та лісовому господарстві.

Надзвичайні ситуації на транспорті додатково поділяються, в залежності від виду транспорту, на надзвичайні ситуації на повітряному, водному, наземному та на підземному транспорті, як представлено на рисунку 1.6.



Рис. 1.6. Класифікація НС на транспорті

За третьою основною ознакою «масштабом можливих наслідків» надзвичайні ситуації поділяються, з урахуванням територіального поширення, характеру та виду сил і засобів, що залучаються для ліквідації наслідків, на:

**НС загальнодержавного рівня** – коли надзвичайна ситуація розвивається на території двох та більше областей або загрожує транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріали і технічні ресурси у обсягах, що перевищують власні можливості окремої області, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету.

**НС регіонального рівня** – коли надзвичайна ситуація розгортається на території двох або більше адміністративних районів (міст обласного підпорядкування) Автономної республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя або загрожує перенесенням на територію суміжної області держави, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси у обсягах, що перевищують власні можливості окремого району, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету.

**НС місцевого рівня** – коли надзвичайна ситуація, яка виходить за межі потенційно небезпечного об'єкта, загрожує поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні

матеріальні і технічні ресурси у обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету. До місцевого рівня належать всі надзвичайні ситуації, які виникають на об'єктах житлово-комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно небезпечних об'єктів.

**НС об'єктового рівня** – коли надзвичайні ситуації не підпадають під зазначені вище визначення.

Загальні ознаки віднесення надзвичайних ситуацій до відповідного рівня за критерієм розміру заподіяних чи очікуваних економічних збитків для матеріальних об'єктів інфраструктури, промисловості, транспорту, ЖКГ та населення (персонал об'єктів, мешканці житлових будинків, пасажери транспортних засобів тощо) наведено нижче.

*Таблиця 1.1*

Класифікація НС за масштабами збитків

Постраждалий напрям, галузь	Критерії	Одиниця виміру	Порогові значення для рівня:			
			Об'єктового	Місцевого	Регіонального	Загально-державного
1	2	3	4	5	6	7

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Матеріальні об'єкти інфраструктури, промисловості, транспорту, ЖКГ	1. Питома вага зруйнованих (очікуване руйнування) основних фондів	Відсоток обсягу основних фондів, що пов'язані з НС	До 10	Від 10 до 15	Від 15 до 25	Понад 25
	2. Економічні збитки					

Населення (персонал об'єктів, мешканці житлових будинків, пасажирів транспортних засобів тощо)	1.А. Кількість потерпілих	Осіб	До 20	Від 20 до 50	Від 50 до 300	Понад 300
	Б. Кількість людей, які загинули (крім випадків аварій на автодорогах)	Осіб	1	1–2	Від 3 до 5	Понад 5
	В. Істотне погіршення умов проживання на тривалий час	Осіб	До 100	Від 100 до 300	Від 300 до 3000	Понад 3000
	2. Розмір компенсаційних відшкодувань			До 1 відсотка зведеного місцевого бюджету	До 1 відсотка зведеного регіонального бюджету	Понад 1 відсотка зведеного регіонального бюджету
<p>1. Для віднесення НС до відповідного рівня необхідно врахувати факт досягнення одного з контрольних значень критеріїв групи 1 і одночасне підтвердження розміру економічних збитків, наведених у критерії групи 2.</p> <p>2. Рівень НС за критерієм групи 2 визначається сумарним показником економічних збитків за різними потерпілими галузями та напрямками.</p>						

Таблиця 1.2

Класифікація природних НС за тяжкістю наслідків для населення і  
об'єктів народного господарства

Категорія НС	Характер управління		Характер наслідків (НС максимальна. Обсяг прямих втрат)	Вірогідна кількість НС на рік
	Ступінь відновлю- вання	Строки відновлю- вання		
1	2	3	4	5
Найлегші	Повністю	До 3 діб	Порушена робота комунікацій, кількість втрат до $n \cdot 10$ чоловік. Інші пошкодження малі.	$N \cdot 1^0$
Легкі (слабі)	Повністю	До 1 року	Пошкодження комунікацій, підприємств, споруд, населених пунктів, втрати урожаю тощо. Кількість втрат до $n \cdot 10^2 - n \cdot 10^3$ чоловік.	$N \cdot 1$
Середні	Повністю	До 5–7 років	Пошкодження і зруйнування населених пунктів, підприємств, втрати урожаю, але без значних збитків для довкілля. Кількість втрат до $n \cdot 10^4 - n \cdot 10^6$	



Сильні (тяжкі)	Не повністю	Понад 5–7 років	Різноманітні збитки із значними втратами населення. Кількість жертв до $n \cdot 10^5$ – $n \cdot 10^6$ .	
----------------	-------------	-----------------	--	--

1	2	3	4	5
Нищівні	Не відновлюються	Не відновлюються	Різноманітні збитки з втратою природної основи, що призводить до втрати територіального комплексу.	

#### **1.4 Державний класифікатор надзвичайних ситуацій (ДК 019-2001)**

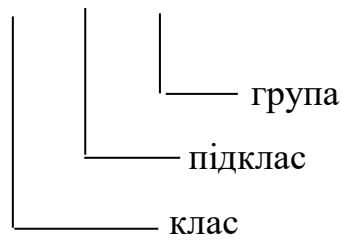
Для ведення державної статистики і організації взаємодії міністерств і відомств при вирішенні питань, пов'язаних з надзвичайними ситуаціями, створено Державний класифікатор надзвичайних ситуацій (далі ДКНС), затверджений та введений в дію наказом Держстандарту України від 19.11.2001 р. та чинний від 01.03.2002 р.

За формою викладу ДКНС складається з блоку ідентифікації і блоку назв класифікаційних угруповань.

Блок ідентифікації має ієрархічну систему класифікації з трьома рівнями класифікації: клас, підклас і група та цифровим кодом з довжиною 5 розрядів. В ДКНС прийнято метод послідовного кодування.

Загальна структура кодового позначення ДКНС відповідає схемі:

X XX XX



Кодування НС на нижчому класифікаційному рівні – група – здійснюється за фасетною схемою, в якій фасети також структуровані. Це забезпечує стійкість структури ДКНС у процесі його ведення, оскільки оперативні зміни об'єктів класифікації відбуваються на цьому рівні.

**Приклад:**

10000 НС техногенного характеру;

10100 Аварії (катастрофи) на транспорті;

10110 Аварії на транспорті з викидом (загрозою викиду) небезпечних та шкідливих речовин;

10111 Аварії на транспорті з викидом (загрозою викиду) БНР.

У цьому класифікаторі використовують нормативні посилання на такі стандарти:

ДСТУ 2272-93 Система стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Терміни та визначення;

ДСТУ 3041-95 Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Використання і охорона води. Пожежна безпека. Терміни та визначення;

ДСТУ 3513-97 Метеорологія. Терміни та визначення основних понять;

ДСТУ 3517-97 Гідрологія суші. Терміни та визначення основних понять;

ДСТУ 3891-99 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять;

ДСТУ 3994-2000 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Чинники фізичного походження. Терміни та визначення.

## **1.5 Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації**

Основною метою створення єдиної державної системи є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, цивільного захисту населення.

### **1.5.1 Завданнями єдиної державної системи є:**

розробка нормативно-правових актів, а також норм, правил та стандартів з питань запобігання надзвичайним ситуаціям та забезпечення захисту населення і територій від їх наслідків;

забезпечення готовності центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;

навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;

виконання цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;

збирання і аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;

прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;

створення, раціональне збереження і використання резерву

матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

проведення державної експертизи, забезпечення нагляду за дотриманням вимог щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій (у межах повноважень центральних та місцевих органів виконавчої влади);

оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, своєчасне та достовірне його інформування про фактичну обстановку і вжиті заходи;

захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення потерпілого населення;

пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;

здійснення заходів щодо соціального захисту потерпілого населення, проведення гуманітарних акцій;

реалізація визначених законодавством прав у сфері захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій, в тому числі осіб (чи їх сімей), які брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій;

участь у міжнародному співробітництві у сфері цивільного захисту населення.

### **1.5.2 Структура, рівні, повноваження органів управління єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.**

Єдина державна система складається з постійно діючих функціональних і територіальних підсистем і має чотири рівні – загальнодержавний, регіональний, місцевий та об'єктовий.

Функціональні підсистеми створюються міністерствами та іншими

центральними органами виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної із запобіганням надзвичайним ситуаціям та захистом населення і територій від їх наслідків. У надзвичайних ситуаціях сили і засоби функціональних підсистем регіонального, місцевого та об'єктового рівня підпорядковуються в межах, що не суперечать законодавству, органам управління відповідних територіальних підсистем єдиної державної системи.

Організаційна структура та порядок діяльності функціональних підсистем єдиної державної системи і підпорядкованих їм сил і засобів визначаються в положеннях про них, які затверджуються відповідними міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади за погодженням з МНС.

Територіальні підсистеми єдиної державної системи створюються в Автономній Республіці Крим, областях, м. Києві та Севастополі для запобігання і реагування на надзвичайні ситуації у межах відповідних регіонів.

Структура та порядок діяльності територіальних підсистем єдиної державної системи і підпорядкованих їм сил і засобів визначаються в положеннях про них, які затверджуються Головою Ради міністрів Автономної Республіки Крим, головами обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій.

Кожний рівень єдиної державної системи має координуючі та постійні органи управління щодо розв'язання завдань у сфері запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від їх наслідків, систему повсякденного управління, сили і засоби, резерви матеріальних та фінансових ресурсів, системи зв'язку та інформаційного забезпечення.

Координуючими органами єдиної державної системи є:

**1) на загальнодержавному рівні:**

Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та

надзвичайних ситуацій;

Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення.

В окремих випадках для ліквідації надзвичайної ситуації та її наслідків рішенням Кабінету Міністрів України утворюється спеціальна Урядова комісія.

2) **на регіональному рівні** – комісії Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (далі – регіональні комісії);

3) **на місцевому рівні** – комісії районних державних адміністрацій і виконавчих органів рад з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (далі – місцеві комісії);

4) **на об'єктовому рівні** – комісії з питань надзвичайних ситуацій об'єкта (далі – об'єктові комісії).

Державні, регіональні, місцеві та об'єктові комісії (залежно від рівня надзвичайної ситуації) забезпечують безпосереднє керівництво реагуванням на надзвичайну ситуацію або на загрозу її виникнення.

Положення про Державну комісію з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій і Національну раду з питань безпечної життєдіяльності населення та їх персональний склад затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Положення про регіональну, місцеву комісію та їх персональний склад затверджуються рішенням відповідного органу виконавчої влади.

Положення про об'єктову комісію та її персональний склад затверджується рішенням керівника відповідного об'єкта.

Постійними органами управління з питань техногенно-екологічної безпеки, цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій є:

**на загальнодержавному рівні** – Кабінет Міністрів України, міністерства та інші центральні органи виконавчої влади, що здійснюють

функції згідно з додатком;

**на регіональному рівні** – Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації, уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій;

**на місцевому рівні** – районні державні адміністрації і виконавчі органи рад, уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення;

**на об'єктовому рівні** – структурні підрозділи підприємств, установ та організацій або спеціально призначені особи з питань надзвичайних ситуацій.

До системи повсякденного управління єдиною державною системою входять оснащені необхідними засобами зв'язку, оповіщення, збирання, аналізу і передачі інформації:

центри управління в надзвичайних ситуаціях, оперативно-чергові служби уповноважених органів з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення усіх рівнів;

диспетчерські служби центральних і місцевих органів виконавчої влади, державних підприємств, установ та організацій.

### **1.5.3 Режими функціонування єдиної державної системи.**

Залежно від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, рішенням Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласної, Київської та Севастопольської міської, районної державної адміністрації, виконавчого органу місцевих рад у межах конкретної території може існувати один з таких режимів функціонування єдиної державної системи:

**режим повсякденної діяльності** – за нормальної виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (бактеріологічної),

сейсмічної, гідрогеологічної і гідрометеорологічної обстановки (за відсутності епідемії, епізоотії та епіфітотії);

**режим підвищеної готовності** – у разі істотного погіршення виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (бактеріологічної), сейсмічної, гідрогеологічної і гідрометеорологічної обстановки (з одержанням прогнозної інформації щодо можливості виникнення надзвичайної ситуації);

**режим діяльності у надзвичайній ситуації** – у разі реальної загрози виникнення надзвичайних ситуацій і реагування на них;

**режим діяльності у надзвичайному стані** – запроваджується в Україні або на окремих її територіях в порядку, визначеному Конституцією України (254к/96-ВР ) та Законом України «Про надзвичайний стан».

**Основні заходи, що реалізуються єдиною державною системою у режимі повсякденної діяльності:**

ведення спостереження і здійснення контролю за станом довкілля, обстановкою на потенційно небезпечних об'єктах і прилеглий до них території;

розробка і виконання цільових і науково-технічних програм і заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення безпеки і захисту населення, зменшення можливих матеріальних втрат, забезпечення сталого функціонування об'єктів економіки та збереження національної культурної спадщини у разі виникнення надзвичайної ситуації;

вдосконалення процесу підготовки персоналу уповноважених органів з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, підпорядкованих їм сил;

організація навчання населення методів і користування засобами захисту, правильних дій у цих ситуаціях;

створення і поновлення резервів матеріальних та фінансових



ресурсів для ліквідації надзвичайних ситуацій;

здійснення цільових видів страхування;

оцінка загрози виникнення надзвичайної ситуації та можливих її наслідків;

**у режимі підвищеної готовності:** здійснення заходів, визначених для режиму повсякденної діяльності і додатково:

формування оперативних груп для виявлення причин погіршення обстановки безпосередньо в районі можливого виникнення надзвичайної ситуації, підготовка пропозицій щодо її нормалізації;

посилення роботи, пов'язаної з веденням спостереження та здійсненням контролю за станом довкілля, обстановкою на потенційно небезпечних об'єктах і прилеглий до них території, прогнозуванням можливості виникнення надзвичайної ситуації та її масштабів;

розробка комплексних заходів щодо захисту населення і територій, забезпечення стійкого функціонування об'єктів економіки;

приведення в стан підвищеної готовності наявних сил і засобів та залучення додаткових сил, уточнення планів їх дії і переміщення у разі необхідності в район можливого виникнення надзвичайної ситуації;

проведення заходів щодо запобігання виникненню надзвичайної ситуації;

запровадження цілодобового чергування членів Державної, регіональної, місцевої чи об'єктової комісії (залежно від рівня надзвичайної ситуації);

**у режимі діяльності у надзвичайній ситуації:**

здійснення відповідною комісією у межах її повноважень безпосереднього керівництва функціонуванням підсистем і структурних підрозділів єдиної державної системи;

організація захисту населення і територій;

переміщення оперативних груп у район виникнення надзвичайної

ситуації;

організація роботи, пов'язаної з локалізацією або ліквідацією надзвичайної ситуації, із залученням необхідних сил і засобів;

визначення межі території, на якій виникла надзвичайна ситуація;

організація робіт, спрямованих на забезпечення сталого функціонування об'єктів економіки та об'єктів першочергового життєзабезпечення потерпілого населення;

здійснення постійного контролю за станом довкілля на території, що зазнала впливу наслідків надзвичайної ситуації, обстановкою на аварійних об'єктах і прилеглий до них території;

інформування органів вищого рівня управління щодо рівня надзвичайної ситуації та вжитих заходів, пов'язаних з реагуванням на цю ситуацію, оповіщення населення та надання йому необхідних рекомендацій щодо поведінки в умовах, які склалися;

**у режимі діяльності у надзвичайному стані:**

здійснення заходів, передбачених Законом України «Про надзвичайний стан».

### *Контрольні питання*

1. Поняття та сутність безпеки людини, екологічної безпеки.
2. Основні терміни та визначення
3. Надзвичайні ситуації на території України.
4. Класифікація надзвичайних ситуацій за причинами їх виникнення.
5. Ознаки віднесення надзвичайних ситуацій до відповідного рівня за критерієм розміру збитків.
6. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій (ДК 019-2001).
7. Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації. Мета та завдання.
8. Режими функціонування єдиної державної системи.

## Глава 2

### ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА РЯТУВАЛЬНИКІВ

Підґрунтям успішної роботи рятувальників під час виконання дій за призначенням є високий рівень їх професійної майстерності, який має багато складових, однією з яких є професійна підготовка.

Організація професійної підготовки рятувальників здійснюється у відповідності до Закону України "Про аварійно-рятувальні служби", наказів та розпоряджень МНС України, програм професійної підготовки рятувальників.

Безпосередньо професійну підготовку рятувальників організовує керівник аварійно-рятувального формування (АРФ). Вона проводиться у складі чергової зміни в період чергування або у складі АРФ під час проведення навчально-тренувальних зборів.

До проведення занять можуть залучатися найбільш підготовлені рятувальники, які мають методичні навички та практичний досвід ведення аварійно-рятувальних робіт, а також на договірній основі викладачі (спеціалісти) навчальних закладів, інших організацій відповідного профілю.

Учбове навантаження має складати 4-6 учбових годин протягом однієї доби чергування та не менше 32 годин на місяць. Тривалість учбової години – 45 хвилин.

Для підготовки до занять, закріплення вивченого учбового матеріалу, виконання завдань та нормативів має бути передбачено дві години для самостійної роботи (самопідготовки).

Учбовий рік складається з двох учбових періодів: зимового та літнього (для сил Цивільної оборони України: грудень-квітень та червень-жовтень). Час між учбовими періодами використовується для підготовки, розвитку та удосконалення учбово-матеріальної бази (УМБ) і проведення

необхідних робіт з упорядкування місць розташування АРФ. Заняття не проводяться в дні святкування державних та відомчих свят.

Практичні заняття з водної, гірської, десантної та повітряно-десантної підготовки проводяться на окремих учбово-тренувальних зборах.

Окремі розділи з зазначених видів підготовки відпрацьовуються з урахуванням дислокації, наявних можливостей та оснащення учбово-матеріальної бази.

Рятувальники, підготовка яких вимагає спеціального навчання з отриманням відповідних документів (посвідчень): водолази, водії маломірних суден, водії автотранспортних засобів та інші, спрямовуються на навчання у відповідні ліцензовані навчальні заклади на договірній основі.

По закінченню учбового періоду рятувальники, що проходили навчання, здають заліки по предметах, нормативи по фізичній підготовці з обов'язковим зазначенням оцінок. Отримані оцінки враховуються під час наступної атестації.

Керівники АРФ здійснюють організаційне і методичне керівництво професійною підготовкою рятувальників, організують контроль за його проведенням.

Під час планування професійної підготовки в АРФ розробляються:

- план професійної підготовки на рік ( по періодам навчання);
- план-графік проведення учбових зборів, навчань, змагань;
- річний план розподілення часу по предметах та місяцях навчання;
- тематичний план і розклад занять на місяць;
- план перепідготовки та підвищення кваліфікації рятувальників на

два роки.

## **2.1 Вимоги до рівня професійної підготовки рятувальників**

Багатопрофільність умов роботи і ситуації, що виникають під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, обумовлюють підвищені вимоги до рівня професійної підготовки рятувальників.

Рятувальник має вміти:

- підготовлювати до роботи обладнання, інструменти, оснащення, утримувати їх у відповідному стані, володіти навичками та прийомами експлуатації;

- підготовлювати до роботи та використовувати засоби проведення радіаційної та хімічної розвідки, засоби зв'язку та оповіщення, спорядження для надання медичної допомоги;

- використовувати засоби індивідуального та колективного захисту;

- пересуватись по складному рельєфу, долати водні та скельні перешкоди, снігові уклони, розщілини, завали;

- користуватися засобами пожежегасіння;

- оцінювати обставини та приймати оптимальне рішення;

- визначати наявність вражаючих факторів і можливі варіанти (шляхи) розвитку НС;

- раціонально та безпечно будувати свою роботу;

- проводити пошук постраждалих із використанням як підручних засобів так і спеціальної техніки;

- деблокувати та витягати постраждалих із осередку враження та транспортувати їх у безпечне місце;

- надавати першу долікарняну допомогу постраждалим;

- надавати самодопомогу;

- проводити розбір завалів;

- виконувати такелажні, завантажуючі та розвантажуючі роботи;

- усвідомлювати ступінь ризику;

- взаємодіяти з іншими виконавцями робіт, виконувати роботи при

співдії одного або кількох екстремальних факторів (висота, замкнений простір, відсутність освітлення, загазованість, задимленість, складні метеорологічні умови, тощо);

- здійснювати висадку у осередок НС з гелікоптера та літака за допомогою парашута, по канатній системі, з наземних та водних транспортних засобів;

- виконувати водолазні роботи;

- виконувати роботи із забезпеченням виконання вимог техніки безпеки;

- виконувати пошуково-рятувальні та аварійно-відновлювальні роботи в умовах практично любых НС природного і техногенного характеру;

- орієнтуватися на місцевості;

- виживати в умовах НС;

- організовувати евакуацію постраждалих з осередку НС;

- вимикати або зупиняти надходження пально-мастильних матеріалів, агресивних речовин, газу, води, електроенергії, які є причиною НС або мають потенційно загрозливий характер;

- проводити рятувальні роботи з тваринами, матеріальними цінностями, продовольчими запасами;

- локалізувати поширення НС;

- виконувати роботи в умовах бойових дій або можливості їх виникнення;

- користуватися пересувними електроустановками, компресорами, насосами та пунктами приготування їжі;

- вибирати оптимальні умови та засоби роботи;

- виконувати фізичну роботу різної важкості в умовах дії емоціональних навантажень;

- працювати в умовах особистого ризику;

- працювати в умовах природного та техногенного характеру, що поволі або швидко міняються;
- здійснювати оперативний контроль за станом об'єкту та навколишнього середовища;
- працювати в різноманітних робочих позах;
- працювати на межі фізичних та емоційних можливостей людини;
- здійснювати психологічний вплив на постраждалого, запобігати панічним настроям, брати на себе функцію лідера;
- швидко відновлювати свої фізичні, фізіологічні та психологічні можливості.

Рятувальник повинен знати:

- причини, наслідки та характер виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;
- термінологію;
- права та функціональні обов'язки рятувальників під час проведення пошуково-рятувальних робіт, вимоги до рятувальників;
- структуру МНС України;
- правила зберігання та експлуатації обладнання, інструментів та пристроїв, що використовуються під час проведення АРР;
- правила зберігання та експлуатації засобів захисту;
- правила та інструкції з техніки безпеки;
- технічні характеристики інструменту, обладнання та спорядження, що використовується під час проведення аварійних робіт;
- правила, прийоми та послідовність виконання АРР;
- прийоми, методи та види пошуку постраждалих;
- сигналізацію, умовні знаки, коди;
- правила експлуатації вантажопідійомної техніки та правила виконання такелажних робіт;
- правила ведення розвідки;

- прийоми та засоби визначення наявності вражаючих факторів;
- прийоми проведення ПРР в особливо небезпечних умовах;
- водолазні рятувальні технології;
- дози безпечної дії на людину небезпечних і шкідливих чинників (радіація, температура, НХР, тощо);
- час безпечного перебування людини в екстремальних ситуаціях;
- методики та прийоми визначення стану постраждалих та важкості травм;
- прийоми надання першої долікарняної допомоги;
- прийоми надання самопомоги та самоспасіння;
- правила експлуатації засобів зв'язку та оповіщення;
- можливості пересування у різноманітних умовах;
- основи виживання у несприятливих умовах;
- правила організації тимчасових таборів, привалів;
- прийоми та методи вилучення постраждалих із завалів, ушкоджених транспортних засобів, з верхніх поверхів зруйнованих споруд та помешкань;
- прийоми та методи вилучення постраждалих з тріщин, печер, провалів, з під лавин, селів, обвалів, снігу, тощо;
- як орієнтуватися на місцевості за допомогою компаса, карти, квартальних стовпців, природними прикметами, тощо;
- правила рятування тварин, матеріальних цінностей, продовольчих запасів;
- способи роботи з повітряним, водним та наземним транспортом;
- особливості пошукової роботи із застосуванням кінологічної служби;
- види основних НХР, їх фізико-хімічних властивостей, характер впливу на постраждалих;
- правила організації робочого місця;



- основні засоби та прийоми попередження та гасіння пожеж;
- гранично допустимі концентрації (ГДК) небезпечних речовин під час проведення хімічної розвідки;
- можливості та засоби захисту від дії сучасних засобів ураження;
- правила організації евакуації постраждалих та населення;
- основи психології та педагогіки;
- можливості фізичного, фізіологічного та психологічного відновлення;
- правила взаємодії.

Поруч з перерахованими знаннями та вміннями, рятувальник повинен мати специфічні, визначені тільки для цієї професії властивості та професійні якості:

- тривалий час виконувати одноманітні рухи, при наявності великих фізичних та емоційних навантажень, у незручних робочих позах;
- швидко пересуватись і виконувати роботи в різноманітних умовах, а також при наявності реальної та потенційної небезпеки;
- самостійно вибирати оптимальний темп роботи, узгоджуючи його з темпом роботи інших рятувальників, техніки та обладнання;
- оперативно сприймати й швидко обробляти інформацію в умовах поганої видимості, звукових перешкод, різких змін освітленості, задимленості та інших відволікаючих факторів;
- оцінювати та розрізняти швидкість та напрямок пересування предметів;
- адекватно реагувати на небезпеку, що раптом виникла;
- одночасно стежити за декількома предметами або їх частинами;
- сприймати, розрізняти та виділяти із загального галасу корисну звукову інформацію;
- витримувати значні короткочасні фізичні та нервово-емоційні перевантаження, швидко переключати увагу, бути готовим сприймати нові

навантаження, отримувати відчуття, враження;

- впевнено та безпомилково впізнавати предмети за їх формою;
- зіставляти власні сили з об'ємом роботи, що належить виконати;
- визначати відстані між предметами;
- самостійно вносити зміни в роботу та швидко приймати рішення

при зміні ситуації;

- швидко й влучно діяти зберігаючи стійкість рухових реакцій під впливом екстремальних факторів, в умовах дефіциту часу;

- подавляти втому, сонливість, ефективно працювати в будь-який час доби;

- бути доброзичливим, сміливим, самовідданим, витриманим, відповідальним, мати почуття колективізму;

- погоджувати свою діяльність з роботою інших рятувальників;

- виконувати роботи безпечно;

- накопичувати досвід, аналізувати помилки, відчувати ступінь ризику;

- бути готовим до взаєморозуміння, співчуття.

Ефективність проведення пошуково-рятувальних робіт безпосередньо залежить від ступеню багатопрофільності професійних знань, умінь та навичок рятувальників. Рівень професійної підготовки рятувальників визначається стажем роботи за спеціальністю, практичним досвідом роботи та кількістю набутих суміжних професій.

Для отримання кваліфікації рятувальник має володіти кількома спеціальностями з нижче перерахованих: пожежний-десантник, пожежний-парашутист, пожежний-респіраторник, газорятувальник, лікар, фельдшер, кінолог, рятувальник повітряного транспорту, перекладач, інструктор-методист по альпінізму, інструктор-методист по туризму, інструктор по підводному спорту, інструктор авіапожежної команди, інструктор парашутно-пожежної групи, інструктор парашутної і десантно-пожежної

служби, випускаючий інструктор-водолаз, майстер-водолаз, альпініст, турист, спелеолог, парашутист, скелелаз, водій автомобіля, водій самохідних механізмів, механік-водій, підривник, піротехнік, машиніст землерийної або будівельної техніки, аквалангіст, водолаз, стропальник, такелажник, газорізчик, газозварювальник, монтажник-висотник, радіотелеграфіст, радіооператор, електромеханік зв'язку, медсестра, повар, матрос, водій маломірних суден, оператор насосних станцій, гірнопрохідник, планшетист, електромонтер, машиніст вантажопідйомної техніки.

Для організації та проведення професійної підготовки рятувальників і підтримання високого постійного рівня їх готовності до виконання дій за призначенням на НС техногенного та природного характеру, в основу підготовки покладено принцип безперервного навчання. Система містить кілька форм професійного навчання, основними з котрих є первинна професійна (базова) та підвищення рівня професійної підготовки (професійна безперервна).

## **2.2 Первинна професійна підготовка**

Первинна професійна підготовка рятувальників МНС України, аварійно-рятувальних служб (АРС), аварійно-рятувальних формувань (АРФ) відбувається у відповідності із Законом України "Про аварійно-рятувальні служби".

Первинна підготовка рятувальників відбувається у два етапи:

- навчання у складі АРС або АРФ;
- навчання в освітніх закладах.

Навчання у складі АРС або АРФ громадян, вперше прийнятих в аварійно-рятувальну службу або аварійно-рятувальне формування на посаду рятувальника, проводиться за місцем наступної роботи, починаючи

з дня призначення кандидата на посаду.

Планування первинної підготовки здійснюється керівником АРС або АРФ (відповідним відділом, службою) з урахуванням часу випробувального строку, встановленого для осіб, прийнятих на роботу в АРС або АРФ.

Навчання починається з інструктажу з техніки безпеки у відповідності з нормативними документами.

Зміст навчання визначається тематичним розрахунком годин програм первинної підготовки рятувальників і розкладом занять, що затверджуються керівниками АРС або АРФ.

В період проходження первинного навчання забороняється включати працівника що навчається до складу чергової зміни і залучати для участі у проведенні аварійно-рятувальних робіт, під час проведення яких може виникнути загроза його життю та здоров'ю в зв'язку з професійною невідповідністю.

Підготовка рятувальників на етапі первинного навчання в складі АРС або АРФ проводиться під керівництвом начальників структурних підрозділів, у яких вони будуть працювати. Для їх підготовки можуть залучатися інструктори, а також найбільш досвідчені рятувальники. Заняття організуються кожної зміни в обсязі 2-4 учбових години. Працівнику, що проходить первинне навчання відводиться в дні занять дві години на самопідготовку.

Особливу увагу під час навчання слід приділяти безпечній експлуатації та обслуговуванню гідравлічного та електричного аварійно-рятувального інструменту, електроустановок, компресорів, роботі в засобах індивідуального захисту, а також застосуванню інших технологій та спеціального спорядження (альпіністського, водолазного).

До обслуговування гідравлічного обладнання працівник, що проходить навчання, допускається після складання заліку.

Підготовка рятувальників у навчальних закладах організується та проводиться в учбово-методичних центрах або інших учбових закладах на договірній основі.

Оцінки результатів підготовки в освітніх закладах, у складі АРС або АРФ, характеристика керівника підрозділу, де працівник проходив випробувальний строк (прийнятий на роботу), інші необхідні документи надаються до атестаційної комісії.

При позитивному рішенні атестаційної комісії працівнику надається право самостійного виконання посадових обов'язків наказом відповідного керівника.

Органи управління АРС, АРФ в межах своєї компетенції здійснюють організаційне та методичне керівництво підготовкою рятувальників та контроль за її проведенням.

Під час планування первинної підготовки в АРС або АРФ розробляється план первинної підготовки рятувальників в якому зазначається: за якими професіями працівник навчається в освітніх закладах, за якими в складі АРС або АРФ.

Облік результатів первинної підготовки здійснюється в журналі обліку відвідання та виконання програми підготовки.

Основними завданнями первинної підготовки є:

- вивчення основних положень Закону України “Про аварійно-рятувальні служби”, інших законодавчих актів, пов'язаних з проведенням робіт в зонах НС, основних завдань АРС або АРФ, ;

- вивчення Положень про організацію та проведення окремих видів аварійно-рятувальних робіт;

- вивчення планів приведення у готовність до проведення пошуково-рятувальних та інших невідкладних робіт (відповідно до специфіки конкретного АРС або АРФ);

- вивчення номенклатури, призначення, технічних

характеристик, конструкції, принципів дії, порядку роботи та експлуатації, технічного обслуговування та правил зберігання обладнання та оснащення оперативних підрозділів;

- навчання прийомам першої долікарняної допомоги постраждалим та самодопомоги;

- вивчення правил поведінки та заходів безпеки при виконанні аварійно-рятувальних робіт;

- етика поведінки при виконанні аварійних робіт в зонах, що постраждали в наслідок надзвичайних ситуацій.

Під час первинної підготовки рятувальників до дій за призначенням головна увага в підготовці рятувальників приділяється її практичній спрямованості.

Підготовка рятувальників проводиться у відповідності до їх посадових обов'язків з урахуванням завдань, покладених на АРС або АРФ.

При організації первинної підготовки рятувальників рекомендується враховувати наступні вимоги:

- особисту участь безпосередніх керівників в підготовці та проведенні занять;

- щільне пов'язування тематики занять із завданнями, які вирішуються аварійно-рятувальними підрозділами.

Провідним предметом в первинній підготовці рятувальників є спеціальна підготовка. На її відпрацювання передбачено до 60% учбового часу.

*Таблиця 2.1*

Рекомендований розрахунок учбових годин  
за видами аварійно-рятувальних робіт

№ з/п	Предмет підготовки	Теорія	Практика	Всього
Підготовка рятувальників (газорятувальників)				
1	Організаційно-методичні	8	-	8

	вказівки щодо первинної підготовки(ввідна частина)			
2	Протипожежна підготовка	11	19	30
3	Питання охорони праці	19	-	19
4	Фізична підготовка	-	66	66
5	Медична підготовка	15	10	25
6	Зв'язок та оповіщення	5	4	9
7	Тактико-спеціальна підготовка (загальний курс)	32	68	121
8	Самопідготовка	-	79	79
Всього:		90	246	336
Підготовка рятувальників-водолазів				
1	Організаційно-методичні вказівки щодо спеціальної підготовки	8	-	8
2	Питання охорони праці	19	-	19
3	Фізична підготовка	-	66	66
4	Медична підготовка	15	10	25
5	Зв'язок та оповіщення	5	4	9
6	Спеціальна підготовка (загальний курс)	28	20	48
7	Водолазна підготовка	28	45	73
8	Самопідготовка	-	58	58
Всього:		103	203	306
Підготовка інструкторів-кінологів				
1	Організаційно-методичні вказівки щодо спеціальної підготовки	8	-	8
2	Питання охорони праці	19	-	19
3	Фізична підготовка	-	66	66
4	Медична підготовка	15	10	25
5	Зв'язок та оповіщення	5	4	9
6	Спеціальна підготовка (загальний курс)	31	20	51
7	Пошуково-кінологічна підготовка	26	44	70
8	Самопідготовка	-	58	58
Всього:		104	202	306

В разі, коли первинна підготовка рятувальників здійснюється в

освітніх закладах, розрахунок годин по предметах навчання та їх тематика визначаються або затвердженими в цих закладах навчальними програмами, або відповідно до договорів між освітнім закладом та АРС (АРФ).

### 2.3 Підвищення рівня професійної підготовки рятувальників

Підвищення рівня професійної підготовки рятувальників здійснюється за окремими спеціальностями на базі відповідних учбових закладів, які мають ліцензовані програми та право на видачу сертифікатів встановленого зразку, наприклад: Київський міжнародний університет цивільної авіації проводить спеціальний курс "Аварійно-рятувальні роботи у цивільній авіації", Київська медична академія післядипломної освіти проводить курс навчання за тематикою "Надання першої медичної допомоги постраждалим у надзвичайних ситуаціях", інститут соціології НАН України проводить науково-практичний семінар "Управління суспільством під час екологічних аварій та катастроф", тощо.

Таблиця 2.2

Орієнтовний розрахунок годин по предметам навчання щодо основної професійної підготовки рятувальників \*

№ з/п	Предмет підготовки	Всього
1	Медична підготовка	69
2	Протипожежна підготовка	38
3	Психологічна підготовка	30
4	Спеціальна(технічна)підготовка	43
5	Радіаційний, хімічний та біологічний захист	16
6	Зв'язок та оповіщення	8
7	Десантна підготовка	24
8	Топографія	4
9	Альпіністська та спелеологічна підготовка	41
10	Водна підготовка	33
11	Тактико-спеціальна підготовка	26
12	Водолазна підготовка	280
13	Повітряно-десантна підготовка	202



14	Фізична підготовка	80
15	Гуманітарна підготовка	10
16	Охорона праці та трудове законодавство	18
Всього:		922

\* Наведений розрахунок відповідає міжнародним вимогам до рятувальників 1-2 класу.

За специфікою діяльності аварійно-рятувальні служби (аварійно-рятувальні формування) можуть мати специфічні завдання, притаманні конкретним умовам регіону, природним або техногенним ризикам. Тому, додатково до основної програми підготовки рятувальників необхідно залучати наукові, освітні установи та заклади, окремих фахівців для підвищення кваліфікації рятувальників.

#### **2.4 Критерії оцінки рівня професійної підготовки рятувальників**

Наведені критерії оцінки рівня професійної підготовки рятувальників є орієнтовними. Під час розробки програм професійної підготовки рятувальників можуть застосовуватись інші критерії оцінки, розроблені на підставі сучасних наукових розробок та досліджень.

##### **Критерії оцінки теоретичних знань**

Оцінка за теоретичну підготовку є критерієм (показником) рівня засвоєння рятувальниками необхідних для даної професії знань, а також можливість їх ефективного використання на практиці. Ця оцінка складається з поточних оцінок, отриманих на теоретичних заняттях та оцінок, отриманих під час складання заліків та екзаменів. Рівень теоретичної підготовки рятувальників оцінюється за п'ятибальною системою.

Оцінка "5 балів" (відмінно) – працівник що пройшов навчання повністю засвоїв увесь матеріал учбової програми, самостійно та впевнено застосовує отримані знання при бездоганному виконанні практичних завдань, повністю виконує вимоги техніки безпеки.

Оцінка "4 бали" (добре) – працівник що пройшов навчання в цілому засвоїв основний матеріал учбової програми, відповіді задовольняють вимогам для оцінки "відмінно", при цьому рятувальник може зробити одну несуттєву помилку, робить несуттєві пропуски під час викладення фактичного матеріалу, отриманні знання вільно застосовує на практиці.

Оцінка "3 бали" (задовільно) – працівник що пройшов навчання знає та розуміє основний матеріал учбової програми, основні теми. Проте в засвоєному матеріалі є суттєві пропуски. Викладає його спрощено, з невеликими помилками. Виконує завдання з недоліками, іноді з браком.

Оцінка "2 бали" (незадовільно) – виставляється коли працівник що пройшов навчання слабо знає та розуміє основний матеріал учбової програми, робить грубі помилки, викладає матеріал безсистемно. Не оволодів основними елементами предмету, отримані знання не може застосувати на практиці. Виконує завдання з неприпустимими помилками та браком.

### **Критерії оцінки рівня фізичної підготовки рятувальників (рекомендовані)**

Загальна фізична працездатність визначається за допомогою степ-тесту методом *PWC<sub>170</sub>*. Під час тесту рятувальник має двічі отримати навантаження різної потужності. В першому випадку він по черзі, то на лівій то на правій нозі здійснюється на сходинку висотою 0,45 м та опускається з неї на рівень землі з частотою 22,5 крокових циклів за хвилину; у другому випадку – з частотою 30-40 крокових циклів на хвилину. В обох випадках після впливу навантаження у рятувальника робиться вимір частоти серцевих скорочень – *ЧСС<sub>1</sub>* та *ЧСС<sub>2</sub>*. За результатами вимірів розраховуються потужності: першого навантаження – *W<sub>1</sub>* та другого навантаження - *W<sub>2</sub>* за формулою:

$$W = 1,5 \cdot P \cdot h \cdot n, \quad (2.1)$$

де  $P$  – вага рятувальника, кг;  $h$  – висота сходинки, м;  $n$  – частота крокових циклів, 1/хв.

Далі розраховується абсолютна загальна фізична працездатність (ЗФП) за формулою:

$$PWC_{170} = W_1 + \frac{(W_2 - W_1) \cdot (170 - ЧСС_1)}{(ЧСС_2 - ЧСС_1)} \quad (2.2)$$

Для визначення відносної ЗФП необхідно поділити абсолютну ЗФП на вагу рятувальника.

Таблиця 2.3

Критерії оцінки відносної загальної фізичної працездатності

Рівень майстерності	Загальна фізична працездатність, (кг х м/хв.) х кг		Оцінка
	Вік		
	19-28 років	29 років та більше	
Найбільший	20 та більше	18,6 та більше	Відмінно Добре Задовільно Незадовільно Погано
Високий	19,5 – 19,9	18,0 – 18,5	
Середній	17,7 – 19,4	16,0 – 17,9	
Недостатній	17,0 – 17,4	15,5 – 15,9	
Низький	16,9 та менше	15,4 та менше	

Таблиця 2.4

Швидкість рухів рятувальників

Рівень майстерності	Швидкість рухів, с		Оцінка
	Вік		
	19-28 років	29 років та більше	
Найбільший	6,6 та менше	6,7 та менше	Відмінно Добре Задовільно Незадовільно Погано
Високий	6,7 – 6,9	6,8 – 7,0	
Середній	7,0 – 7,5	7,1 – 7,5	
Недостатній	7,6 – 8,0	7,6 – 8,1	
Низький	8,1 та більше	8,2 та більше	

Швидкість рухів визначається за часом, котрий витрачається рятувальником на виконання 10 максимально швидких рухів руками від

стегон через сторони доверху із плесканням долоньями над головою.

Таблиця 2.5

Гнучкість (рухомість) суглобів

Рівень майстерності	Гнучкість суглобів, см		Оцінка
	Вік		
	19-28 років	29 років та більше	
Найбільший	59 та менше	62 та менше	Відмінно Добре Задовільно Незадовільно Погано
Високий	60-64	63-68	
Середній	65-75	69-79	
Недостатній	76-80	80-83	
Низький	81 та більше	84 та більше	

Рухомість суглобів визначається за допомогою жердини довжиною 1,7 м розмічену по 1 см, що має повзунок. Рятувальник кистю лівої руки тримає жердину за один кінець. Правою тримає повзунок на жердині. Руки знаходяться на ширині плеч перед груддю. По команді виконується викрут назад прямими руками. Різниця між шириною хвату після виконання завдання та шириною плеч є показником рухомості плечового суглоба (плечового пояса).

Таблиця 2.6

Критерії оцінки сили м'язів кистей рук

Рівень майстерності	Сила кисті правої руки, кг		Оцінка
	Вік		
	19-28 років	29 років та більше	
Найбільший	80 та більше	75 та більше	Відмінно Добре Задовільно Незадовільно Погано
Високий	69-79	65-74	
Середній	60-68	60-64	
Недостатній	55-59	54-59	
Низький	54 та менше	53 та менше	
Рівень майстерності	Сила кисті лівої руки, кг		Оцінка
	Вік		
	19-28 років	29 років та більше	
Найбільший	75 та більше	70 та більше	Відмінно

Високий	65-74	60-69	Добре
Середній	60-64	52-59	Задовільно
Недостатній	54-59	47-51	Незадовільно
Низький	53 та менше	46 та менше	Погано

Сила м'язів визначається за допомогою динамометрів ДРП-10,30,90,120.

Таблиця 2.7

Критерії оцінки сили м'язів рук та спини

Рівень майстерності	Підтягування, разів		Оцінка
	Вік		
	19-28 років	29 років та більше	
Найбільший	20 та більше	18 та більше	Відмінно
Високий	17-19	15-17	Добре
Середній	13-16	13-14	Задовільно
Недостатній	10-12	10-12	Незадовільно
Низький	9 та менше	9 та менше	Погано
Рівень майстерності	Віджимання від підлоги, разів		Оцінка
	Вік		
	19-28 років	29 років та більше	
Найбільший	50 та більше	45 та більше	Відмінно
Високий	41-49	34-44	Добре
Середній	33-40	26-33	Задовільно
Недостатній	25-32	20-25	Незадовільно
Низький	24 та менше	19 та менше	Погано

Таблиця 2.8

Критерії оцінки вестибулярної стійкості

Рівень майстерності	Час стояння в позі Ромберга, с		Оцінка
	Вік		
	19-28 років	29 років та більше	
Найбільший	7 та більше	6 та більше	Відмінно
Високий	6	5	Добре

Середній	4-5	3-4	Задовільно
Недостатній	3	2	Незадовільно
Низький	2 та менше	1 та менше	Погано

Поза Ромберга це таке положення рятувальника в просторі, коли він стало стоїть на одній нозі; друга нога зігнута таким чином, що кут між стегнами становить 90°. П'ята зігнутої ноги має бути притулена до внутрішньої сторони стегна опорної ноги. Руки витягуються вперед на рівні плеч, відстань між кистями рук – трохи більше ширини плеч. Під час виконання тесту очі у рятувальника мають бути заплющеними.

Таблиця 2.9

#### Критерії оцінки гнучкості хребта

Рівень майстерності	Гнучкість хребтового стовбура, см		Оцінка
	Вік		
	19-28 років	29 років та більше	
Найбільший	+ 6 та більше	+ 4 та більше	Відмінно
Високий	+1...+5	+1...+3	Добре
Середній	0...- 10	0...- 12	Задовільно
Недостатній	-11...-15	- 13...- 17	Незадовільно
Низький	- 16 та менше	- 18 та менше	Погано

Гнучкість хребтового стовбура визначається за допомогою лави з вимірювальною планкою. Рятувальник з основної стійки виконує нахил тулуба вперед, не гнучи ніг колінних суглобах. При цьому він опускає пальцями рук фіксатор-повзунок на вимірювальній планці. Якщо повзунок опускається нижче опори ніг, то ставиться знак плюс, якщо вище – то знак мінус.

#### Критерії оцінки рівня психологічної підготовки рятувальників

В якості основних критеріїв оцінки психологічної підготовки рятувальників використовуються показники емоціональної лабільності, збудженості та реактивності рятувальників. Ці показники визначаються за зовнішніми емоціонально-вольовими проявами після впливу подразника.

Рівень професійної підготовки рятувальників оцінюється за трибальною системою (високий, середній та низький), котрому визначається відповідна оцінка ("відмінно", "добре", "задовільно"). Рятувальники з низьким рівнем психологічної підготовки не можуть бути допущені до роботи в екстремальних умовах.

### **Міміка**

Високий рівень – звичний вираз обличчя, істотних змін немає.

Середній рівень – незначні рухи губ, зморшки на чолі, посмикування окремих м'язів обличчя, тремтіння щік.

Низький рівень – часте кліпання очима, тремтіння голови, сильно відкриті очі та рот, явні ознаки переляку на обличчі.

### **Пантоміміка**

Високий рівень – дихання рівне, тремтіння рук відсутнє, немає зайвих рухів тіла.

Середній рівень – періодично смикає руками або робить зайві рухи, дихання дещо прискорене або уповільнене, неприродні рухи плечима, намагання зайняти незручну позу.

Низький рівень – постійно смикає та розмахує руками, дихання різко прискорене або відстежуються його затримки, постійно робляться зайві рухи.

### **Вегетативно - судинні реакції**

Високий рівень – колір слизових та видимих часток тіла звичайна, температура та вологість тіла в нормі, тремтіння пальців відсутнє.

Середній рівень – помітне почервоніння або збліднення обличчя, чоло, пальці та долоні спітнілі, повіки тремтять.

Низький рівень – сильно помітне тремтіння пальців та повік, сильно помітне почервоніння або зблідніть шкіряного покриву, в окремих випадках – кропивниця, сухість шкіри.

### **Зміни голосу та мови**

Високий рівень – розмовляє звичайним спокійним голосом.

Середній рівень – розмовляє голосніше або тихіше звичайного, трапляються зупинки та заїкання. Має місце тривале мовчання або "потік" слів, тремтіння голосу.

Низький рівень – окремі викрики, або зміна голосу на шепіт, нерозбірливість мови, лайки, мат.

### **Напруженість**

Високий рівень – зовнішнє спокійний, тонус м'язів відповідає ситуації та адекватний завданню що виконується.

Середній рівень – відчувається й помітна напруженість м'язів, що відповідають за виконання завдання; напруженість зменшується під час виконання завдання.

Низький рівень – сильно напружені практично всі м'язи тіла, завдання виконується з великими труднощами.

### **Критерії оцінки медичної підготовки рятувальників**

Під час проведення пошуково-рятувальних робіт виникає потреба надання першої долікарняної допомоги постраждалим. Для визначення рівня підготовки рятувальників до цього виду робіт доцільно використовувати наступні критерії оцінки.

### **Розгортання індивідуального перев'язочного пакету**

Виконання нормативу враховується закінченим, коли рятувальник розгорнув пакет, при цьому рулон бинту має знаходитись у правій руці, а його кінець у лівій.

Можливі помилки, що знижують оцінку на 1 бал:

- порушення стерильності бинту;
- не розгорнуті повністю подушки пакету;
- неправильне положення рулону та кінця бинту в руках.

Високий рівень	25 с та менше	оцінка "відмінно"
Середній рівень	26 – 34 с	оцінка "добре"



Низький рівень	35 с та більше	оцінка "задовільно"
----------------	----------------	---------------------

#### **Накладання первинної пов'язки на голову "чіпцем"**

Високий рівень	2 хв 30 с та менше	оцінка "відмінно"
----------------	--------------------	-------------------

Середній рівень	2 хв 31 с – 3 хв 9 с	оцінка "добре"
-----------------	----------------------	----------------

Низький рівень	3 хв 10 с та більше	оцінка "задовільно"
----------------	---------------------	---------------------

#### **Накладання первинної пов'язки на голову, передпліччя, ліктювий, колінний, гомілковостоповий суглоби**

Високий рівень	1 хв 50 с та менше	оцінка "відмінно"
----------------	--------------------	-------------------

Середній рівень	1 хв 51 с – 2 хв 9 с	оцінка "добре"
-----------------	----------------------	----------------

Низький рівень	2 хв 10 с та більше	оцінка "задовільно"
----------------	---------------------	---------------------

#### **Критерії оцінки під час накладання кровоспинного джгуту на плече, стегно**

Високий рівень	25 с та менше	оцінка "відмінно"
----------------	---------------	-------------------

Середній рівень	26 – 34 с	оцінка "добре"
-----------------	-----------	----------------

Низький рівень	35 с та більше	оцінка "задовільно"
----------------	----------------	---------------------

#### **Критерії оцінки під час накладання закрутки на плече, стегно**

Високий рівень	45 с та менше	оцінка "відмінно"
----------------	---------------	-------------------

Середній рівень	46 – 54 с	оцінка "добре"
-----------------	-----------	----------------

Низький рівень	55 с та більше	оцінка "задовільно"
----------------	----------------	---------------------

#### **Критерії оцінки іммобілізації при переломі плеча**

Високий рівень	4 хв та менше	оцінка "відмінно"
----------------	---------------	-------------------

Середній рівень	4 хв 1 с – 4 хв 59 с	оцінка "добре"
-----------------	----------------------	----------------

Низький рівень	5 хв та більше	оцінка "задовільно"
----------------	----------------	---------------------

#### **Критерії оцінки іммобілізації при переломі передпліччя**

Високий рівень	2 хв 40 с та менше	оцінка "відмінно"
----------------	--------------------	-------------------

Середній рівень	2 хв 41 с – 3 хв 39 с	оцінка "добре"
-----------------	-----------------------	----------------

Низький рівень	3 хв 40 с та більше	оцінка "задовільно"
----------------	---------------------	---------------------

#### **Критерії оцінки іммобілізації при переломі стегна**

Високий рівень	4 хв 45 с та менше	оцінка "відмінно"
----------------	--------------------	-------------------

Середній рівень	4 хв 46 с – 5 хв 59 с	оцінка "добре"
Низький рівень	6 хв та більше	оцінка "задовільно"

### **Критерії оцінки іммобілізації при переломі гомілки**

Високий рівень	4 хв та менше	оцінка "відмінно"
Середній рівень	4 хв 1 с – 5 хв 59 с	оцінка "добре"
Низький рівень	6 хв та більше	оцінка "задовільно"

### **Критерії оцінки рівня підготовки рятувальників щодо захисту від НХР**

#### **Надягання фільтруючого протигазу**

Протигаз у вихідному положенні. Виконується за командою "Гази!".

Помилки, що знижують оцінку на 1 бал:

- під час надягання протигазу не заплющені очі та не припинено дихання;
- після надягання протигазу не зроблений різкий видох;
- перекручені з'єднувальні трубки;
- шолом (маска) вдягнута так, що окуляри не знаходяться проти очей.

Високий рівень	7 с	оцінка "відмінно"
Середній рівень	8 с	оцінка "добре"
Низький рівень	10 с	оцінка "задовільно"

#### **Надягання протигазу на постраждалого**

Помилки ті ж самі що і в попередній вправі.

Високий рівень	15 с	оцінка "відмінно"
Середній рівень	16 с	оцінка "добре"
Низький рівень	17 с	оцінка "задовільно"

#### **Надягання респіратора**

У вихідному положенні респіратор знаходиться в сумці. Норматив виконується за командою "Респіратор надягнути!".

Помилки, що знижують оцінку на 1 бал:

- неправильно підібраний респіратор;
- нема щільності прилягання респіратора до обличчя;

- під час надягання респіратор пошкоджено.

Високий рівень	10 с	оцінка "відмінно"
Середній рівень	11 с	оцінка "добре"
Низький рівень	13 с	оцінка "задовільно"

## 2.5 Атестація рятувальників

Атестація рятувальників проводиться з метою перевірки рівня професійної, фізичної підготовки, обсягу знань, умінь та практичних навичок рятувальників, знання ними основ аварійно-рятувальної справи і тактики ліквідації аварій та надзвичайних ситуацій, а також придатності особового складу за станом здоров'я до виконання аварійно-рятувальних робіт.

Атестація спрямована на удосконалення підготовки рятувальників до дій за призначенням.

Атестації рятувальників проводяться спеціально призначеними атестаційними комісіями і поділяються на первинну, періодичну (планову) та позачергову, які проводяться у наступні терміни:

**первинна** – по закінченню відповідної підготовки особами, які виявили бажання працювати на посаді рятувальника;

**періодична** (планова) – один раз на рік для підтвердження відповідного професійного рівня;

**позачергова** – при зміні профілю робіт, при підвищенні відповідної кваліфікації, після усунення недоліків, виявлених попередньою атестацією та додаткової підготовки рятувальника згідно з рекомендаціями комісії.

Для атестації рятувальників встановлюються кваліфікаційні умови, які затверджуються в установленому порядку і погоджуються з Державною інспекцією цивільного захисту та техногенної безпеки.

Вимоги до порядку перевірки знань, правил, норм та інструкцій з

ведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, а також до відповідних вольових та психофізичних якостей, фізичної працездатності та витривалості, професійних знань і навичок рятувальників визначаються вимогами, викладеними у навчальних програмах підготовки рятувальників, відомчими нормативними документами, статутами та положеннями АРС (АРФ).

З метою створення належних умов для кваліфікованої перевірки фізичних якостей, професійних знань і навичок працівників, які підлягають атестації, вона має проводитися на спеціально обладнаних навчально-тренувальних базах (полігонах).

Первинна атестація проводиться відповідно до вимог діючого Положення про професійне навчання кадрів на виробництві.

Для періодичної та позапланової атестації рятувальників до атестаційної комісії подаються наступні документи та матеріали:

- довідку про участь в аварійно-рятувальних та інших невідкладних роботах у міжатестаційний період;
- клопотання-рекомендацію командира (начальника) аварійно-рятувального формування, у якому працює рятувальник;
- медичну довідку про стан здоров'я та придатність рятувальника виконувати аварійно-рятувальні роботи.

У клопотанні-рекомендації зазначаються посадові обов'язки, якість їх виконання, навчання в навчальних закладах, виявлені професійні, морально-психологічні та фізичні якості під час виконання дій за призначенням.

Термін допуску рятувальника до проведення аварійно-рятувальних робіт встановлюється до наступної атестації. При негативному результаті атестації комісія відмічає в протоколі причини не отримання атестації, призначає дату позачергової атестації. Рятувальник, в разі не отримання атестації не допускається до ведення аварійно-рятувальних робіт, що за

має бути відображено відповідним наказом по підрозділу. При негативному результаті позачергової атестації, рятувальник працевлаштовується згідно з чинним законодавством.

### *Контрольні питання*

1. Вимоги до рівня професійної підготовки рятувальників.
2. Організація професійної підготовки рятувальників.
3. Критерії оцінки теоретичних знань
4. Критерії оцінки рівня фізичної підготовки рятувальників
5. Критерії оцінки рівня психологічної підготовки рятувальників
6. Критерії оцінки медичної підготовки рятувальників
7. Критерії оцінки рівня підготовки рятувальників щодо захисту від НХР.
8. Атестація рятувальників.

## Глава 3

### ОСНОВНІ ЕТАПИ АВАРІЙНО–РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

Аварійно – рятувальні роботи в зоні НС складаються з пошуково-рятувальних та невідкладних аварійно-відновлювальних робіт.

#### 3.1 Пошуково-рятувальні роботи

Пошуково-рятувальні роботи складаються з розвідки зони НС, розшуку постраждалих, визволення (деблокування) постраждалих з місць ураження, надання невідкладної медичної допомоги та транспортування до пунктів надання медичної допомоги.

**Розвідка зони НС.** Розвідка є важливим етапом проведення робіт по ліквідації наслідків НС, забезпечення безпеки рятувальників, постраждалих та населення. Розвідка зони “НС” полягає в збирання всебічної інформації про осередок ураження з метою оцінки обстановки та прийняття рішення.

Задачами розвідки є:

- встановлення зони та характеру НС;
- визначення місць знаходження постраждалих та їхній стан;
- встановлення ступеню 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, пар тощо) та джерела їх виникнення;
- можливість та шляхи розвитку аварійної ситуації;
- визначення шляхів під’їзду та евакуації постраждалих.

Розвідка проводиться наземним, повітряним, водним, підземним та

підводним способами. Розвідувальні дані передаються керівнику рятувальних робіт, наносяться на карти або плани об'єкту 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 при рівні 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, більш 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.

**Хімічна розвідка.** Проводиться підготовленими фахівцями з метою встановлення наявності та ступеню хімічного зараження місцевості, повітря, джерел водопостачання та об'єктів. Вона проводиться з використанням приборів хімічної розвідки типу ВПХР та газоаналізаторів типу ГХ – 4, ГСА – 13 та ін. при проведенні розвідки заміри на наявність небезпечних хімічних речовин (НХР) проводяться через кожні 20 – 30 м шляху, в приміщеннях через 10 – 15 м. при проведенні 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 картограми зараження, у тому числі на кожен будинок будівлю і присадибну ділянку в населеному пункті.

**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 ЧС, виду й обсягу намічених робіт.

При огляді ушкоджених і зруйнованих будинків і споруджень виробляється їхній зовнішній обхід, під час якого виявляється стан стін і звисаючих частин будинку; визначається, чи немає небезпеки їхнього подальшого обвалення. Крім того, установлюється характер завалів від зруйнованих споруджень, можливість їхнього об'їзду, пристрою проходів і обсяг робіт з їхнього 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.

При обстеженні окремих частин будинків особливу увагу звертають:

- при огляді кам'яних конструкцій – на відхилення стін, наявність тріщин, на зв'язок стін з перекриттями;
- при огляді залізобетонних конструкцій – на стан бетону й арматури, тріщини і деформації, цілість затягувань зводу, арок, збірних конструкцій;



- при огляді металевих конструкцій – на скривлення і розривши елементів, стан зварених швів і заклепувальних з'єднань опорних частин;

- при огляді дерев'яних конструкцій – на злам елементів, ушкодження сполучень, схоронність кувань, чи витріщання незначне провисання конструкцій і стан опор

При розвідці усередині об'єктних і під'їзних доріг, а також шляхів руху підрозділів до вогнища поразки встановлюються стан проїзної частини і земляної полотнини, вантажопідйомність (якщо вона невідома заздалегідь) і стан мостів; можливість руху транспортних засобів паралельно дорозі. При необхідності додатково визначаються можливість устаткування переправ (у броді, по льоду), а також пристрій об'їздів окремих зруйнованих ділянок доріг і штучних споруджень на них.

При інженерній розвідці зруйнованих об'єктів огляду підлягають усі відкриті спорудження дренажно-водостічних систем, а також поверхня землі над трасами схованих інженерних мереж; для цього розкриваються всі оглядові колодязі, у тому числі і з кришками, схованими під землею.

**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.

**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 вогнища поразки; 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 необхідна кількість приваблюваних сил і засобів для їхнього проведення.

**Біологічна розвідка** проводиться для виявлення зараженості місцевості, повітря, води, продовольства, визначення меж зараження, виявлення людей, піддалися 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.

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

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

- встановлення спеціального щиту зі знімними картками, на яких наноситься інформація;
- встановлення стаціонарних щитів;
- нанесення інформації на стіни, конструкції, забори, стовбури дерев, дорожні знаки.

Інформацію необхідно наносити фарбами яскравого кольору, у доступних, добре видимих місцях, що представлено на рисунку 3.1.

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.

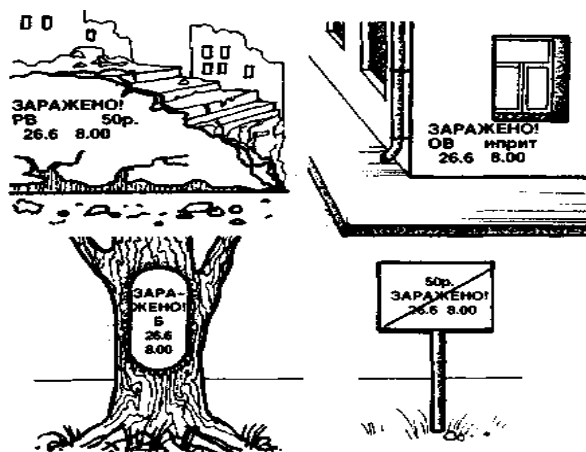


Рис. 3.1. Нанесення інформації про результати розвідки

**Повітряна розвідка** здійснює візуальний і дозиметричний контроль, фотографування і телевізійну трансляцію, проводиться за допомогою літаків, вертольотів і інших літальних апаратів. У її задачу входять визначення границь і характеру НС, виявлення стану будівель, доріг, мостів, виявлення потерпілих, завалів, пожеж, вибір маршрутів пересування техніки. Отримані дані наносяться на чи карту передаються по радіо керівнику робіт.

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

- дослідження й оцінка характеру НС;
- пошук постраждалих і надання їм допомоги;
- пошук об'єктів, що втратилися чи затонули оцінка їхнього стану, розробка варіантів надання 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).

**Підземна розвідка** проводиться з метою вивчення й одержання даних про НС під землею (у шахті, метро, печері, підземному спорудженні). Основна увага при її проведенні приділяється безпеці рятувальників, що повинні:

- проникнути під землю;
- оцінити ситуацію і докласти про неї керівнику;
- знайти постраждалих і надати 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.

### **Розшук постраждалих.**

Пошук постраждалих і надання їм першої допомоги є головною задачею рятувальників при ліквідації наслідків НС. Пошук постраждалих починається з ознайомлення з результатами розвідки, вивчення зони (місця) проведення робіт, характеру НС і визначення методики проведення пошуку. Мета розшуку – встановити місця знаходження, а також стан постраждалих 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 охоплюється одночасно практично вся зона «НС» з застосуванням невеликої кількості технічних засобів, та при невеликих витратах часу. Недоліком є те, що потребує багато сил.

В подальшому, після того як знайдено та вилучено постраждалих 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, недостаток кисню, загроза затоплення тощо) в цих місцях концентруються сили та засоби для проведення пошуку та рятування постраждалих.

Перевага цієї тактики в тому, що потрібно менше сил. Недоліком є

те, що зменшується зона пошуку, отож збільшується час. Якщо сил та засобів достатньо то застосовуються обидві тактики одночасно.

Для скорочення часу проведення розшуку постраждалих потрібно користуватися наступними загальними правилами:

- \* послідовність вибору об'єктів для ведення розшуку заснована на принципі від простого до складного, тобто розшук ведеться в місцях, що мають малі пошкодження та з малим ступенем небезпеки, далі з більшими і т.д.;

- \* при визначені місць найбільш вірогідного перебування постраждалих необхідно мати на увазі наступне: час виникнення «НС» в робочий час постраждалих буде більше на об'єктах та установах, та менше в житлових будинках, в неробочий – навпаки;

- \* урахувати час протікання (розвитку) «НС» для того, щоб зробити висновок – де шукати постраждалих. Якщо аварійна ситуація розвивалась таким чином, що у людей був час тікати з небезпечної зони, то постраждалих слід шукати на шляхах евакуації (коридори, біля вихідних дверей, вікон, сходові клітини), якщо не було часу покинути небезпечну зону, то на робочих місцях, кімнатах, під плитами перекриттів в першу чергу у пустотах;

- \* розшук вести в тиші;

- \* пошук вести мінімум парами;

- \* в першу чергу визволяються живі, а при знаходженні загиблих вони не визволяються, а відмічаються місця їх знаходження. Загиблі визволяються в останню чергу;

- \* розшук постраждалих проводиться доти, доки не буде встановлено, що в зоні «НС» не лишилося ні живих ні загиблих.

### **Головне при пошуку працювати головою.**

Після вивчення зони проведення робіт і характеру НС рятувальники вибирають оптимальну методику проведення пошуку потерпілих. До числа

основних методів пошуку потерпілих відносяться: візуальний, акустичний (звуковий), прочісування місцевості, пошук слідами, зондування, опитування очевидців, пошук з повітря, пошук з використанням спеціальних приладів, тварин.

Візуальний метод. Близько 90% інформації людина одержує за допомогою зору. Тому основним способом пошуку потерпілих є візуальний. Він полягає в огляді місцевості і визначенні місцезнаходження потерпілих. Візуальний метод висуває підвищені вимоги до зору, спостережливості і зоровій пам'яті рятувальників, оскільки, найчастіше, видимими залишаються лише невеликі частини тіла, фрагменти одягу, спорядження, обмундирування, сліди крові.

Візуальний пошук починається з огляду усієї видимої зони НС. При цьому рятувальник веде спостереження, знаходячись на одному місці чи пересуваючи. Для збільшення поля зору необхідно використовувати високі місця. З метою оптимізації візуального пошуку доцільно використовувати біноклі, підзорні труби, збільшувальні стекла, перископи, прилади нічного бачення. Вони дозволяють вести спостереження на відстані й в умовах, недоступних неозброєному людському оку.

Для проведення візуального пошуку в нічний час, у темних замкнутих просторах, печерах, у чи тумані димі повинні застосовуватися прожектори, ліхтарі, лампи, смолоскипи, свічі, освітлювальні ракети. Іноді необхідно вести візуальний пошук уночі, з метою виявлення світла багаття чи ліхтарика. Вогні великого міста видно на відстані 60 км, світло вертикального прожектора – на відстані 50 км, світло фар автомобіля – на відстані 10 км, вогонь багаття – на відстані 8 км, світло електричного ліхтарика – на відстані 3-4 км.

При спостереженні удень великі вежі, церкви, елеватори видні за 18-20 км, населені пункти – за 15-16 км, великі будинки – за 9-10 км, заводські труби – за 6-8 км, дим від них – за 50 км, люди – за 1,5-2,0 км.

Чутливість зору можна підвищити за допомогою глибокого і спокійного подиху, періодичного обтирання обличчя і потилиці прохолодною чи водою снігом. При проведенні візуального спостереження в умовах яскраво освітлених снігових, льодових, водних просторів необхідно застосовувати темні окуляри, лінзи, козирки. Для розширення можливостей візуального спостереження в важко доступних місцях особливо в завалах, застосовуються спеціальні відеокамери на штангах та портативні монітори.

Акустичний (звуковий) метод. Коли візуальний пошук утруднений чи не може використовуватися, його проводять по отриманню звукової інформації від потерпілих. До основних звукових сигналів відносяться: розмова, лемент, стогін, плач, свист, подих, храп, удари в долоні, тупіт, стукіт, постріл, вибух, звук двигуна, гавкіт собаки, лемент птаха.

Таблиця 3.1

Звукові сигнали і відстань їхньої чутності

Звуковий сигнал	Відстань, км
Вибух	12÷15
Шум потяга, гудок паровоза, сирена	7÷10
Рокіт трактора	3÷4
Стрілянина з рушниці	2÷3
Автомобільний гудок, іржання коня, гавкіт собаки	2÷3
Лемент людини	1,0÷1,5
Тріск падаючого дерева	0,8
Стукіт весел, рубання і пиляння лісу	0,5

З метою оптимізації пошуку потерпілих звукові сигнали можуть подавати самі рятувальники – постійно, з невеликим проміжком часу для прослуховування можливих відповідей.

Для одержання звукової інформації необхідно одночасно періодично припиняти усі види робіт на кілька хвилин. У цей час усі повинні уважно слухати звукову інформацію, визначати місце і напрямок її подачі,

приступати до пошуку потерпілих.

Важливе значення для оперативного проведення ПРР має правильне визначення по звуковому сигналі місця перебування потерпілих. З метою виключення помилок необхідно повторно, а в деяких випадках і багаторазово, одержувати звукову інформацію від потерпілих. У процесі проведення роботи ця інформація повинна постійно уточнюватися.

Визначити напрямок звукового сигналу за умови постійної його подачі і достатньої сили не складає особливої праці, при цьому помилки мало ймовірні. Набагато сутужніше визначити напрямок слабкого і періодично повторюваного сигналу. У цьому випадку варто направити вушну раковину у бік подаваного звукового сигналу і прослухати його. Далі потрібно повернути голову на 15-20° вправо (уліво) і знову прослухати сигнал. Напрямок, відкідля доноситься найдужчий звук, є правильним орієнтиром до його джерела. Найбільші труднощі являє собою визначення напрямку одиничного звукового сигналу. У цьому випадку необхідно довідатися думки кількох людей і, врахувавши їх, визначити напрямок звуку.

Звукові коливання здатні передаватися в різних середовищах (повітря рідина, тверде тіло). На цій їхній властивості заснований спосіб одержання звукової інформації методом прослуховування. З цією метою вухо прикладається до твердого тіла. Якщо по такому тілу вдарити, чи постукати подрятати його, то звук пошириться і буде почутий.

У тих випадках, коли вухо не здатне уловити звукові сигнали використовуються спеціальні акустичні прилади: ехолоти, геофони. Їхній принцип роботи заснований на реєстрації характерних для життєдіяльності людини проявів (подих, стогін, лемент, серцебиття, рух) Методика пошуку потерпілих за допомогою акустичних приладів полягає в проведенні вимірів шумів (звуків) у місцях можливого перебування потерпілих. Гарні результати в цьому плані досягаються при використанні акустичного



приладу "Пеленг-1".

При проведенні пошуку потерпілих за звуковою інформацією важливо вміти почути потрібну, корисну інформацію навіть при наявності сторонніх звуків.

Прочісування місцевості. Цей метод застосовується, як правило, у природному середовищі, коли потерпілі не можуть самостійно рухатися, подавати звукові, інші сигнали. Цей спосіб заснований на пішому проходженні й уважному візуальному огляді обстежуваної території. В окремих випадках прочісування здійснюється з використанням техніки і тварин.

Попередньо територія пошуку розбивається на квадрати, кожний з яких потім піддається прочісуванню. Спочатку керівник роботи визначає на місцевості орієнтири, напрямок руху; обговорюються умовні сигнали, місце збору і відстань між учасниками пошуку. Рух здійснюється в шерензі, по краях якої потрібно поставити найбільш досвідчених рятувальників. Вони задають напрямок руху, контролюють його виконання, подають звукові сигнали. Під час прочісування місцевості кожен рятувальник повинний уважно оглядати територію, вивчати місця ймовірного перебування потерпілих (повалене дерево, яр, ущелина, купа листів, вимоїна, сніжний замет, тороси), збирати речові докази, як представлено на рисунку 3.2.

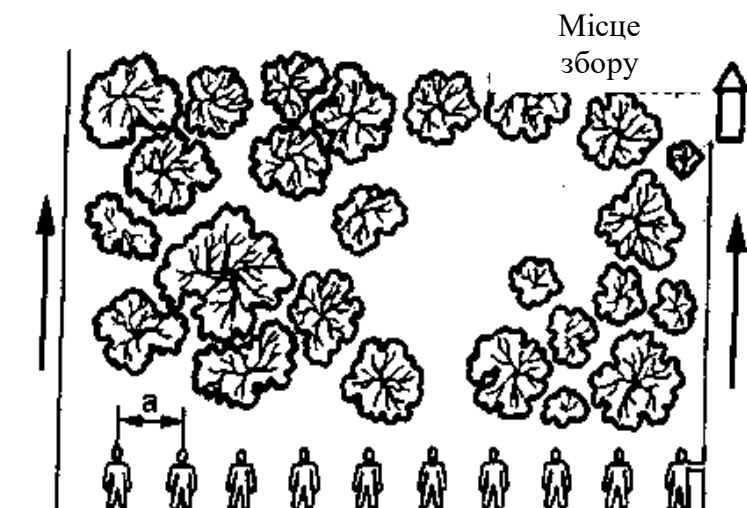


Рис. 3.2 Суцільне прочісування місцевості:  
а – відстань між рятувальниками в залежності від конкретних умов

При виявленні постраждалих потрібно надати їм допомогу, організувати евакуацію, докласти керівнику і, по необхідності, продовжити подальший пошук людей. Рішення про припинення пошуку приймає тільки керівник роботи.

У ході прочісування місцевості рятувальники повинні бути забезпечені топографічними картами, картами лісництва, компасами, засобами надання невідкладної допомоги постраждалим, продуктами харчування. Рух учасників пошуку повинний здійснюватися з дотриманням мір безпеки, а одяг і взуття - відповідати умовам роботи і погодних умов.

Пошук слідами. В умовах природного середовища ефективним способом пошуку потерпілих є їхній пошук слідами на снігу, траві, бруді, льоді, пилу, піску, по залишених предметах, зарубкам. Слідами визначаються напрямок руху, наявність техніки, тварин, на яких пересувалися постраждалі, спорядження, продуктів харчування, медикаментів, стан постраждалих, кількісний і якісний склад групи, час перебування людей в обстежуваній місцевості. У тих випадках, коли слід не обривається і добре видний, пошук потерпілих не припиняється до їхнього виявлення.

Пошук слідами здійснюється в пішому порядку, з використанням тварин і техніки, групою рятувальників у кількості 5-6 чоловік. Це необхідно для забезпечення оперативності і надання допомоги навіть у випадку дроблення основної групи на кілька груп, що йдуть по різних маршрутах у залежності від кількості потерпілих і напрямку їхнього пересування.

Пошук слідами може продовжуватися кілька днів. Тому рятувальники повинні мати при собі запас продуктів з урахуванням потреб потерпілих, медикаменти, спорядження, засоби зв'язку. При проведенні такого пошуку не можна затоптувати сліди, усі предмети, що зустрічаються на шляху проходження, повинні бути зібрані, а інформація про роботу занесена в маршрутний лист (на карту).

Для визначення напрямку руху автомобіля необхідно знати, що воронкоподібні завихрення на дні сліду спрямовані гострими кутами убік руху. Пісок, пил, бруд відкладаються по схилі колії у виді віяла, спрямованого в протилежну від напрямку руху сторону. Кінці роздавлених колісьми гілок і палок звернені убік руху транспорту. При переїзді через калюжі сліди води і бруду спрямовані убік руху транспорту.

Для визначення напрямку руху по відбитках лиж і палок рятувальник повинний знати, що відбиток площини кільця лижної палки нахилений убік руху. Глибока лижня, велика кількість відбитків лижних палок свідчать про те, що пройшла група людей.

Для проведення пошуку потерпілих у снігу, воді, у сипучих продуктах і темних нішах використовується зондування, засноване на застосуванні спеціального пристосування – зонда, що являє собою 3-4-метровий металевий стрижень з короною на кінці. Корона призначена для одержання інформації про ті предмети, у які упирається зонд.

Зонд вводиться в досліджувану зону повільно, на всю довжину однією рукою без рукавиці. Коли корона упирається в перешкоду, його повертають на 180° вправо і витягають. Слідами на короні встановлюється характер перешкоди (земля, лід, камінь, деревина, тканина, сліди шкіри людини, кров).

Під час зондування необхідно дотримувати тишу; це дозволяє почути звук, одержуваний від зіткнення зонда з перешкодою, і визначити його характер.

Ширина лежачого на боці людини складає 30-35 см, тому зондування повинно проводитися з особливою старанністю. У ньому беруть участь одночасно кілька людей. Вони повинні йти шеренгою, пліч о пліч, по команді старшого зондування здійснюється спочатку з носка лівої ноги потім між ступнями і потім у носка правої ноги. Після проведення зондування, по команді, шеренга просувається на 25-30 см уперед, і зондування повторюється.

У тих випадках, коли через велику глибину снігу не можна досягти ґрунту, після першого зондування необхідно прорити траншеї шириною 1 м. Відстань між траншеями – 3 м. Зондуванню піддаються стінки траншеї і область, що знаходиться нижче траншеї.

Для наземного пошуку застосовуються автомобілі, всюдиходи, снігоходи, болотоходи, що укомплектовуються необхідними засобами.

Опитування очевидців є одним з ефективних способів пошуку постраждалих. У ході його визначаються місцезнаходження постраждалих, їхня кількість, загальний стан, наявність продуктів харчування, засобів життєзабезпечення, напрямку руху, стан під'їздів (підходів), рельєф місцевості, наявність небезпек.

Опитування проводиться у формі довірчої бесіди, а його результати повинні чи запам'ятовуватися заноситися в журнал. При опитуванні потрібно не перебивати оповідача, а задавати йому уточнюючі питання. Під час бесіди людина повинна бути зацікавлена в передачі вичерпної інформації, що забезпечить надалі оперативний пошук потерпілих.

У якості опитуваних можуть виступати люди, що безпосередньо бачили постраждалих, що чули про НС, деблоковані постраждалі, учасники ПРР.

Місце проведення опитування, групового чи індивідуального, вибирається з урахуванням конкретних умов.

Бесіди з очевидцями торкають приблизно наступне коло тем і питань:

- місце, час, масштаби НС;
- наявність отруйних речовин (ОР), пожеж, вибухонебезпечних предметів;
- перешкоди на шляху проходження в зону НС;
- місце і час останньої зустрічі очевидців з постраждалими;
- напрямок руху постраждалих;
- характер травм і ушкоджень постраждалих.

Використання тварин. Пошук постраждалих може здійснюватися з використанням тварин. Найчастіше в ньому беруть участь спеціально підготовлені кінологами собаки. Цей спосіб заснований на їхній природній здатності уловлювати запахи і реагувати на них (гавкіт, задана поза, стандартні рухи). При пошуку собаки обнюхують зони ймовірного

перебування потерпілих (завал, лавина, замкнутий і вузький простір).

Ефективність використання цих тварин знижується при наявності в повітрі диму, яких-небудь пахучих речовин. Пересуваючись завалами тварини можуть травмувати лапи тому періодично їх потрібно виводити з зони НС для відпочинку.

Один зі способів пошуку зв'язаний з умінням рятувальника використовувати власний нюх. Так, по запаху диму можна визначити місцезнаходження багаття, житла, бівуаку; гарний нюх визначить присутність у повітрі деяких отруйних газів – аміаку, хлору, сірководню, визначить якість їжі і води.

Пошук потерпілих за допомогою дотику ґрунтується на одержанні інформації від зіткнення з предметом і використовується в умовах обмеженої видимості, у мутній воді, снігу.

Для прискорення пошуку потерпілих на великих територіях використовуються літальні апарати, річкові (морські) судна, наземна техніка.

Успішно застосовується для проведення візуального пошуку потерпілих на великих територіях авіаційна техніка. Переважно використовуються вертольоти і літаки – вони здійснюють фотографування окремих ділянок земної поверхні чи води з подальшою розшифровкою отриманого матеріалу. Такий спосіб найбільш ефективний при авіаційних, морських катастрофах, повенях, лісових пожежах.

### **Деблокування постраждалих.**

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

1. Визначення положення постраждалого в просторі та його стану.

2. Доступ до постраждалого. Доступ це роботи спрямовані на проникнення пожежних або рятувальників до постраждалого. Доступ забезпечується викриттям, розрізанням, проломом, підкопом тощо. Важливо при проведенні робіт по створенню доступу не погіршити стан постраждалого в ході видалення уламків. Якщо постраждалий притомний з ним встановлюється контакт в ході якого потрібно ставити наступні питання: як довго він знаходиться в такому стані, на які частини тіла діє навантаження, що він відчуває, хто може знаходитися поруч і скільки їх. Такий контакт є не тільки джерелом інформації для рятувальників, але і потужною психологічною підтримкою постраждалого. Якщо після проведення доступу до постраждалого встановлено, що на його не діють уламки, його витягують через виготовлений прохід. Якщо тіло постраждалого затиснуте уламками приступають до проведення третьої фази.

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

- ретельно вивчити обстановку (положення постраждалого, які частині тіла знаходяться під вантажем, приблизні розміри та маса уламків які діють на постраждалого, до чого може призвести їх пересування тощо)
- в'яснити час знаходження постраждалого під вантажем, та надати йому потрібну допомогу;
- прибрати від конструкції, що діє на постраждалого будівельний злам. Інші дрібні конструкції, тощо.

**Перед зняттям механічного навантаження на постраждалого 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 постраждалого. Тому перед зняттям навантаження потрібно провести профілактичні заходи, а саме:

- \* провести знеболювання;
- \* наложити джгут вище місця роздавлювання;
- \* визволити постраждалого з-під навантаження;
- \* туго забинтувати та накласти шину на ушкоджену частину тіла, після чого джгут зняти.

4. Витягання постраждалого, 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 постраждалому можна завдати травм. Тому при витяганні постраждалого потрібно дотримуватися правила «голова - шия - хребет - таз» необхідно зберігати єдиним блоком. Зміщення або повороти навкруги хребта не припустимі. У зв'язку з цим потрібно моделювати отвір під людину, а не навпаки. Тобто якщо постраждалий не проходить у виготовлений отвір то замість того, щоб тягнути та згинати його потрібно отвір розширити. Схематично процес деблокування можна представити у наступному вигляді:

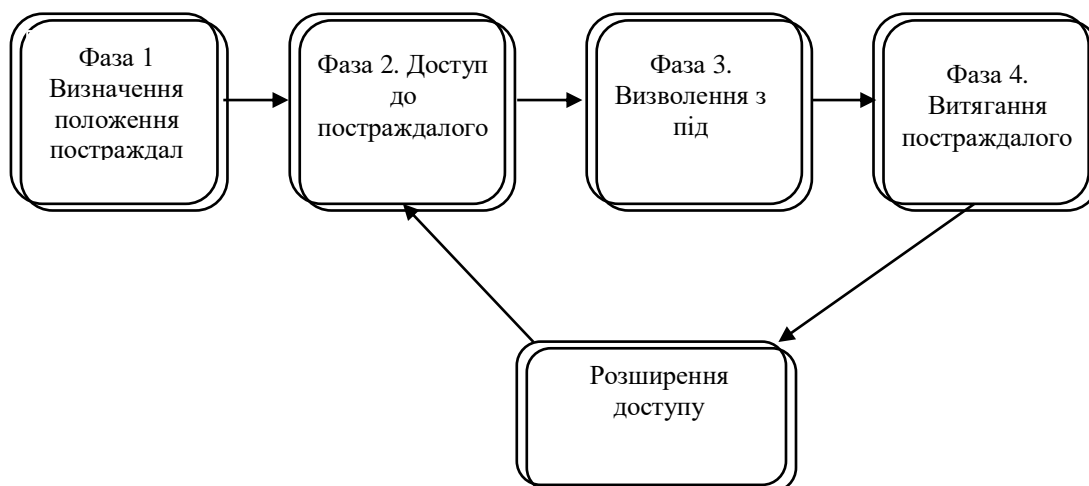




Рис. 3.3. Фази деблокування постраждалих

Після деблокування проводяться роботи по переміщенню постраждалого до пункту надання медичної допомоги.

### **Транспортування постраждалих.**

Під транспортуванням постраждалих розуміється комплекс робіт по переміщенню постраждалих з місця отримання ними пошкодження до пункту прийому медичними робітниками.

Транспортування постраждалих виконується в залежності від типу НС на початковому або заключному етапі пошуково - рятувальних робіт і є дуже відповідальним видом рятувальних робіт. Невірний вибір шляхів та способів транспортування може звести на унівець всі попередні зусилля рятувальних робіт.

Транспортування постраждалих виконується у два етапи за наступною схемою представлено на рисунку 3.4:

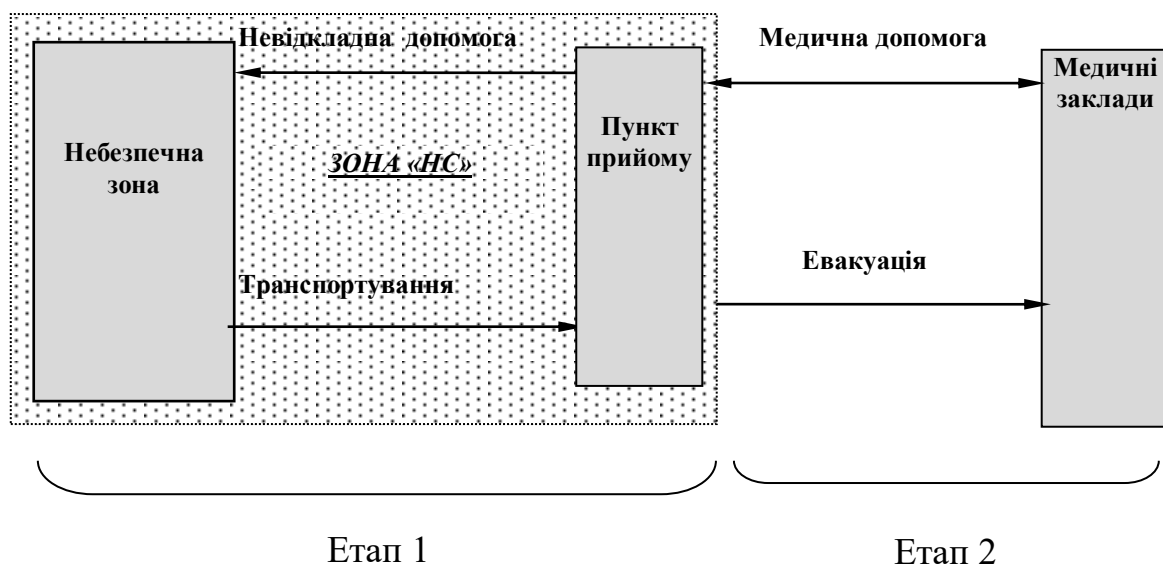


Рис. 3.4. Етапи транспортування постраждалих

**Етап 1:** Транспортування. Виконується безпосередньо в ході

рятувальних робіт. Постраждалі виводяться з місця пошкодження до пункту прийому постраждалих, який розташовано поблизу небезпечної зони. Цей етап виконується рятувальниками. Пункт прийому розгортається в тому випадку коли постраждалих багато, якщо постраждалих небагато як це буває при пожежах то пункт прийому не організується, а постраждалі відразу вивозяться з зони «НС» у медичні заклади.

**Етап 2:** Евакуація. Постраждалі після надання 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 постраждалого;
- \* ступень загрози постраждалому;
- \* кількість постраждалих які підлягають транспортуванню;
- \* наявність того чи іншого технічного обладнання для проведення транспортувальних робіт;
- \* підготовленість рятувальників з урахуванням їх професійного, психологічного та фізичного стану;
- \* стану місця початку транспортування;
- \* довжина шляху яким буде проводитися транспортування та його стан.

Досвід показує, що вирішальним для вибору є фактор безпеки.

При виборі варіанту транспортування слід керуватися наступними простими правилами:

- \* постраждалі виводяться з небезпечної зони настільки швидко наскільки це можливо;
- \* при транспортуванні перш за все необхідно дбати про безпеку як постраждалого так і пожежних, що виконують ці роботи.
- \* надання медичної допомоги має перевагу над усіма іншими

видами робіт, але обмежується тільки ситуаціями, які загрожують життю постраждалого і тільки в тому обсязі, який дозволить уникнути летального сходу. Схема представлена на рисунку 3.5.

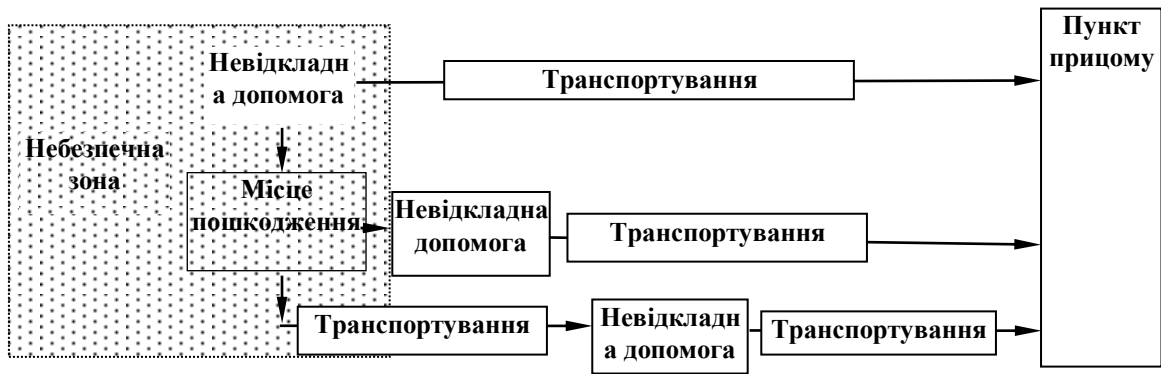


Рис. 3.5. Схема надання невідкладної допомоги постраждалим під час транспортування

Перенесення постраждалого при проведенні транспортувальних робіт виконується за умов дотримання наступних правил:

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

- \* погляд постраждалого повинен бути спрямовано у напрямку транспортування – «геть від небезпеки», тобто постраждалий повинен бачити куди його несуть. Винятком є випадок транспортування на гору в цьому разі голова постраждалого повинна бути у напрямку транспортування. При досягненні горизонтальної поверхні постраждалий повертається у відповідності з даними правилами;

- \* для скорочення часу транспортування постраждалий при будь якій малій можливості переноситься без застосування спеціального, або допоміжного спорядження – «на руках»;

- \* при перенесенні постраждалого потрібно весь час слідкувати за його станом і у разі погіршення яке може привести до летального сходу перенесення припиняють і надають невідкладну допомогу.

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

Транспортування з поверхів будинків. При пожежах в житлових, або громадських будинках виникає загроза загибелі людей які в них знаходяться. На вибір способів та шляхів транспортування буде впливати багато факторів таких як: ступінь вогнестійкості будинку; стан та довжина шляхів евакуації; місце знаходження людей відносно осередку пожежі та ін.

Мешканці будинку які знаходяться на поверсі розташованому нижче пожежі виходять, або виводяться з будинку стаціонарними сходами. Люди які знаходяться на поверсі розташованому вище палаючого при умові, що шляхи евакуації відрізано вогнем, транспортуються коридорами до місць де встановлені пожежні авто драбини та підймачі. Пожежні автодрабини та підймачі встановлюють таким чином, щоб шлях до них віддаляв постраждалих від небезпечних місць представлено на рисунку 3.6.

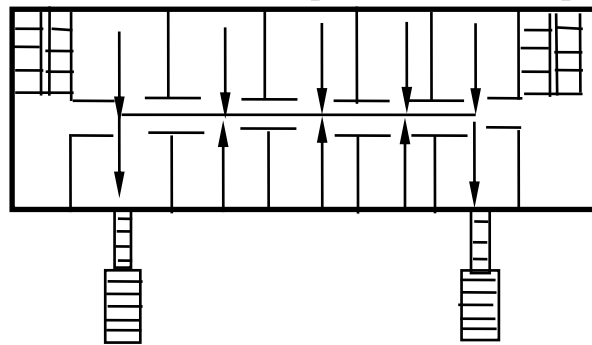


Рис. 3.6. Схема встановлення пожежних автодрабин при евакуації постраждалих з верхніх поверхів

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

Транспортування постраждалих з палаючого поверху якщо дозволяє

обстановка проводиться по сходових клітинах, в тому разі коли інші шляхи евакуації відрізано – по автодрабинам або колінчастим підйомачам. Треба пам'ятати, що перестановка автодрабини з місця на місце потребує досить багато часу тому їх необхідно ставити так, щоб уникнути перестановки. Колінчасті підйомачі мають більшу мобільність тому їхнє використання є більш доцільним при транспортуванні постраждалих з палаючих поверхів.

В тому разі коли застосування пожежних драбин та підйомачів не можливо використовують рятувальні мотузки. Рятувальна мотузка закріплюється поверхом вище, по ній пожежні спускаються на той поверх звідки потрібно транспортувати постраждалого (можуть опускати рукавну лінію із стволем) і за допомогою спускових пристроїв проводить транспортування людей швидкість спуску регулюється знизу. При цьому не можна допускати, щоб мотузка проходила через зону горіння, якщо вона не термостійка. При цьому пожежний може пускати постраждалого самого, або тримати його та разом спускатися по мотузці в тому разі якщо постраждалий знаходиться в непритомному стані.

**Транспортування по горизонтальній поверхні.** Транспортування постраждалого по горизонтальній поверхні можна виконувати на руках, на медичних ношах, волочильному коробі, пневматичних ношах, підручних засобах.

Постраждалий укладається на ноші або через паралельні бруси, або через ручки нош. В обох випадках для виконання цієї операції потрібно не менше ніж троє рятувальників, вони розподіляються вздовж тіла постраждалого рівномірно та обережно піднімають його. Постраждалий повинен бути надійно закріплений до тих засобів якими його переносять. Закріплення виконується за допомогою спеціальних пасків які є на засобах для перенесення, або за допомогою рятувальної мотузки.

Якщо в транспортуванні беруть участь кілька рятувальників вони повинні діяти узгоджено єдиною групою. Для цього призначається командир групи, який керує діями рятувальників. Командир розподіляє рятувальників відповідно з обраним способом перенесення по зросту та фізичній силі. Необхідні при транспортуванні команди поділяються на попередні та виконавчі. Наприклад по команді «Схопити» рятувальники беруть ноші, по команді «Підняти» рятувальники піднімають ноші і т.д. При перенесенні нош рухатися треба ні в ногу. При перенесенні нош через перешкоди потрібно шість рятувальників, які парами по черзі переходять через перешкоду пересуваючи ноші вперед. Способи укладання постраждалих на медичні ноші показані на рисунках 3.8, 3.9.



Рис. 3.8. Послідовність укладання потерпілого через паралельні бруси

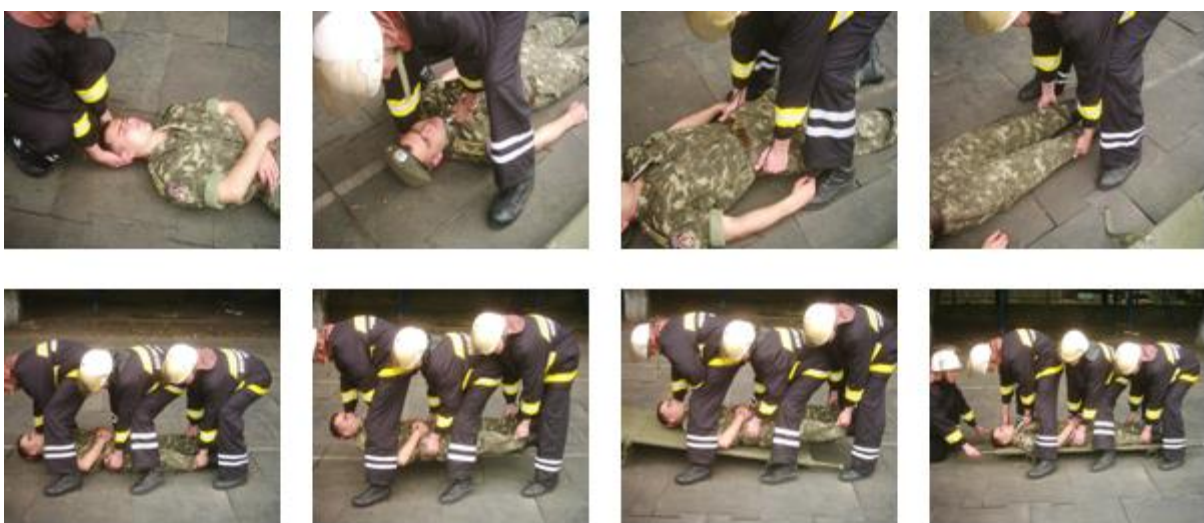


Рис. 3.9. Послідовність укладання потерпілого методом натаскування



Рис. 3.10. Транспортування на руках одним рятувальником



Рис.3.11. Транспортування на руках двома рятувальниками

Рис.3.12. Транспортування на медичних ношах

3.13. Траок

### Транспортування постраждалих в стиснутих умовах

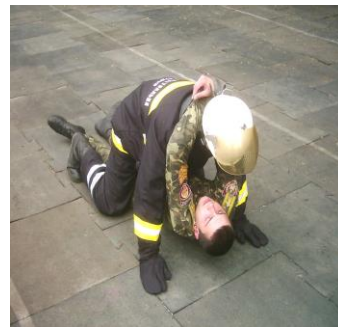
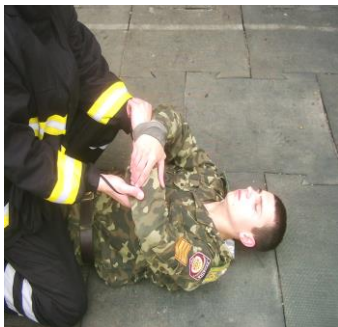


Рис. 3.14. Транспортування лицем до лиця



Рис.3.15  
Транспортування на боку



Рис.3.16  
Транспортування під передпліччя



**Транспортування постраждалого в гору.** Для піднімання постраждалих з заглиблених місць використовуються поліспасти, пристрої для гальмування руху вздовж мотузки, ручні пожежні драбини.

Поліспасти та пристрої для гальмування швидкості руху призначені для підйому постраждалих вертикально вгору. Принцип їхньої дії засновано на тому, що вантажна мотузка до якої закріплено постраждалого може рухатися тільки в одному напрямку в гору. При цьому за рахунок застосування блоків досягається вигреш у силі як представлено на рисунку 3.17.

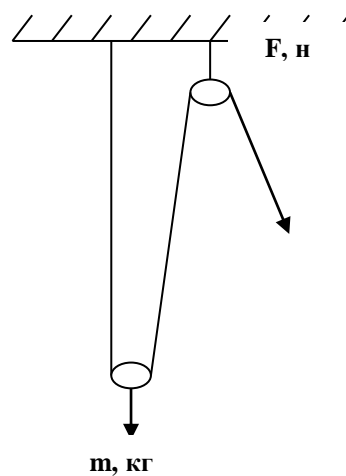


Рис. 3.17. Схема поліспасти

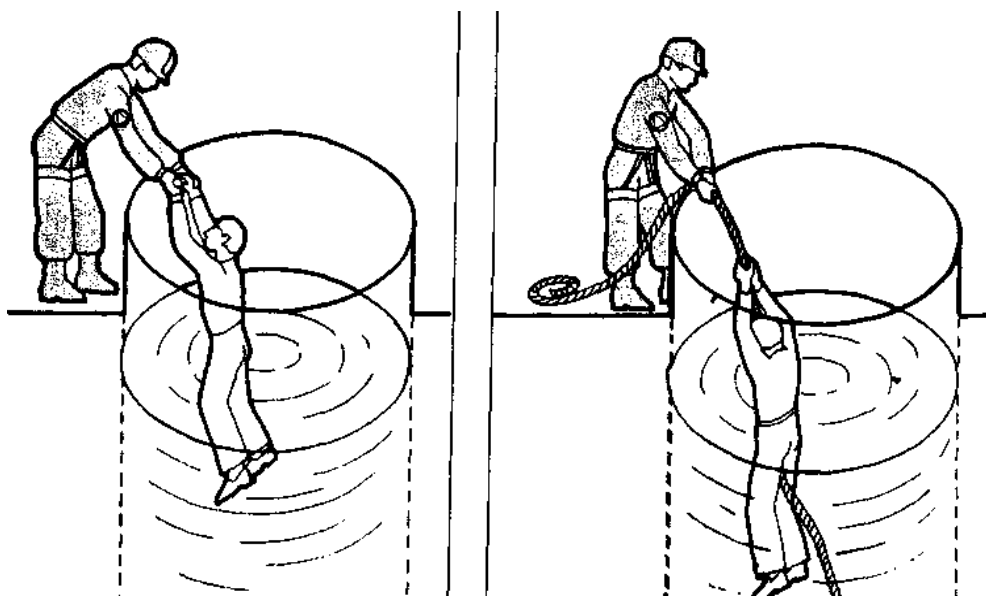


Рис. 3.18. Прийоми витягання людей з заглиблених місць

Ручні пожежні драбини використовуються для підйому постраждалих по наклонній поверхні. Для цього потрібно ручна драбина, медичні ноші, дві рятувальні мотузки та четверо рятувальників. Драбина встановлюється у місце звідки треба дістати постраждалого, двоє рятувальників із ношами спускаються вниз, укладають постраждалого на ноші, закріплюють його. Потім кладуть ноші з постражданим на драбину, головою догори голова повинна знаходитися на рівні 9-го щабля, закріплюють верхню частину нош за драбину, кінці мотузок подають на гору. Рятувальники, що знаходяться зверху закріплюють кінці мотузок за драбину. Після чого верхні рятувальники тягнуть драбину, а ті що внизу допомагають їм.

Транспортування потерпілих у вантажному транспорті здійснюються на чи носилках безпосередньо в кузові на підлогах. У першу чергу завантажують важкохворих, розміщуючи їхньою головою до кабіни. На вільні місця розсаджуються потерпілі з незначними травмами. При транспортуванні в кузові без носилок спочатку необхідно насипати в нього баласт (землю, пісок, соломку). Поверх баласту укладається м'який настил (матраци, килими, стружка, поролон). Для захисту від дощу і снігу кузов обладнають тентом. Тут же постійно повинний знаходитися медичний працівник чи рятувальник.

Завантаження постраждалих у залізничні вагони проводяться через тамбур чи вікна. Спочатку людей розміщують на верхніх, а потім - на нижніх полках. Усі потерпілі групуються по вазі травми, у залежності від цього визначається черговість навантаження. Транспортування водним і повітряним транспортом здійснюється з дотриманням описаних вище вимог. Інфекційних хворих транспортують таким чином, щоб виключити можливість їхнього контакту з навколишніми.

Розвантаження потерпілих здійснюється декількома рятувальниками.

Поза для транспортування потерпілих визначається з урахуванням виду травми і стану потерпілого як представлено в таблиці 3.2 .

Таблиця 3.2

Оптимальні пози транспортування постраждалих в залежності від травми

Вид травми	Поза
Струс головного мозку	На спині
Травми передньої частини голови та лиця	На спині
Пошкодження хребту	На спині
Переломи кісток тазу на нижніх кінцівках	На спині
Шоковий стан	На спині
Травми органів черевної порожнечі	На спині
Травми грудей	На спині
Ампутація нижніх кінцівок	На спині з валиком під травмованою ногою
Гострі хірургічні захворювання (апендицит, прободна виразка, защемлена грижа)	На спині
Крововтрата	На животі з валиком під груддю та головою
Травми спини	На животі або правому боці
Травми потилиці	На животі
Травми шиї	Напівсидяче положення з схиленою на грудь головою
Ампутація верхніх кінцівок	Сидячи з піднятою до гори рукою
Травми ока, грудей, дихальних шляхів	Сидячи
Травми верхніх кінцівок	Сидячи
Синці, порізи, спадини	Сидячи
Травми спини, ягодиць, тильної поверхні ніг	На животі
Травми плечового поясу	Сидячи

### 3.2 Невідкладні аварійно-відновлювальні роботи.

Невідкладні аварійно-відновлювальні роботи (НАВР), спрямовані на створення умов безпеки праці рятувальникам та скоріше відновлення постраждалих об'єктів.

НАВР можуть включати в себе:

- прокладку колонних шляхів та обладнання проїздів в завалах та зараженій території;
- локалізацію аварій на комунально-енергетичних системах;
- короткочасне відновлення ліній зв'язку, транспортних комунікацій;
- укріплення або руйнування нестійких конструкцій споруд які загрожують обвалом.

**Прокладка колонних шляхів.** Колонний шлях це вибраний на місцевості напрямок який найпростішими дорожно мостовими роботами готується для термінового руху людей та техніки. Колонні шляхи прокладаються при відсутності або непридатності існуючих доріг. Як свідчить досвід проведення НАВР для цієї мети найкраще використання переносних 4-х дошкових щитів, збірно-розбірних дорожніх покриттів які готуються заздалегідь.

В завалах в залежності від їх видів влаштовують проходи та проїзди. Розміри завалів в плані та по висоті при руйнуванні споруд залежать від ступеню руйнування споруди, обсягу матеріалу який потрапив до завалу та відстані розкидання уламків.

Вулиця вважається придатною для термінового проїзду якщо на ній після руйнувань залишається вільною від уламків смуга шириною не менш 3,5 м.

Проїзди доцільно розчищати при місцевих або суцільних завалах висотою до 1 м якщо висота суцільних завалів перевищує 1 м, прокладають траси по поверхні завалу. Для цього поверхню завалу вирівнюють та ущільнюють. Ширина одностороннього проїзду повинна становити не менш 4 м при цьому влаштовують роз'їзди через кожні 150-200 м довжиною 15-20 м ширина двостороннього проїзду повинна становити 7-8 м в нічний час колонні шляхи та проїзди повинні

освітлюватися.

При прокладанні проїзду на кожен бульдозер виділяють розрахунок у складі 2 – 3 особи для проведення допоміжних робіт. Цей розрахунок повинен бути оснащений первинними засобами гасіння пожежі, простішими засобами для проведення вибухових робіт та інструментом для дроблення кам'яних глиб.

### Локалізація аварій на комунально-енергетичних системах.

Пошкодження комунально-енергетичних та технологічних систем локалізують негайно по прибутті рятувальників, тому що вони можуть поширити осередок ураження.

Невідкладні роботи по локалізації наслідків руйнувань виконуються одночасно з пошуковими роботам, а на затоплених ділянках попереду.

**Аварійні роботи на водопровідних мережах** Під системою водопостачання розуміють комплекс штучних споруд, каналів, трубопроводів та устроїв за допомогою яких воду забирають з джерел та подають споживачам. Вони складаються зі споруд (наземна частина) та мереж (підземна частина) трубопроводів та колодязі.

За призначенням системи водопостачання поділяються на :

- міські, як показано на рис. 3.19, які складаються з водозабірних споруд; насосних станцій 1-го підйому; очисних споруд; резервуарів чистої води; насосних станцій 2-го підйому; водонапірних веж; водоводів; водопровідна мережа; внутрішнього водопроводу;

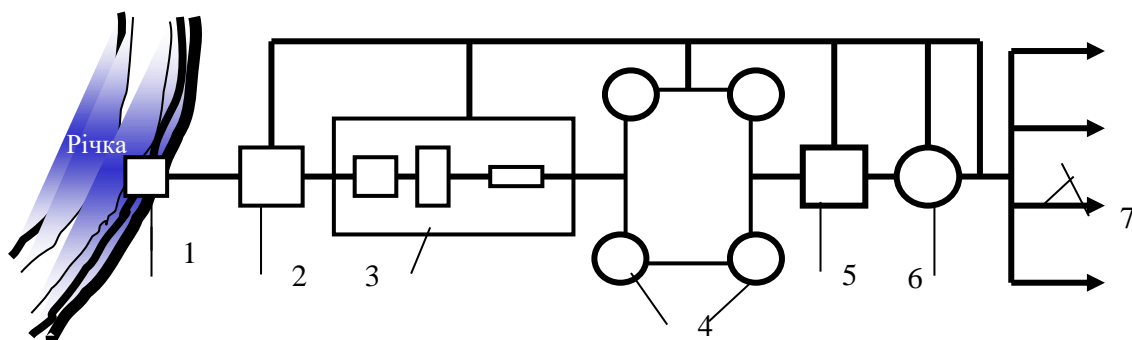


Рис. 3.19. Схема водопостачання міста:

1-водозабірні споруди; 2- насосна станція першого підйому; 3- очисні споруди; 4-резервуари чистої води; 5-насосна станція другого підйому; 6-водонапірна вежа; 7-водопровідна мережа.

- промислові (див. рис. 3.20) які бувають прямоточні; послідовні; зворотні; повторне;

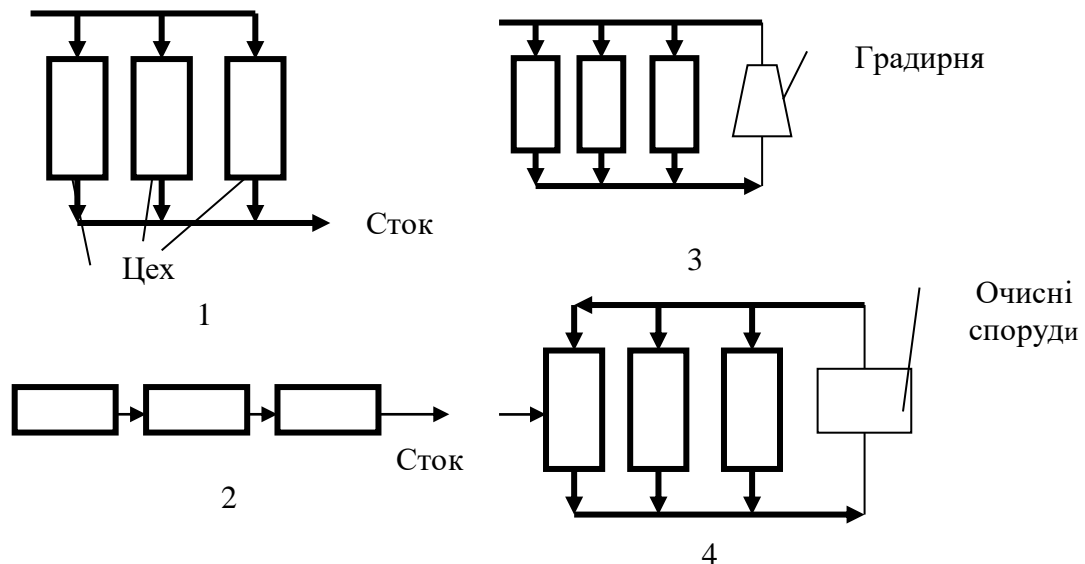


Рис. 3.20. Схема промислового водопостачання: 1-прямоточна; 2-послідовна; 3-зворотна; 4-повторного використання.

- протипожежні.

#### Характер можливих руйнувань.

На системах водопостачання можуть виникати наступні види руйнувань:

- руйнування споруд найбільшу небезпеку становить руйнування очисних станцій тому що для хімічного очищення води застосовується хлор. Хлор зберігається в сталевих ємностях по 800 кг. під тиском у зрідженому стані. В таких спорудах може зберігатися до 20 т. хлору. При виході хлору в атмосферу утворюється зона хімічного зараження. Взагалі наземні споруди можуть руйнуватися при надлишковому тиску 30 кПа та вище;

- руйнування мереж. Мережі є більш стійким вони можуть руйнуватися при тиску від 200 кПа. Найбільшу небезпеку становить

можливе затоплення завалів, будинків, доріг тощо;

- загазованість колодязів з запірною арматурою.

### **Ліквідація загрози затоплення завалених людей.**

Основними джерелами затоплення завалів є пошкоджені домові водопровідні опалювальні та каналізаційні комунікації які проходять поблизу завалених людей. При наявності загрози затоплення необхідно якщо це можливо вилучити людей, якщо це неможливо зробити то треба з'ясувати джерело потрапляння води та спробувати перекрити засувки. Склад робіт та послідовність їхнього виконання наступна: в першу чергу треба направити потік води в каналізаційний люк, потім треба знайти люк з засувкою та перекрити її. Для попередження затоплення підвальних приміщень додатково виконують насип.

### **Ліквідація загрози затоплення доріг.**

При руйнуванні магістральних трубопроводів виникає загроза затоплення або розмиву доріг.

Роботи з попередження затоплення будуть пов'язані з відключенням пошкодженої ділянки водопроводу та відводом води від дорожнього полотна. Перш за все відключають пошкоджену ділянку за допомогою засувок, потім відкривають люк каналізації для збору води. Якщо неможливо перекрити воду то потрібно виготовляти насипи на шляху розповсюдження води, як показано на рис. 3.21.

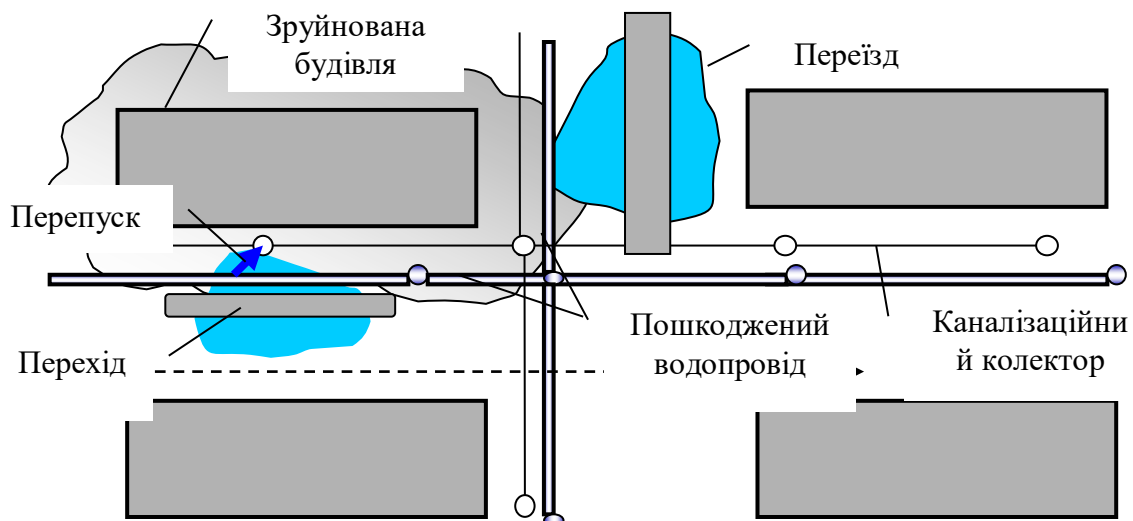


Рис. 3.21. Локалізація аварій на водопроводі

### **Забезпечення водою для гасіння пожеж.**

До заходів по забезпеченню водою гасіння пожеж в осередках ураження відносяться:

- відновлення частково пошкоджених насосних станцій першого та другого підйому, устрій тимчасових насосних станцій;
- усунення пошкоджень та руйнувань на мережах водопостачання;
- відключення окремих ділянок міської мережі для створення належного тиску;
- забезпечення забору води з відкритих джерел.

### **Відновлення земляних плотин.**

Для відновлення герметичності плотин потрібно спочатку зкидувати в проран велике каміння, бетонні куби та блоки які не може знести вода. По мірі ослаблення потоку зкидують каміння меншого розміру, потім мілке каміння та суглинок.

В якості профілактичних заходів виконують попередній скид води.

### **Заходи безпеки при ліквідації аварій.**

Для ліквідації аварій на водопровідних мережах потрібно мати план їхнього розміщення з прив'язкою до будівель та споруд. Повинні бути вказані колодязі які можуть біти загазовані.

При роботі в колодязях розрахунок повинен складатися з трьох осіб. Спускатися в колодязь дозволяється тільки одній особі. Він повинен мати запобіжний пояс та спеціальний ліхтар. Загазованість колодязів може бути усунена природнім вивітренням, або за допомогою димовсмоктувачів.

На очисних спорудах використовується хлор тому всі роботи на таких потрібно проводити в засобах індивідуального захисту.

### **Аварійні роботи на системах каналізації.**

Системи каналізації міст. Для відведення стічних вод призначена



система каналізації яка поділяється на фекальну, господарчу, промислову та атмосферну. Загальна схема роботи каналізації представлена на рис. 3.22.

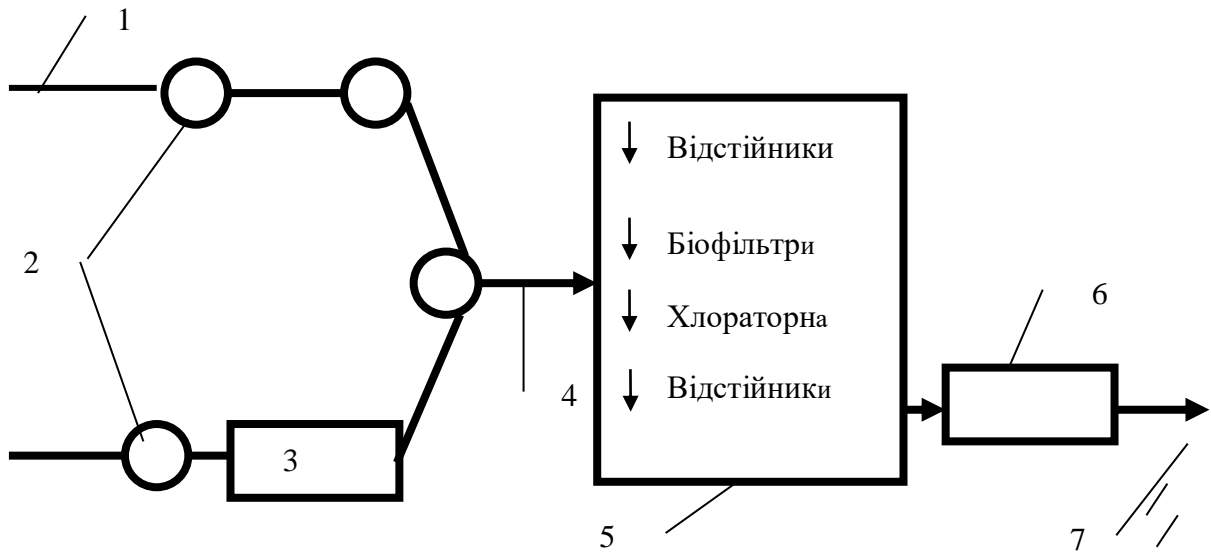


Рис. 3.22. Схема роботи каналізації:

1- колектори; 2-колодязі; 3- станція перекачування; 4-головний колектор;  
5- очисні споруди; 6-скидні споруди; 7- водойма.

Її робота полягає в наступному стічні води з різних будівель та споруд збігають у дворову або квартальну мережу, потім вода відводиться у вуличну мережу, потім магістральним колекторам вода відводиться на очисні споруди.

В залежності від характеру вод які відводяться, каналізація може бути:

- загально спільною, коли всі води незалежно від їхнього походження та характеру відводяться єдиною мережею трубопроводів;
- роздільною коли побутові та сильно забруднені води відводяться по одній мережі, а дощові по іншій.

В основному мережі каналізації виконують безнапірними для чого труби укладають з невеликим нахилом. При великій довжині каналізаційної мережі та малих ухилах виконують насосні станції

перекачування, які подають стічні води на очисні споруди.

#### Конструкції каналізаційних мереж та споруд.

Каналізаційні мережі виконуються з чавунних, керамічних, бетонних та залізобетонних труб різноманітного діаметру. Стики труб герметизують бітумною мастикою або цементним розчином. Для спостереження за роботою каналізаційних мереж виконують оглядові колодязі. Окрім каналізаційних колодязів для збору дощових вод виконують спеціальні колодязі які збирають атмосферні опади та відводять їх в загально сплавну мережу.

До каналізаційних споруд відносяться також дюкери (напірні трубопроводи які проходять під річкою, байраком, тощо); насосні станції, очисні споруди та випуски.

Для очищення стічної води застосовується хлорне вапно після очищення вода потрапляє у водойми.

#### Характер можливих руйнувань.

При руйнуванні системи каналізації або її окремих елементів можуть відбуватися затоплення стічними водами будівель та споруд, ділянок вулиць. При руйнуванні або аваріях на станціях перекачування може вийти з ладу вся система каналізації міста при цьому місто на тривалий час може лишитися без води (аварія на очисних спорудах м. Харків 1995 р). Небезпеку становить можливий контакт стічних вод з водопровідною коли при аваріях вона може потрапляти у водопровід. На насосних станціях перекачування може утворюватися вибухонебезпечна концентрація завдяки потраплянню різних ЛЗР через каналізаційну мережу та при розкладенні фекальних мас утворюється метан. В промисловій каналізації підприємств може також утворюватися вибухонебезпечна концентрація при аварійних зливах ЛЗР та ЗР.

#### Аварійні роботи на системах каналізації.

Аварійні роботи на системах каналізації полягають в усуненні або

обмеженні затоплень.

Для цього насамперед відкривають аварійні скиди на каналізаційних колекторах перед пошкодженими спорудами. У разі пошкодження станції перекачування приток стічних потрібно припинити та спрямовано по аварійному скиду.

Якщо існує загроза затоплення завалів будівель та споруд потрібно виконувати відвідні канали, лотки минаючи пошкоджені ділянки мережі як показано на рис. 3.23.

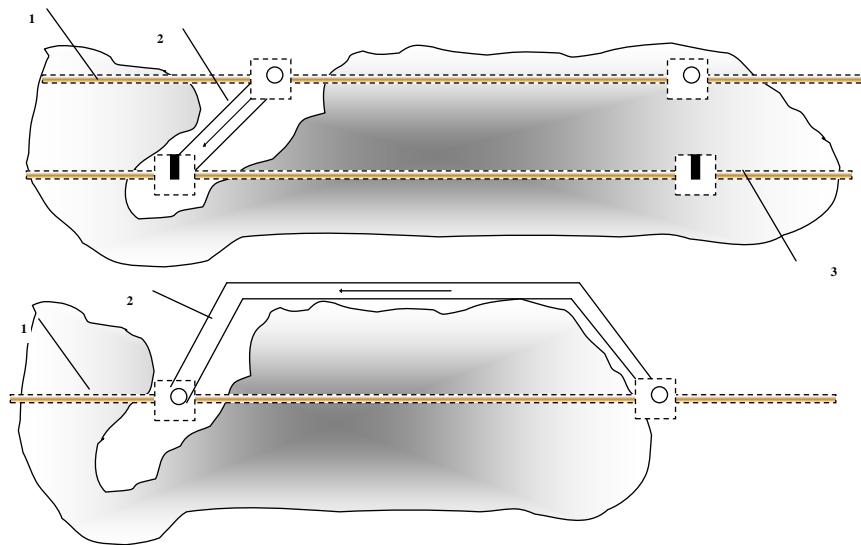


Рис. 3.23. Способи відведення стічних вод:

1- пошкоджений колектор; 2- аварійний перепуск; 3- зливової каналізація

Прочищення закупорених ділянок проводять за допомогою пожежних стволів “А”.

#### Безпека праці.

Аварійні роботи на системах каналізації мало чим відрізняються від робіт на системах водопостачання, але існують деякі відмінності, а саме:

- в каналізаційній мережі можуть потрапляти шкідливі або займісті рідини тому потрібно застосовувати засоби індивідуального захисту при роботах особливо в замкнених об’ємах;

- при розкладенні фекальних мас можуть виділятися

вибухонебезпечні гази (метан, сірковуглець);

- тому в насосних каналізаційних станціях не можна користуватися відкритим вогнем;

- зварювальні та інші вогневі роботи можна проводити тільки після ретельного провітрювання;

- роботи в колодязях повинні виконуватися розрахунком не менш чотирьох осіб, а в прохідних каналах і колекторах не менш п'яти: один працює в колекторі по двоє спостерігають біля сусідніх колодязів.

### **Аварійні роботи на мережах газопостачання.**

Системи газопостачання міст. Системи газопостачання міст та населених пунктів складаються з джерел газопостачання; підземних сховищ; газгольдерних станцій; підземних газорегуляторних пунктів та інші установок які забезпечують видобування, обробку та постачання газу споживачам.

Штучний газ отримують в наслідок термохімічної обробки, вугілля, торфу, нафти, мазуту та інших видів твердого палива.

Природний газ видобувається підземним способом за допомогою бурових установок та по магістральним газопроводам діаметром до 1500 мм. під тиском 7,5 мПа подається в міста як видно з рис. 3.24.

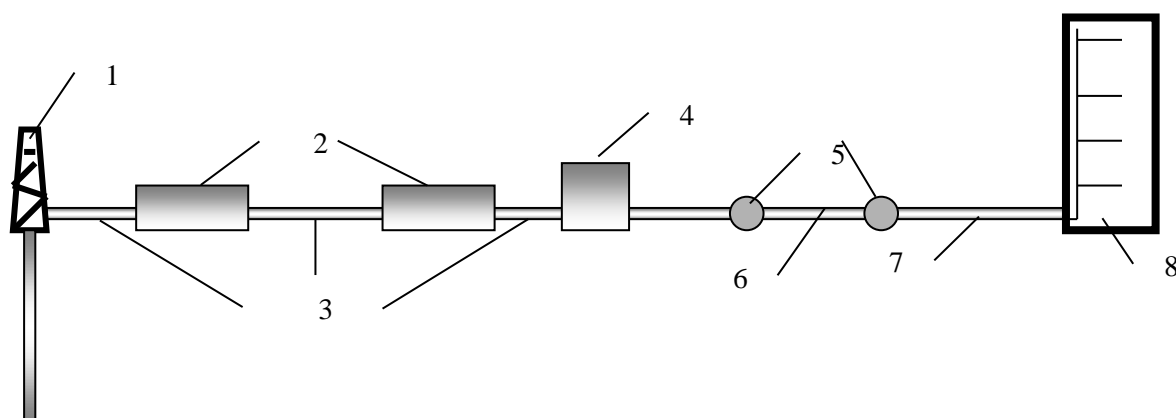


Рис. 3.24. Принципова схема газопостачання:  
1-родовище; 2-компресорні; 3-газопровід високого тиску;  
4-розподільча станція; 5-ГРП; 6-газопровід середнього тиску;  
7-газопровід низького тиску; 8-житлова будівля

Основними елементами системи є газопроводи які поділяються на:

- магістральні, які транспортують газ від місця видобування до промислових споживачів та міст;
- міські, які забезпечують подачу та розподіл газу в середині міста. Міські газопроводи можуть бути високого тиску 1200-300 кПа, середнього від 300 до 5 кПа, низького до 2 кПа;
- промислові, які забезпечують потреби підприємств.

Газопроводи високого тиску подають газ через газорегуляторні пункти (ГРП) в газопроводи високого та середнього тиску, газгольдерним станціям та крупним промисловим підприємствам. Газопроводи середнього тиску живлять через регуляторні пункти мережу низького тиску. Газопроводи низького тиску обслуговують дрібних споживачів – житлові будівлі. ГРП призначені для пониження тиску газу, газгольдер призначені для зберігання запасу газу, якщо подача відбувається нерівномірно.

#### Характер можливих руйнувань.

Пошкодження газових мереж та споруд відбувається з наступних причин:

- корозії трубопроводів;
- порушення щільності з'єднань арматури;
- механічних пошкоджень трубопроводів.

Особливе місце займають аварії на магістральних трубопроводах, тому що така аварія приводить до відключення великої кількості споживачів.

Найбільш стійким до сил руйнувань є підземні трубопроводи, які руйнуються при надлишковому тиску 200 кПа, трубопроводи, які прокладено на поверхні землі, руйнуються при тиску від 10 кПа.

При руйнуванні трубопроводів на поверхню виходить газ який при наявності джерела запалювання може вибухати або спалахувати. Це може приводити до руйнування або загоряння об'єктів які розташовані поблизу.

### Аварійні роботи на системах газопостачання.

Аварійні роботи пов'язані насамперед з усуненням загазованості будівель, споруд а також території. Визначити загазованість можна по запаху для цього в природний газ додають речовини які мають різкий запах.

Для ліквідації аварій на газових системах призначена аварійна газова служба. Пожежні підрозділи при аваріях виконують окремі задачі. Якщо газ виходить та не горить необхідно:

- насамперед виключити появлення джерел запалювання;
- привести в готовність сили та засоби (провести бойове розгортання);
- пожежну техніку та особовий склад розташувати таким чином щоб у разі вибуху їх не було виведено зі строю.

Якщо газ виходить та горить то необхідно:

- якщо є загроза загоряння сусідніх приміщень прийняти заходів щодо їх захисту та гасіння;
- охолоджувати трубопроводи з яких виходить газ при цьому полум'я не збивати, а дати вигоріти після перекриття засувок.

### Безпека праці.

Природні та штучні гази є вибухонебезпечними та токсичними тому всі роботи потрібно проводити в засобах індивідуального захисту. Газонебезпечні роботи виконують фахівці при роботах в колодязях, траншеях ланка повинна складатися не менш чим з трьох осіб які повинні бути екіпіровані в засоби індивідуального захисту. Взуття не повинно мати металевих частин.

Робоча частина інструменту також повинна бути іскробезпечна.

Для освітлення колодязів та приміщень які можуть бути загазовані потрібно використовувати іскробезпечні ліхтарі.

В процесі усунення пошкодження на газопроводі перевіряють загазованість суміжних приміщень.

При виявленні газу в приміщеннях їх потрібно провітрювати.

проводяться з метою попередження загазованості будинків та

споруд. При ліквідації аварії припиняють подачу газу для чого перекривають мережу за допомогою запірної арматури. При загорянні газу перекривають його потрапляння в мережу та дають вигоріти.

**Аварійні роботи на системах теплозабезпечення.** Для запобігання поразки людей нагрітим паром та водою, відкривають оглядові колодязі та камери, які розташовані поблизу котелень та теплостанцій, а також відключають теплотраси, перекриваючи засувки.

**Аварійні роботи на технологічних мережах** виконують фахівці з метою попередження вибухів, пожеж та виходу отруйних речовин.

**Аварійні роботи на електричних мережах** проводяться фахівцями тільки після знеструмлення та заземлення. Заземлення проводиться з обох сторін від місця робіт на найближчих опорах; в підземних кабелях-на обох сторонах на найближчих трансформаторних пунктах – за допомогою переносного заземлення. Всі роботи повинні проводитися з використанням захисних засобів.

#### **Відновлення ліній зв'язку та транспортних комунікацій.**

Відновлення ліній зв'язку, транспортних та інших комунікацій має важливе значення особливо коли район “НС” відрізано від інших районів держави.

Для відновлення ліній зв'язку прокладають тимчасові лінії, але при можливості пошкоджені ділянки потрібно відновлювати повністю. Для забезпечення рятувальних робіт зв'язком потрібно використовувати радіостанції. Для забезпечення електрикою – пересувні електростанції типу АБ-4 яка має двотактний двигун, що приводить в дію генератор потужністю 4 кВт.

Для забезпечення рятувальних робіт водою, відновлюють мережі водопостачання та обладнають тимчасові насосні станції в тому числі на базі ПНС-110. В першу чергу такі пункти влаштовують там де проводяться рятувальні роботи, а також на пунктах збору постраждалих.

**Укріплення або руйнування конструкцій.** Конструкції, що загрожують обвалом та заважають пересуванню та веденню рятувальних робіт, закріплюють або руйнують.

Укріпленню підлягають конструкції, які в подальшому можуть бути відновлені. Для тимчасового розкріплення стін можуть застосовуватися розпірки, підкоси. Для кріплення використовують елементи зруйнованих будинків, або заздалегідь приготовлені дерев'яні або металеві балки, бруси тощо.

#### *Контрольні питання*

1. Розвідка зони НС види та задачі.
2. Розшук постраждалих в зоні НС. Види, правила та методи.
3. Деблокування постраждалих. Фази та правила деблокування.
4. Транспортування постраждалих. Етапи, правила вибору способу та черговості транспортування.
5. Правила перенесення постраждалих.
6. Прийоми транспортування постраждалих по горизонтальній поверхні
7. Прийоми транспортування постраждалих в гору та с поверхів
8. Задачі та види невідкладних аварійно – відновлювальних робіт. Прийоми укріплення та руйнування нестійких конструкцій.



## Глава 4

### ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

Необхідність механізації аварійно-рятувальних робіт покликана вимогами скорочення часу на їх проведення. При ліквідації наслідків НС техногенного та природного характеру використовують засоби механізації. Використання засобів механізації за таких умов характеризується підвищеними витратами моторесурсу; підвищеною забрудненістю повітря; підвищеною температурою та ін.

При виконанні аварійно - рятувальних робіт в залежності від їхнього об'єму використовують різні засоби механізації, які поділяються на крупногабаритні засоби механізації та засоби малої механізації.

#### 4.1 Крупногабаритні засоби механізації

Ці засоби призначені для виконання інженерних операцій, які потребують великих енергетичних витрат. До них відносяться: **засоби для прокладання шляхів** – машини розгородження (мають бульдозерне обладнання та маніпулятор для розборки завалів), шляхопрокладальники (мають бульдозерне та кранове обладнання), бульдозери, скрепери, грейдери (скрепер знімає та видаляє шар ґрунту, грейдер вирівнює поверхню дороги), трактори; **підйомні** – підйомні крани, екскаватори, колінчасті підіймачі, автодрабини, погрузчики; **засоби для розробки ґрунту** – екскаватори, бульдозери, пересувні бурові установки; **засоби для забезпечення АРР** – електростанції, компресори, вантажні автомобілі тощо.

Перевага крупногабаритних засобів механізації в тому, що вони мають велику продуктивністю, що дозволяє скоротити час виконання рятувальних робіт.

Однак їх використання не завжди можливе з наступних причин: недоступність місць ведення рятувальних робіт; недоцільність їх використання тому що малий фронт робіт; неможливість виконання окремих операцій із-за можливості травмування постраждалих; неможливість зосередження цих засобів на місці аварії на початковому етапі. Тому на додаток до цих засобів використовуються засоби малої механізації.

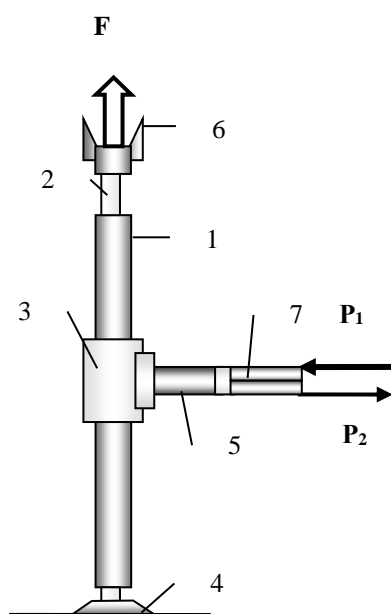
## 4.2 Аварійно-рятувальний інструмент

До аварійно-рятувального інструменту відносяться такі засоби, які доставляються на місце ведення рятувальних робіт пожежними-рятувальниками. Це дозволяє одразу приступати до рятувальних робіт. Оперативність доставки є основною перевагою цих засобів.

Аварійно-рятувальний інструмент класифікується за наступними ознаками:

По виду робіт що виконуються (основна ознака):

\* для підняття вантажу (домкрати, розжими, пневмопідіймачи, лебідки тощо);



### Гідравлічні домкрати (циліндри).

Призначено для підняття вантажу, розширення та підкріплення проїомів, пересування вантажів.

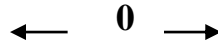
#### Технічна характеристика

Робочий тиск, мПа.	25 – 72
Роздвігаюча сила, т	5 – 16
Тягова сила, т	2,5 – 7,5
Хід поршню, мм	2×(200 – 400)
Маса, кг.	4,5 – 20,5
Примітка. Інтервал значень надано для різних модифікацій.	

Рис. 4.1. Принципова схема гідравлічного домкрату (циліндру):

1-корпус; 2-поршень; 3-розподільчий вузол; 4-упор;  
5-регулююча рукоятка; 6-робоча головка; 7-з'єднувальні рукава

Робоча рідина під тиском  $P_1$  через з'єднувальні рукава 7, рукоятку 5 подається в розподільчий вузол 3 далі через клапани тисне на поршень 2 та опору 4 які пересуваючись розвивають підйомну силу  $F$ . Рукоятка 5 має три положення



при повороті вправо масло через клапани розподільчого пристрою, подається на поршні при повороті вліво масло через зворотні клапани перетікає назад в насос тиск падає поршні вертаються в початкове положення.

В комплект домкратів водять робочі головки різної кофигурації в тому числі у вигляді гачків з ланцюгами. На рис. 4.2, 4.3 показані деякі прийоми роботи з домкратами.

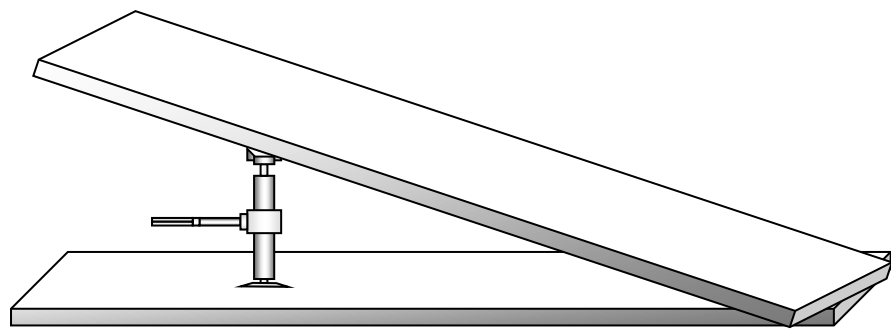


Рис. 4.2. Підйом вантажу за допомогою домкрату

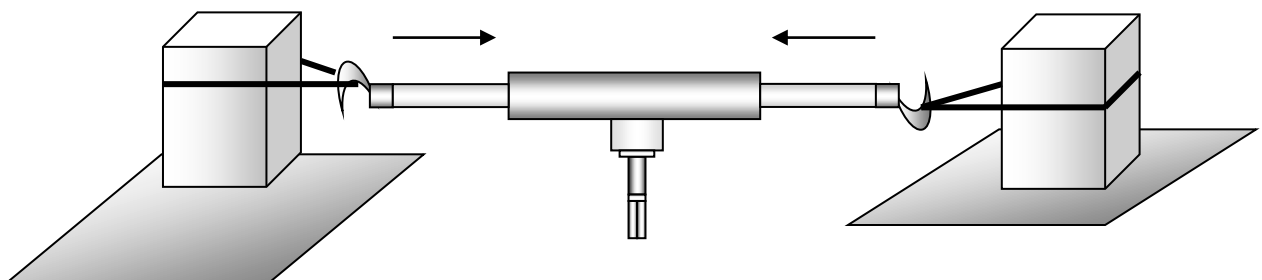


Рис. 4.3. Пересування вантажів за допомогою домкрата

Порядок роботи: при застосуванні домкрату для підйому він підставляється під конструкцію яку треба підняти або зафіксувати на

жорстку рівну основу. З'єднувальні рукава приєднуються магістральними рукавами до насосної станції або ручного насоса. В них подається масло під тиском за допомогою регулюючої рукоятки рятувальник регулює висоту підйому штоку. Після підйому штоку на необхідну висоту подача масла припиняється. Після чого при піднятій вантаж фіксується допоміжними підкладками або стійками. З домкратом повинно працювати двоє осіб одна особа працює з домкратом друга з насосною станцією або ручним насосом. Рятувальники повинні весь час слідкувати за поведінкою конструкції в разі втрати нею рівноваги потрібно негайно припинити підйом та відновити рівновагу конструкції за допомогою допоміжних засобів.

При застосуванні домкрату для пересування вантажів змінюються робочі головки замість опірних площадок встановлюються гачки. Штоки висуваються в залежності від відстані до вантажу на певну довжину. За гачки, вантаж та опору зачіпляються ланцюги. Потім подається тиск і рятувальник за допомогою регулюючої рукоятки регулює довжину пересування вантажу.

### Гідравлічний розжим.

Призначено для розширення отворів, при підніманні конструкцій, пересування вантажів, стискання трубопроводів, викривання зачинених дверей воріт тощо. Гідравлічний розжим представлено на рис. 4.4.

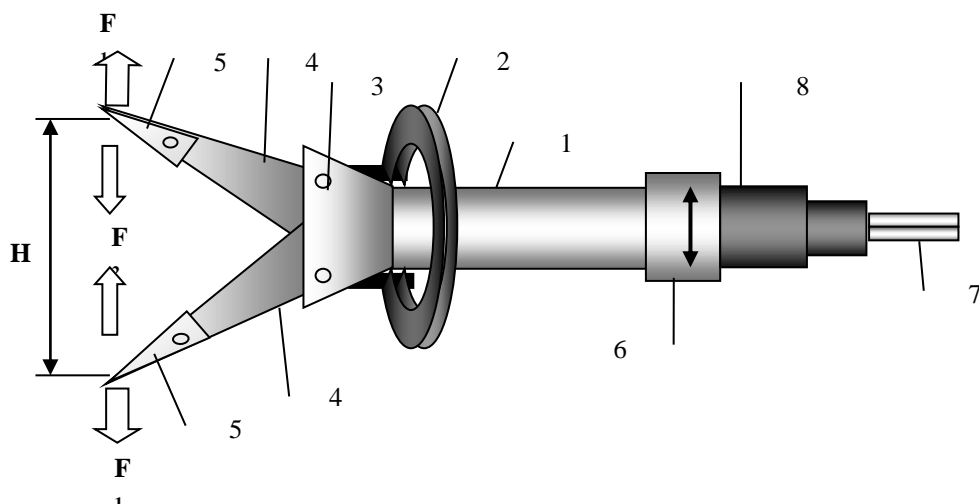


Рис. 4.4. Схема гідравлічного розжиму:

1-корпус; 2-ручка; 3-рухомий шарнір; 4-щелепи; 5-змінні насадки; 6-розподільчий пристрій; 7 –з'єднувальні рукава; 8-регулююча рукоятка

### Технічна характеристика

Робочий тиск, мПа.	25 – 72
Роздвигача сила $F_1$ , т	6,5 – 14
Тягова сила $F_2$ , т	6,7 – 11
Максимальна стискаюча сила, т	4 – 6,4
Максимальне розширення $H$ , мм	600 - 800
Маса, кг.	19,3 - 34

Принцип роботи розжиму – такий же, як і у домкрату, різниця в тому, що під тиском завдяки рухомим шарнірам розкриваються та закриваються щелепи.

В комплект гідравлічних розжимів входять змінні насадки різної конфігурації в тому числі гачків з ланцюгами. На рис. 4.5, 4.6 показані деякі прийоми роботи з домкратами.

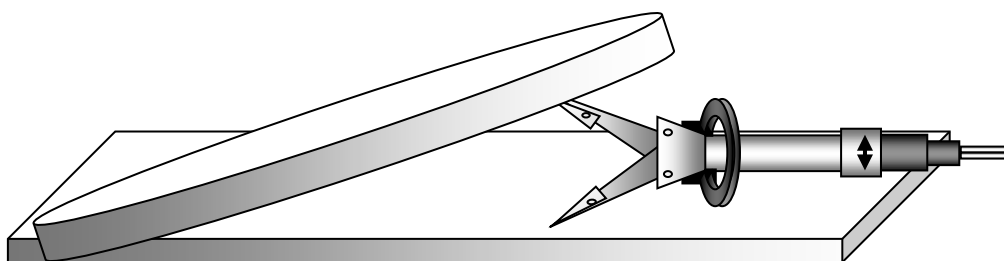


Рис. 4.5. Піднімання вантажу гідравлічним розжимом

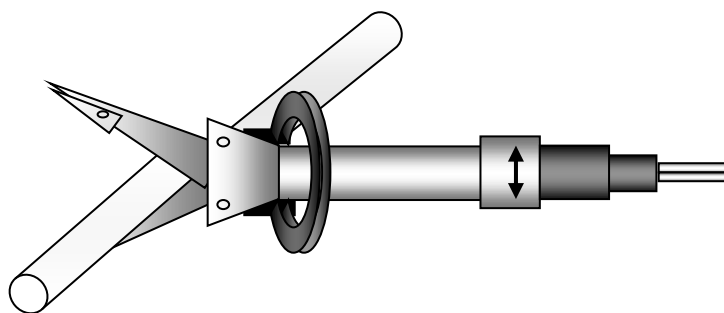


Рис. 4.6. Стискання труби розжимом

Порядок роботи: при необхідності підняття вантажу або відкривання дверей. Перед початком роботи щелепи інструменту повинні бути стиснутими. Рятувальник, якій працює з інструментом, вставляє перпендикулярно стиснуті щелепи інструменту поміж конструкцій, які потрібно віджати. Після чого другий рятувальник подає тиск від насосу. За допомогою рукоятки перший рятувальник регулює ширину розкриття щелеп інструменту;

при необхідності стиснути трубу або іншу конструкцію рятувальник, якій працює з інструментом вибирає місце стискання. Після чого рятувальник, який працює з насосною станцією подає тиск. Щелепи інструменту розводяться на необхідну ширину. Потім рятувальник встановлює розкриті щелепи інструменту на місцем стискання і працюючи регулювальною рукояткою стискає трубу або іншу конструкцію;

при необхідності пересунути конструкцію, перед роботою необхідно замінити змінні насадки на відповідні. Початок роботи такий же, як і при стисканні труби, тобто після розведення щелеп інструменту за насадки, вантаж та опору зачіпляються ланцюги. Потім подається тиск і рятувальник за допомогою регулюючої рукоятки зводить щелепи інструменту.

### **Пневмопідіймачи.**

Призначені для підняття вантажу на певну висоту в тих умовах, коли інші підйомні пристрої застосувати неможливо, а також для тимчасового відновлення герметичності ушкоджених ємностей.

Пневмопідіймачи відрізняються геометричними розмірами та тиском повітря, яке подається в середину. Вони бувають високого – до 0,8 МПа та низького – до 0,15 МПа.

Пневмопідіймач високого тиску представлено на рис. 4.7.

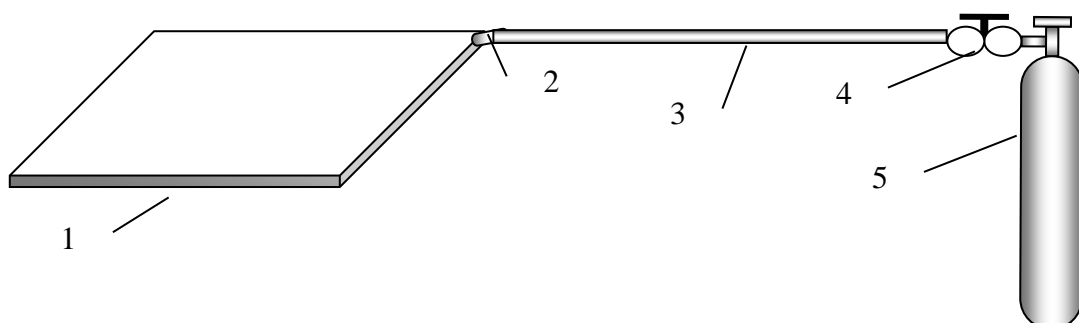


Рис. 4.7. Пневмопідіймач у зборі  
 1-пневмопідіймач; 2-штуцер; 3- рукав; 4- редуктор; 5- балон

Пневмопідіймач – 1 являє собою гумову оболонку, яка армована спеціальною тканиною. У куті пневмоподушки розташовано штуцер – 2 із зворотнім клапаном для подачі в середину повітря. Стиснуте повітря по рукаву – 3 через редуктор – 4 поступає від джерела (балон або ресивер компресора) – 5. При потраплянні стиснутого повітря в оболонку розвивається підйомна сила, яка залежить від розмірів пневмопідіймача та тиску повітря, яке подається в середину.

#### Технічна характеристика

Робочий тиск, мПа.	4 - 8
Підйомна сила $F_1$ , т	1 - 67
Максимальна висота підйому $H$ , мм	70 - 500
Маса, кг.	0,5 - 23

#### Порядок роботи:

- підкласти пневмопідіймач під вантаж, якій треба підняти;
- приєднати рукав до підіймача та джерела повітря (балону або компресору);
- подати повітря та слідкувати за процесом підйому вантажу та за тиском за показниками манометрів;
- після підйому вантажу на необхідну висоту його треба надійно зафіксувати спеціальними підкладками.

Схема роботи пневмопідіймача надана на рис. 4.8.

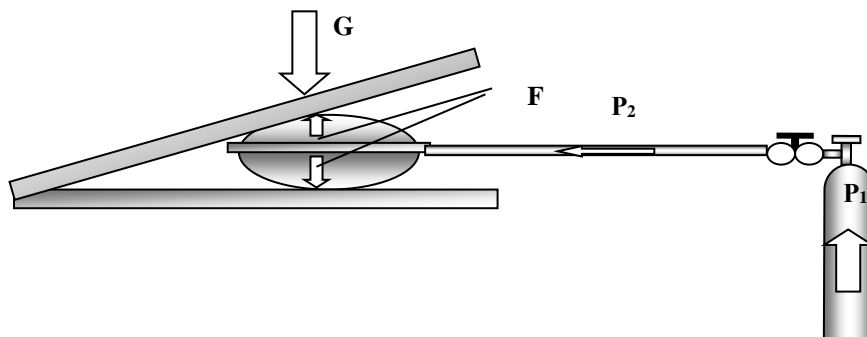


Рис. 4.8. Схема роботи пневмопідіймача:  
 $P_1$  - тиск в балоні;  $P_2$  - тиск в пневмопідіймачі;  $F$  - підйомна сила;  $G$  - сила тяжіння вантажу

### 4.3 Рекомендації по застосуванню пневмопідіймачів (ПГП) високого тиску

Не завжди на місці використання пневмо підіймачів існують ідеальні умови, тому варто знати деякі рекомендації по їхньому використанню

При підйомі вантажу, що має площу менше поверхні ПГП, на поверхню останньої необхідно укласти різні підкладки у виді трапів або щитів рис. 4.9, що повинні входити до складу оснащення, яке вивозиться на пожежних автомобілях.

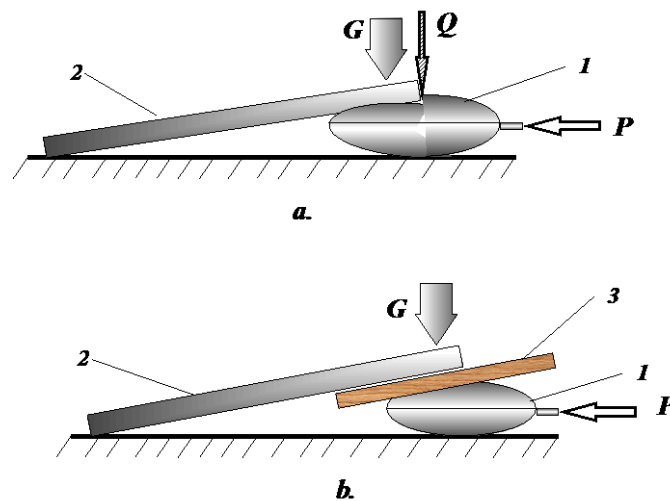


Рис. 4.9. Схема використання ПГП при неможливості використовувати всю площу поверхні оболонки:

*a).* Не бажано; *b).* Рекомендується.  
 1). ПГП; 2). Вантаж масою  $G$ ; 3). Трап

При підйомі вантажу ПГП, що має механічні ушкодження оболонки у виді наскрізної пробоїни, повного руйнування ПГП не відбувається, хоча висота підйому вантажу значно зменшується. Тому для запобігання



механічних ушкоджень оболонки рис. 4.10 при підйомі конструкцій що мають виступаючі частини у виді дроту, арматури і т.д., необхідно використовувати різні трапи і запобіжні підкладки.

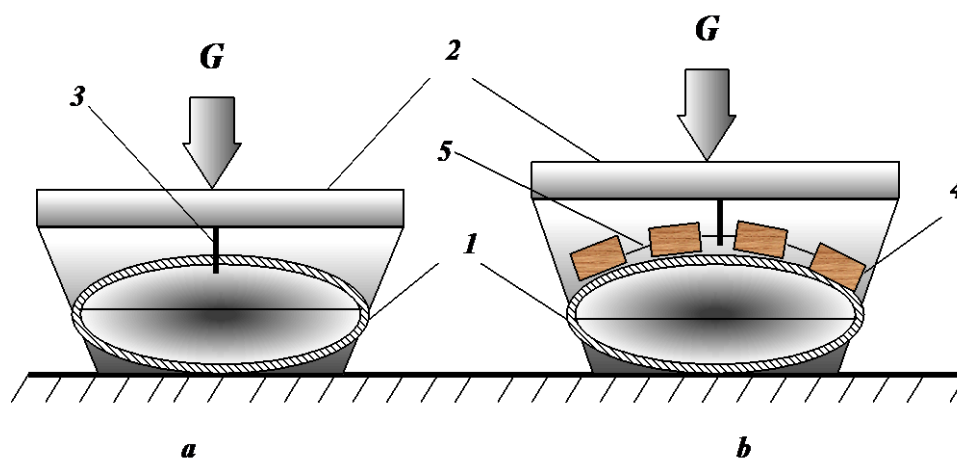


Рис. 4.10. Застосування ПРП в умовах можливого ушкодження:  
*a)* Не бажано; *b)* Рекомендується.

- 1). ПГП; 2). Вантаж; 3). Арматура;  
 4). Запобіжна підкладка; 5). Стягуючий трос

Якщо необхідно збільшити висоту підйому вантажу, то можна використовувати трохи (як правило два) зразки ПГП, покладених один на іншій. При цьому верхній зразок повинний мати лінійні розміри менше, ніж нижній (див. рис.4.11).

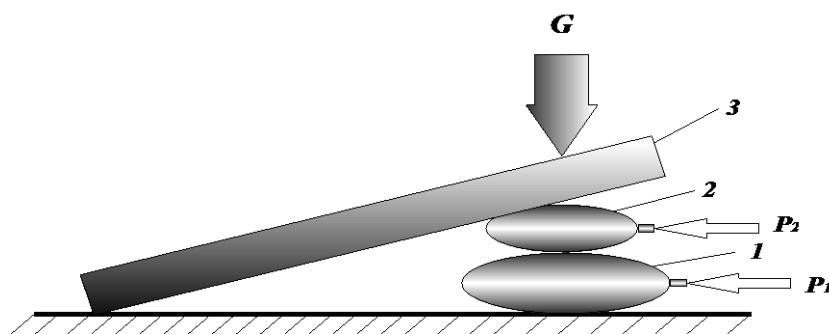


Рис. 4.11. Застосування двох ПРП для збільшення висоти підйому вантажу:  
 1).ПГП-1; 2).ПГП-2; 3). Конструкція, що піднімається

При підйомі вантажів, маса яких значно перевищує припустиму для даного типу ПГП, висота підйому вантажу повинна бути мінімально можливою для того, щоб уникнути руйнування оболонки ПГП. Тому

заздалегідь повинні бути приготовлені клини, що дозволять зафіксувати піднятий вантаж, для подальшого використання лебідок, поліспастів, кранів.

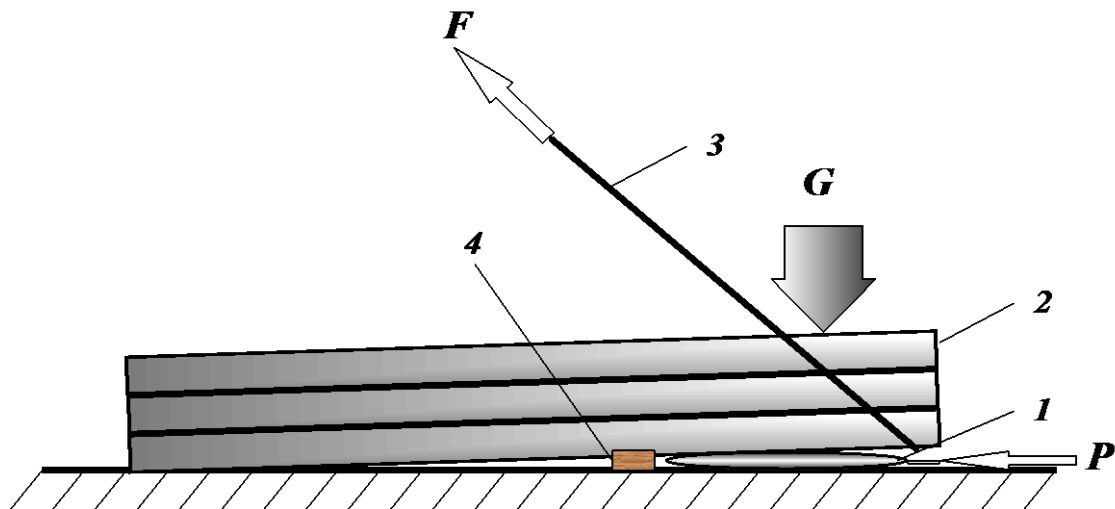


Рис. 4.12. Комбінований спосіб підйому вантажу:  
1). ПГП; 2). Вантаж, що піднімається; 3). Стропа; 4). Клин

При підйомі зазор між ПГП і конструкцією, що піднімається, повинний бути мінімальним. Зменшення зазору можна домогтися застосуванням різних підкладок рис. 4.13.

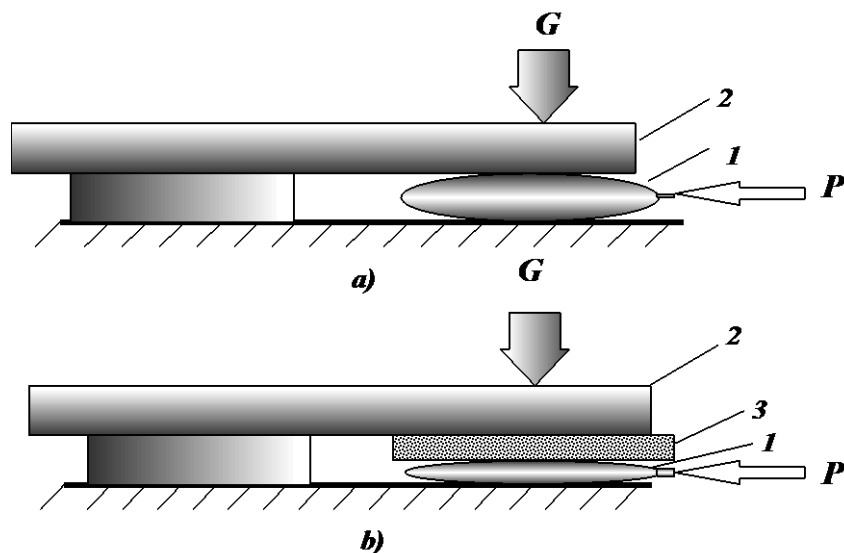


Рис. 4.13. Застосування прокладок для збільшення вантажопідйомності ПРП: *a)*. Не бажано; *b)*. Рекомендується.  
1). ПГП; 2). Вантаж, що піднімається; 3). Прокладка

Якщо в ході застосування ПРП можливе ушкодження оболонки у

виді наскрізної пробоїни і на місці ведення робіт немає постійного джерела подачі повітря, необхідно мати наготові різні клини, підпірки і т.д., які забезпечать надійну фіксацію піднятого вантажу (див. рис.4.14).

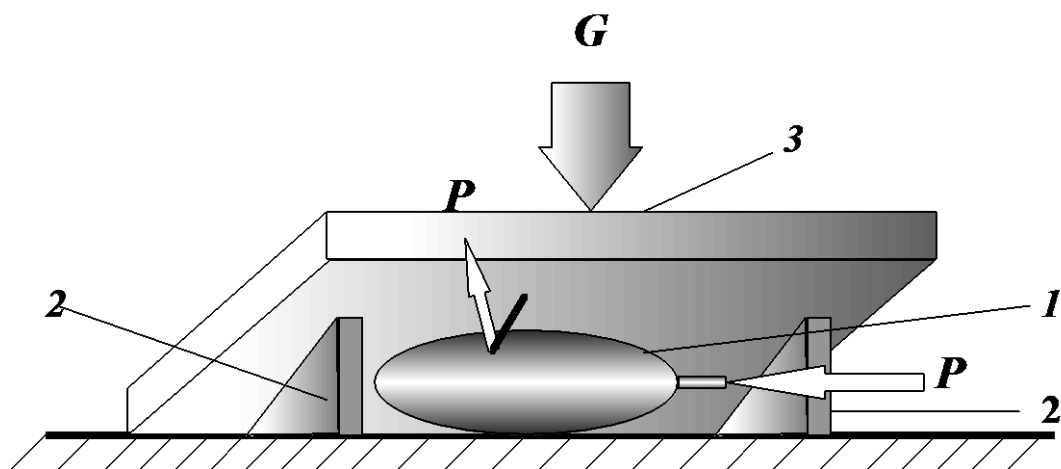


Рис. 4.14. Застосування клинів для фіксації піднятого вантажу:  
1). ПГП; 2). Клини; 3). Вантаж, що піднімається

При роботі і по закінченні роботи ПГП не вимагає особливого догляду. Досить очистити його від бруду і насухо протерти.

При підйомі конструкцій, що мають високу температуру необхідно використовувати підкладки з негорючого матеріалу для захисту верхнього шару ПГП. Товщина і матеріал підкладок вибирається в залежності від температури поверхні. У будь-якому випадку при наявності горіння в завалі, у першу чергу необхідно його ліквідувати і знизити температуру конструкцій, після чого можна застосовувати ПГП.

Пневмопідіймачі низького тиску мають більші габарити завдяки чому розвивають достатню підйомну силу та піднімають вантаж на більшу висоту. Пневмопідіймач низького типу надано на рис.4.15.

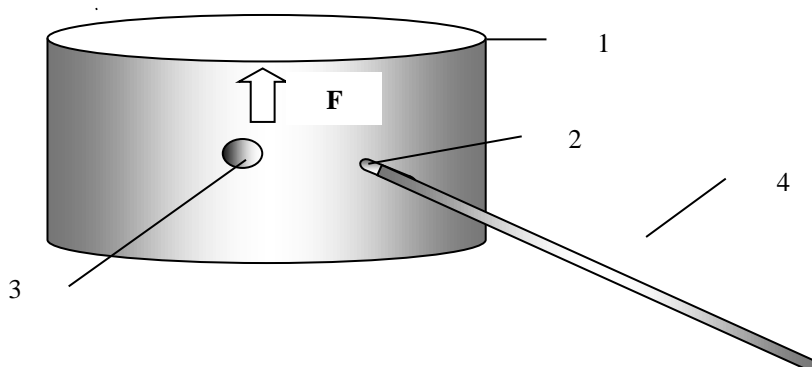


Рис. 4.15. Пневмопідіймач низького тиску:  
1-пневмопідій 2-штуцер; 3-клапан для випуску повітря; 4-рукав для подачі повітря

### Технічна характеристика

Робочий тиск, мПа. 0.05 – 0.15

Підйомна сила  $F_1$ , т 3 – 15-

Максимальна висота підйому  $H$ , мм 620

Маса, кг. 9 - 70

Принцип роботи такий самий, як і у пневмопідіймача високого тиску.

- \* різальні (гідроніжці, електро та бензопили, тощо);
- \* механізми та пристрої для виготовлення отворів (мотобури, дрелі, перфоратори тощо);
- \* механізми та пристрої для дроблення (відбійні молотки, бетоноломи тощо);
- \* механізми та пристрої для заділювання отворів та пробоїн (пневматичні та вакуумні пластири тощо);
- \* механізми та пристрої для створення умов ведення АРР (відкачування води, зменшення задимлення, надання електричної енергії тощо).

#### По типу привода:

- \* ручний привод (ІРАР);
- \* електричний (електропили, димовсмоктувачі, тощо);
- \* мотопривід (мотопилки, УКМ-4, тощо);
- \* пневматичний (пневмопідіймачи, відбійні молотки тощо);
- \* гідравлічний (гідравлічний аварійно-рятувальний інструмент);
- \* піротехнічний (заряди вибухівки).

#### По способу дії:

- \* механічна дія (резаки, пилки, відбійні молотки тощо);
- \* термічної дії (газорізи, бензорізи, електрозварювальні

апарати);

\* комбінованої.

#### 4.4 Пристрій та призначення ІРАР

Інструмент ІРАР був розроблений в кінці 70-х років та отримав широке розповсюдження у світі. У Європі цей інструмент називають „FORCE” – „сила”, що підкреслює його основне призначення – збільшення м’язової сили людини. Інструмент прийнятий на озброєння в багатьох країнах як обов’язковий для пожежної охорони, швидкої медичної допомоги, дорожньої поліції, а також для інших служб, пов’язаних з виконанням можливих аварійних та рятувальних робіт.

ІРАР призначений для виконання різноманітних аварійно-рятувальних робіт без зміни інструменту з цільовим призначенням – для звільнення людей.

Він оснований на функціях старих та випробуваних інструментів таких, як сокира, цвяходер, лом, зубило, молоток, також може використовуватися і для нових цілей, наприклад, для різки металу, створення опор, підйомно-транспортних робіт, пересуванні носилок та інших. Методи роботи з ІРАР аналогічні методам роботи з традиційним ручним інструментом.

Загальний вид інструменту представлено на рис. 4.16.



Рис. 4.16. Загальний вид ІРАР

ІРАР складається із трьох частин рис. 4.17

- 1) багатоцільова головка рис. 4.17.1;
- 2) викривач рис. 4.17.2;
- 3) рятувально-транспортний пояс рис. 4.17.3.

Додатково ІРАР може комплектуватися настінною стійкою для зручного зберігання інструменту. В транспортному положенні, а також при виконанні окремих операцій, штанга викривача вставлена в рукоятку багатоцільової головки. Елементи інструменту можуть використовуватися як самостійно, так і разом.

Розрізняють наступні елементи частин ІРАР:

- у багатоцільової головки: сокира, зогнутий шип, кайло, рукоятка, фіксатор, отвори;
- у викривача: зубило, ніж, штанга, паз, риска;
- у рятувально-транспортного поясу: ремінь, пряжка, D-образне кільце, карабін, чохли.

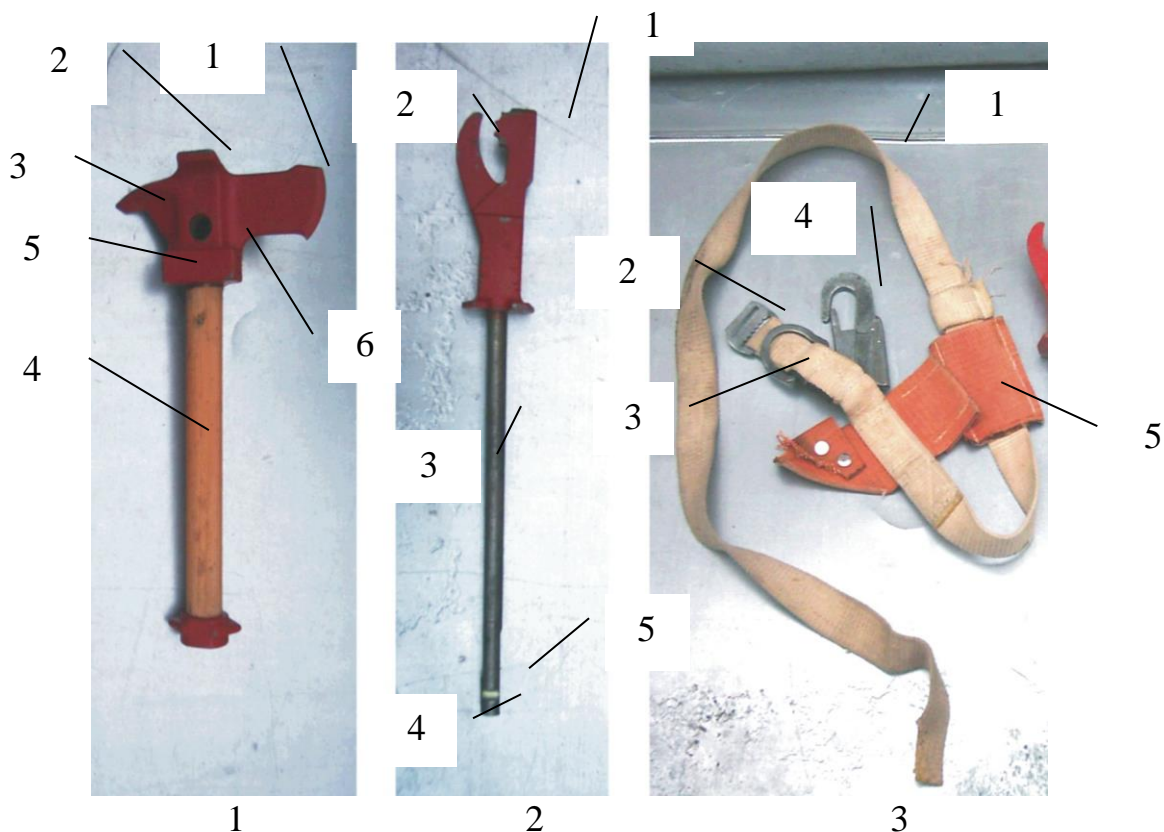


Рис. 4.17. Інструмент ручний аварійно-рятувальний „ІРАР”:

4.17.1 багатоцільова головка: 1 – сокира, 2 – зогнутий шип, 3 –

кайло, 4 – рукоятка, 5 – фіксатор, 6 – отвори;

4.17.2 вскривач: 1 – зубило, 2 – ніж, 3 – штанга, 4 – паз, 5 – риска;

4.17.3 рятувально-транспортний пояс: 1 – ремінь, 2 – пряжка, 3 – D-образне кільце, 4 – карабін, 5 – чохла

#### **4.4.1. Пристрій та призначення багатоцільової головки:**

- сокира – для рубки арматури, дерева, проволочи, прорубування листового металу;
- зогнутий шип – для підйому, відсування, віджимання важкостей, рифлення на зовнішній стороні шипа перешкоджає сковзанню багатоцільової головки по опорній поверхні;
- кайло – для пробивання отворів та розбивання скла, у т.ч. і армованого, с метою введення вогнегасячих засобів та пожежного обладнання в інші приміщення, гострою кромкою кайла можливо розрізати брезент та різні плівки;
- рукоятка – для перенесення та удержання багатоцільової головки та інструмента в цілому при роботі;
- фіксатор – для удержання вскривача в рукоятці багатоцільової головки та перешкоджанню його самовільного просуванню при роботі або пересуванні;
- отвори – для виконання окремих операцій.

#### **4.4.2. Пристрій та призначення викривача:**

- зубило – для обрубки болтів, різних штирів, цапф, пальців, петель віконних та дверних блоків, а також для пробивання отворів в жесті та листовій сталі в умовах пожежо- та вибухонебезпеки;
- ніж – для розрізання тонкого листового металу, при цьому зубчатий край перешкоджає проковзуванню інструменту при роботі;
- штанга – для удержання вскривача при роботі;
- пази – для забезпечення фіксації вскривача в рукоятці багатоцільової головки;

- риска – для визначення положення вскривача в рукоятці багатоцільової головки при розділенні інструменту на частини.

#### 4.4.3. Пристрій та призначення рятувально-транспортного поясу:

- ремінь – для пересування інструмента, організації страхування та транспортування постраждалого;
- пряжка – для створення кільця потрібного розміру;
- D-образне кільце – для прикріплення до поясу;
- карабін – для прикріплення поясу;
- чохли – для укладання інструмента.

#### 4.4.4. Параметри та силові характеристики інструменту ІРАР

Кожна окрема функція інструменту розроблена спеціально з точки зору здатності до аварійно-рятувальних робіт та в порівнянні з традиційними інструментами ІРАР відрізняється підвищеною ефективністю, доповнюючи м'язову силу людини. Всі окремі елементи інструменту з'єднані у єдине ціле по функціональному призначенню, зібрані в єдиний комплект та на зміну цих елементів необхідно часу не більше, ніж на заміну положення рук (табл. 4.1 та 4.2).

Таблиця 4.1

Параметри інструменту ІРАР

Складова частина	Вага, кг	Розміри, мм	Матеріал
Інструмент в цілому	5,82	Довжина: 570 – в зібраному стані, 825 – при висунутому вскривачі; ширина – 200, висота – 67	
Багатоцільова головка	3,15	410 x 200 x 67	Загартована сталь. На рукоятці - гума
Вскривач	1,82	500 x 67 x 8	Загартована



			сталь.
Рятувально-транспортний пояс	0,85	2300 – довжина ременя	Спеціальний матеріал

Таблиця 4.2

#### Силові характеристики інструменту ІРАР

Характеристика	Од. вим.	Значення
1. Номінальний згинаючий момент навантаження: - на рукоятку багатоцільової головки - на штангу вскривача	Н * М	220 160
2. Сили, які відповідають номінальному згинаючому моменту: - на рукоятку багатоцільової головки - на штангу вскривача	Н	735 565

#### 4.4.5 Розбирання та перенесення інструменту

ІРАР зберігається та переноситься в зібраному виді. Для перенесення інструменту можливо використання одного із чотирьох наступних варіантів рис. 4.18:

- в одній руці – при цьому одна рука вільна;
- на плечі – одна рука вільна;
- на спині – дві руки вільні;
- на шії – дві руки вільні.

ІРАР можливо легко пересунути зі спини на груди.



Рис. 4.18. Способи перенесення інструменту

При переміщенні інструменту в стінах та перегородках необхідні отвори:

- в товстих стінах та перегородках – розміром 200 x 80 мм;
- в тонких стінах та перегородках – розміром 120 x 80 мм.

Для підготовки до роботи необхідно провести повне або неповне розбирання інструменту.

Розбирання інструменту ІРАР полягає в роз'єднанні його елементів: багатоцільової головки, вскривача та рятувально-транспортного поясу.



Рис. 4.19. Дії при розбиранні інструменту

- відкрити кнопки кожухів на рятувально-транспортному ремені;
- зняти кожухи з сокири та зубила;
- повернути на  $90^{\circ}$  фіксатор на багатоцільовій головці;
- витягти вскривач до червоної риски на штанзі;
- повернути вскривач відносно багатоцільової головки на  $180^{\circ}$  та відкріпити вскривач від багатоцільової головки.

Інструмент розібраний та підготовлений до роботи.

## 4.5 Основні прийоми роботи

Для оволодіння інструментом ІРАР важливо вивчити його можливості на практиці. В напружених умовах ведення АРР немає часу на ознайомлення з його функціями. Тоді вже треба знати, що можливо та чого неможливо виконати за його допомогою, а також скільки потрібно часу на виконання різних операцій.

До числа основних операцій, які виконують за допомогою інструменту ІРАР, відносяться наступні операції, які використовують при деблокуванні постраждалих:

- пробивання;
- розділення;
- згинання;
- підняття;
- опускання;
- переміщення;
- прикріплення;
- обмеження,

а також операції, які використовують при транспортуванні потерпілих.

Для вивчення можливостей та прийомів роботи з інструментом нижче розглянемо вправи, набори яких дозволять виконувати АРР за допомогою ІРАР.

Мета вправ – освоєння інструменту ІРАР.

**Вправа 1.** Виготовлення отворів (див. рис. 4.20). Способи виготовлення отворів залежать від матеріалу перешкоди:



Рис. 4.20. Виготовлення отворів за допомогою інструменту ІРАР

- звичайне скло (наприклад віконне) – розбити зубилом;
- закаляне, армоване скло (наприклад скло автомобіля) – розбити кайлом;
- металеві листи – кайлом пробити невеличкий отвір, розширити його ударом сокири, вставити зубило та різати;
- перешкоди із хрупкого матеріалу (наприклад стіна із цегли) – рубити кайлом та сокирою;
- тканина (наприклад брезент) – різати кайлом;
- дерев'яні перешкоди – спочатку перебити кайлом одну дошку, потім розширити щілину між дошками лезом сокири і далі за допомогою зубила видалити дошку.

**Вправа 2.** Вскриття даху автомобіля при ДТП рис.4.21:



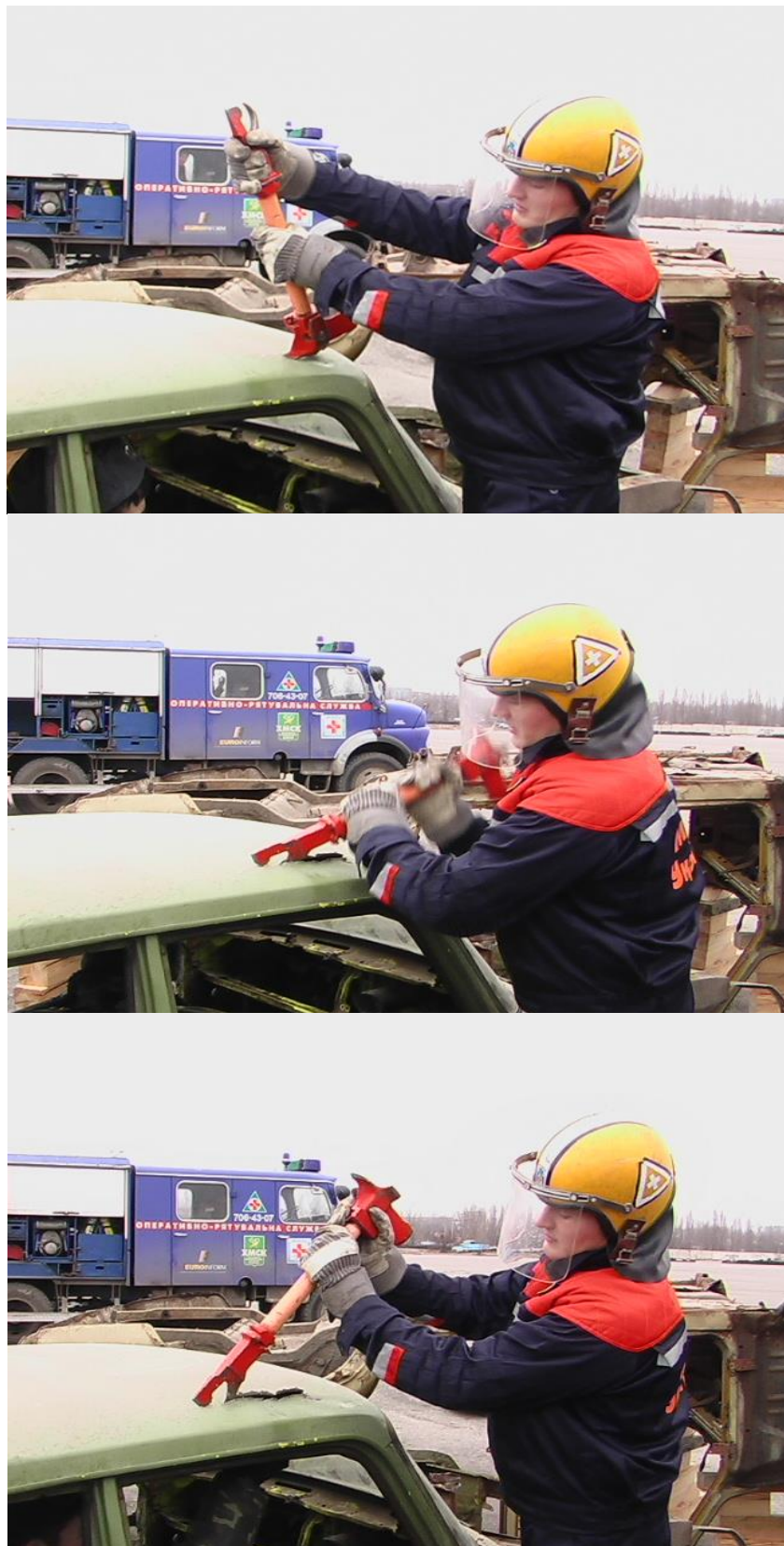


Рис. 4.21. Порядок вскриття даху автомобіля при ДТП

- кайлом пробити отвір в даху автомобіля;
- розширити отвір за допомогою кайла;

- всунути в пробитий отвір ніж вскривача;
- різати метал лезом ножа, використовуючи рукоятку багатоцільової головки для збільшення важеля.

**Вправа 3.** Розділення на частини рис. 4.22 та 4.23.



Рис. 4.22. Розділення на частини інструментом ІРАР

Спосіб розділення залежить від конструктивних особливостей та матеріалу виробу, з яким виконується операція розділення:

- троси, кабелі, проволоку, штанги, пустотілі металеві трубки – покласти на тверду поверхню та перебити коротким ударом сокири, в якості твердої поверхні можливо використання плоску частину зубила;



Рис. 4.23. Перебивання тросу інструментом ІРАР

- дерев'яні конструкції – зламати кайлом;
- дерев'яні збиті конструкції – розбивати ударами округлої частини головки інструменту;
- гвинти, гайки – зрубати зубилом, не відокремлюючи вскривач від багатоцільової головки та використовуючи останню як молоток.

**Вправа 4.** Згинання рис. 4.24:

ІРАРом можна гнути проволоку та труби невеликого діаметру. Дії:

- розібрати інструмент;
- вставити штангу вскривача в отвір на багатоцільовій головці;
- в щілину, яка виникла між штангою вскривача та сокирою багатоцільової головки вставити предмет, який треба зігнути (трубу);
- повернути інструмент навколо осі зубила на необхідний кут.





Рис. 4.25. Згинання за допомогою інструменту ІРАР

**Вправа 5.** Відкріплення рис. 4.26.



Рис. 4.26. Відкріплення за допомогою інструменту ІРАР

Дії:

- вставити лезо сокири в щілину;
- повернути рукоятку багатоцільової головки паралельно площині предметів, які відкріплюються.

**Вправа 6.** Підняття рис. 4.27. В залежності від предмету, який піднімається, та умов підйом можна виконати за допомогою ніг, руками, за допомогою важеля та за допомогою важеля та опори.

**Спосіб 1 – Припідняття за допомогою ніг:**

- напівзігнути ноги у колінах;
- прикріпити ремінь рятувально-транспортного поясу до стегон та до предмету, який піднімаємо;
- привстати, піднімаючи предмет, при необхідності піддержання рівноваги та збільшення висоти використовувати руки.

Створюється зусилля в 300 – 800 кг при підйомі за допомогою тільки ніг та зусилля до 100 – 400 кг при використанні рук.

**Спосіб 2 – Підняття руками:**

- розібрати інструмент;
- вставити штангу вскривача в отвір багатоцільової головки, а саму штангу розмістити на опори;
- помістити ремінь рятувально-транспортного поясу в щілину, яка виникла між сокирою та зубилом;
- обертати багатоцільову головку навколо осі штанги вскривача.

Створюється зусилля в 500 – 1000 кг.

**Спосіб 3 – Підіймання за допомогою важелю:**

- закріпити ремінь рятувально-транспортного поясу на предметі, який необхідно підняти та на зогнутій частині багатоцільової головки;
- висунути вскривач із рукоятки багатоцільової головки;
- обперти інструмент та за допомогою отриманого важеля підняти предмет.



Рис. 4.27. Підняття за допомогою інструменту ІРАР

#### **Спосіб 4 – підйом за допомогою важеля:**

- розібрати інструмент;
- підсунути зубило вскривача під предмет, який піднімаємо та, використовуючи штангу як важіль, підняти предмет;
- підсунути зогнутий шип багатоцільової головки під піднятий предмет, а зубило вскривача вийняти;
- вставити штангу вскривача в рукоятку багатоцільової головки та отриманим важелем далі підняти предмет.

#### **Вправа 7. Опускання. Додатково до інструменту необхідна мотузка.**

Дії:

- закріпити на стегнах ремінь рятувально-транспортного поясу;
- пропустити мотузку через D-образне кільце рятувально-транспортного поясу, зробив 2 – 3 вітка. Тут кільце використовується як гальмовий пристрій, який зменшує зусилля на руки;
- ослаблюючи захват руками мотузки, опускати вантаж.

#### **Вправа 8. Переміщення рис. 4.28.**

Можливі способи:

- закріпити ударом кайла на предметі, який необхідно перемістити та тягнути за рукоятку інструменту, створюючи необхідне зусилля;
- зробити теж саме, що і в вищеписаному способі, але для створення більшого зусилля використовувати рятувально-транспортний пояс, закріпив його на стегнах та на інструменті;
- вставити штангу вскривача в отвір на багатоцільовій головці інструменту та помістити в створену між сокирою та штангою вскривача щілину ремінь рятувально-транспортного поясу або мотузку, потім крутити рукоятку багатоцільову головку навколо осі вскривача (створюється зусилля в 500 – 1000 кг).



Рис. 4.28. Переміщення за допомогою інструменту ІРАР

**Вправа 9.** Прикріплення рис. 4.29.

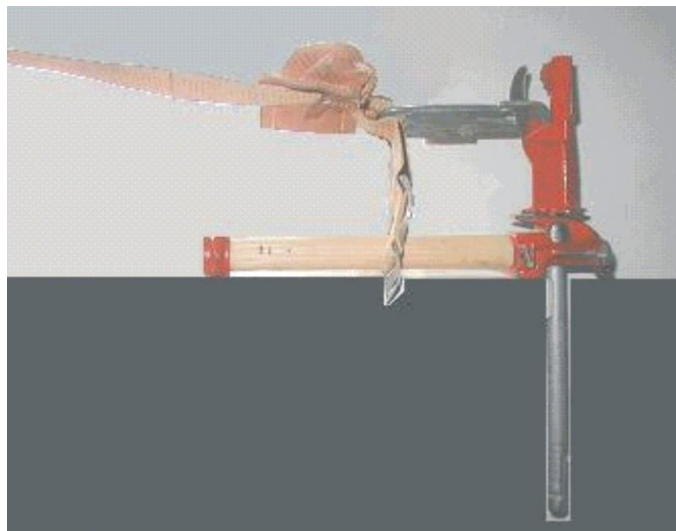


Рис. 4.29. Прикріплення за допомогою інструменту ІРАР

Інструмент використовується для прикріплення до твердої та рихлої землі, до дерев'яної поверхні, а також до поверхні із тонкої сталі (наприклад, до даху). Прикріпляти ІРАР необхідно для створення „точок” закріплення мотузки.

Способи прикріплення:

- тверда або рихла земля – використовувати тільки штангу вскривача, вбив її в землю (тверда земля) або перед вбиванням додатково штангу вскривача вставити в отвір на багатоцільовій головці та, розвернув рукоятку багатоцільової головки в напрямку прикладення сили, використовувати її (рукоятку) як важіль, який створює додаткову опору на землю;
- дерев'яна поверхня – використовувати кайло інструменту;
- поверхня із тонкого листа металу – використовувати сокиру.

**Вправа 10.** Створення точок опори.

Точки опори створюються при необхідності підйому по похилій поверхні (наприклад, по даху) при значному куті нахилу. Способи створення точок опори залежать від матеріалу поверхні, на якій створюються точки опори:

- тонка сталь – закріпити інструмент, пробиваючи поверхню сокирою та розташовуючи рукоятку багатоцільової головки по напрямку дії сили;
- дерево – теж саме, але замість сокири використовувати кайло.

**Вправа 11.** Обмеження рис. 4.30.

Обмеження створюється для підтримки предметів або захисту людини за допомогою ІРАР.

Для створення обмеження вставити штангу вскривача в отвір на багатоцільовій головці та в залежності від обпирання отримати  $\Lambda$  - образну або  $\perp$  - образну опору.



Рис. 4.30. Обмеження за допомогою інструменту ІРАР

#### 4.6 Транспортування потерпілого

За допомогою ІРАР можна виконати транспортування постраждалого рис. 4.31, використовуючи рятувально-транспортний пояс та додатково ноші. В залежності від стану потерпілого, напрямлення транспортування (горизонтальне пересування, спуск або підйом), умов транспортування використовуються: перенос носилок з постраждалим, витягування постраждалого в тісних умовах, спуск або підйом постраждалого на ношах та без носилок.

**Спосіб 1 – перенос носилок з постраждалим.** При переносі носилок з постраждалим за допомогою рятувально-транспортного поясу зменшується навантаження на руки або повністю звільняються руки за рахунок перерозподілу частково або повністю ваги носилок з постраждалим з рук на плечі рятувальників.

Дії для зменшення навантаження на руки рятувальників:

- накинути ремінь рятувально-транспортного поясу на шию;
- завести ремінь пахви за спину та з'єднати його у петлю;
- ручки носилок розташувати в петлі за спиною;
- переносити ноші з потерпілим, придержуючи їх руками



Рис. 4.31. Транспортування за допомогою інструменту ІРАР

Дії для повного звільнення рук:

- виготовити рятувальну петлю, для чого ремінь рятувально-транспортного поясу пропустити в D-образне металеве кільце та, закріпив ремінь в пряжці, утворити петлю;
- відрегулювати кільця отриманої „вісімки” в однакові довжини;
- переносити носі з постраждалим, не тримаючи їх руками.

**Спосіб 2 – транспортування в тісних умовах.** Така ситуація може виникнути при витягуванні постраждалого з-під розвалин, автомобіля. Вона виконується волоком або шляхом підтягування.

Дії при транспортуванні підтягуванням:

- завести ремінь рятувально-транспортного поясу пахви постраждалого та з’єднати його у петлю;
- наклонитися над потерпілим на накинути петлю на шию;
- передвіщатися на колінах та руках, підтягуючи постраждалого ременем рятувально-транспортного поясу.

Дії при транспортуванні волоком:

- пропустити ремінь рятувально-транспортного поясу пахви постраждалого та з’єднати його у петлю;



- пересуваючись, тягнути за ремінь, витаскуючи потерпілого.

**Спосіб 3 – спуск або підйом постраждалого.** Спуск або підйом постраждалого в залежності від його стану виконується на ношах або на петлі. В першому випадку необхідно 2 рятувально-транспортних пояси, в другому – 1.

Дії при спуску або підйому постраждалого на ношах:

- пропустити ремені обох рятувально-транспортних поясів в ніжки нош та з'єднати їх за допомогою пряжок у петлі;
- придати носилкам горизонтальне положення шляхом регулювання кожної петлі;
- прикріпити отримані петлі до транспортної мотузки (за допомогою карабіна) та спускати або підіймати потерпілого.

Дії при спуску або підйому постраждалого на петлі:

- виготовити рятувальну петлю, для чого ремінь рятувально-транспортного поясу пропустити в D-образне металеве кільце та, закріпив ремінь в пряжці, створити петлю;
- відрегулювати кільця отриманої „вісімки” в однакові довжини;
- перше кільце „вісімки” розмістити пахвами потерпілого, а друге – під його колінами;
- прикріпити D-образне кільце до транспортної мотузки (за допомогою карабіна) та спускати або підіймати потерпілого.

#### **4.7. Забезпечення безпеки праці та догляд за інструментом**

АРР звичайно проводяться в ускладнених умовах, що висуває високі вимоги по безпеці рятувальника. Інструмент ІРАР створений з урахуванням таких вимог, починаючи з вибору матеріалу для окремих частин інструмента, їхнього конструктивного оформлення і закінчуючи іспитами.

ІРАР виготовлений зі сталі, що крім твердості володіє також в'язкістю, за рахунок чого інструмент не руйнується від ударів навіть при сильних морозах.

Оформлення рукоятки багатоцільової голівки інструмента анатомічно правильне, що забезпечує чітку хватку при роботі інструментом. Навколо сталеві рукоятки насаджена гумова ручка, що перешкоджає з однієї сторони ковзанню інструмента в руках, а з іншого боку - зменшує вплив ударів на людину.

На всіх зовнішніх поверхнях інструмента, що є поверхнями ковзання при роботі, маються зуби, що перешкоджають прослизанню інструмента при додатку зусилля.

Манжети, що маються на окремих частинах інструмента, захищають руки працюючого. Але варто пам'ятати, що гострі крайки металевих аркушів, осколки скла і т.п. становлять небезпеку. Тому при роботі з інструментом завжди необхідно надягати захисні рукавиці і при необхідності захисні окуляри.

Працювати треба тільки зі справним інструментом.

Забороняється знаходитися під вантажем, піднятим за допомогою інструмента, без установки упорів-обмежників.

Інструмент не вимагає особливого відходу. Після роботи потрібен інструмент вичистити і висушити. ІРАР у змащенні не має потреби. Зберігати в приміщеннях з вологістю не більш 90 відсотків.

При необхідності заточення або шліфування інструмента виконувати них за допомогою шліфувальної стрічки, шліфувального кола або щільного напилка рис. 4.32.

Величина зерен 50-80 – для запобігання підвищення температури до крапки зникнення загартування. Максимальна температура – 200 °С .

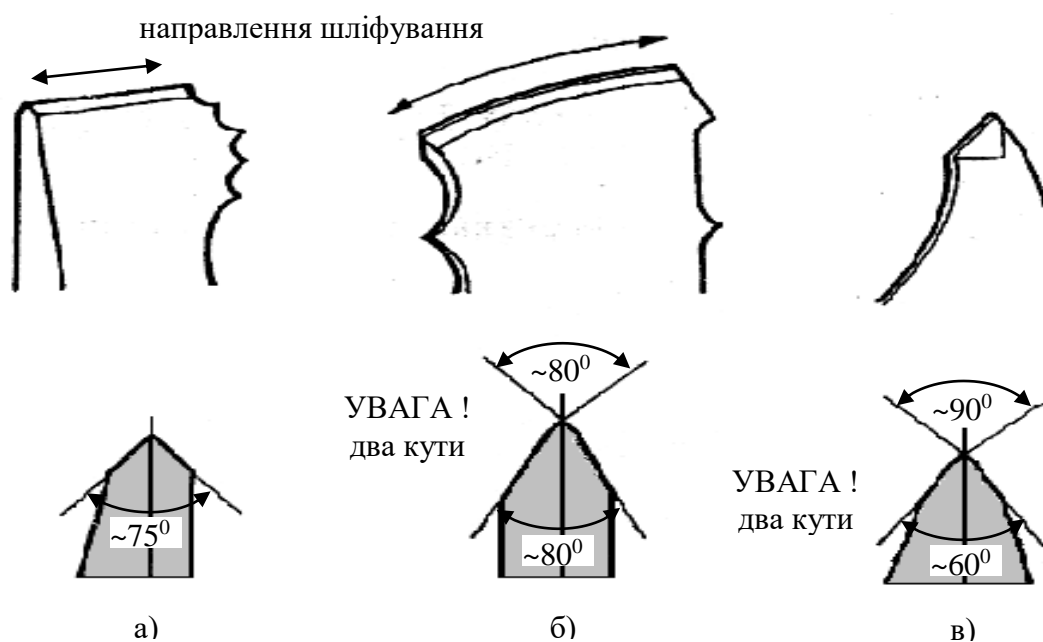


Рис. 4.32. Заточення та шліфування інструмента ІРАР:  
а) лезо зубила; б) лезо сокири; в) жало кайла

### Контрольні запитання

1. Крупно габаритні засоби механізації рятувальних робіт призначення, переваги та недоліки.
2. Аварійно-рятувальний інструмент призначення, класифікація та вимоги.
3. Гідравлічні домкрати, призначення, устрій, принцип роботи, способи використання.
4. Гідравлічні розжими та різак призначення, устрій, принцип роботи та порядок використання.
5. Пневматичні підіймачі призначення, устрій, принцип роботи та способи використання.
6. Інструмент ручний аварійно-рятувальний призначення, устрій, принцип використання та способи використання.

## Глава 5

# АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ В ЗОНІ ХІМІЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ

### 5.1 Основні поняття про небезпечні хімічні речовини

**Небезпечна хімічна речовина (НХР)** – хімічна речовина, безпосередня чи опосередкована дія якої може спричинити загибель, гостре чи хронічне захворювання або отруєння людей і завдати шкоди довкіллю.

В даний час з 10 млн хімічних сполук, застосовуваних у промисловості сільському господарстві і побуті, більше 500 високотоксичні і небезпечні для людини.

Великі запаси отруйних речовин розташовані на підприємствах хімічної, целюлозно-паперової, оборонної, нафтопереробної і нафтохімічної промисловості, чорної і кольорової металургії, промисловості, що випускає добрива.

Значні запаси НХР зосереджені також на об'єктах харчової, м'ясо-молочної промисловості, холодильниках продовольчих баз, житлово-комунальному господарстві.

Небезпечні хімічні речовини транспортуються автомобільним, залізничним, водним транспортом та по трубопроводах.

Спроможність НХР спричиняти ураження організму має назву **токсичність**. Ступінь впливу НХР на організм проявляється у вигляді токсичної дії або токсичного ефекту. Токсичний ефект може проявлятися у вигляді:

- раптового різкого погіршення здоров'я, включаючи загибель;
- захворювання при систематичному впливі НХР;
- зниження працездатності.

Токсичний ефект може бути разовим за однократного впливу НХР та багатократним, який проявляється за багатократного впливу. Проявлятися токсичний ефект може одразу після впливу НХР, у віддаленні терміни життя одного покоління і в житті наступних поколінь.

Токсичний ефект залежить від:

- фізико-хімічних властивостей НХР;
- концентрації НХР або щільності зараження;
- часу впливу НХР на організм.

**Концентрація НХР** – це кількість речовини, яка міститься в одиниці об'єму повітря або рідини. Концентрація може бути:

- масова  $C_m$  яка означає масу речовини в одиниці об'єму, вимірюється  $\text{кг}/\text{м}^3$ ,  $\text{кг}/\text{л}$ ;
- молярна  $C_M$ , яка означає кількість речовини в молях в одиниці об'єму, вимірюється  $\text{моль}/\text{м}^3$ ,  $\text{моль}/\text{л}$ ;
- об'ємна  $C_V$ , яка визначає об'єм речовини в долях одиниці або у відсотках.

**Щільність зараження НХР** – це кількість речовини, яка знаходиться на одиниці зараженої поверхні, вимірюється  $\text{кг}/\text{км}^2$ .

**Час впливу НХР або експозиція** – це час дії НХР на організм, вимірюється у хвилинах.

**Доза, токсидоза.** Кількість речовини, яка потрапила в організм, називається доза. Доза речовин, яка викликає певну ступінь поразки організму, називається токсидоза. Токсидоза визначається в залежності від шляху потрапляння НХР в організм. Для оцінки токсичності дії НХР встановлені кількісні показники токсичності, такі як:

- показники смертельної дії;
- показники порогової дії;
- показники небезпеки речовини;
- гранично допустима концентрація.

Показники смертельної дії характеризують дію НХР, які мають смертельний наслідок. До показників смертельної дії відносяться:

- абсолютна CL 100 або середня CL 50 смертельна концентрації в повітрі – це концентрації речовини, які призводять до загибелі відповідно 100% або 50% людей у разі 2-, 4-х годинного впливу на органи дихання;
- абсолютна DL 100 або середня DL 50 смертельні дози – це кількість речовини, яка припадає на один кілограм ваги та викликає загибель відповідно 100% або 50% людей, потрапляє в організм через шлунок.

Показники порогової дії характеризують первинну дію НХР на людину. За результатами впливу поділяються на:

- показники загальної порогової дії – це мінімальна концентрація або доза речовини, яка викликає зміни в організмі;
- показники специфічної дії – це мінімальна концентрація або доза, яка викликає зміни окремих частин організму або органів.

Показники небезпеки речовини. Характеризують небезпеку виникнення негативних ефектів в реальних умовах впливу. Вони поділяються на дві групи:

- показники потенційної небезпеки характеризують потенційну можливість потрапляння НХР в організм;
- показники реальної небезпеки характеризують можливість організму опиратися дії НХР.

Гранично допустима концентрація – концентрація шкідливих речовин в повітрі робочої зони, яка протягом робочого часу не викликає захворювань або відхилень стану здоров'я.

**Класифікація НХР.** Згідно з ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартів безпеки труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности». За небезпекою усі НХР поділяються на 4 класи

небезпеки:

- клас 1 – речовини надзвичайно небезпечні;
- клас 2 – речовини високо небезпечні;
- клас 3 – речовини помірно небезпечні;
- клас 4 – речовини мало небезпечні.

Клас небезпеки речовини встановлюється в залежності від показників таксиметрії, які складаються з наступних складових:

1. Гранично допустима концентрація;
2. Середня смертельна доза при потраплянні в шлунок;
3. Середня смертельна доза при потраплянні на шкіру;
4. Середня смертельна концентрація в повітрі;
5. Зона гострої дії.

За характером впливу на організм НХР поділяються на наступні групи:

I. Речовини задушливої дії:

- 1) з вираженим припікальним ефектом (хлор та ін.)
- 2) зі слабкою припікальною дією (фосген та ін.)

II. Речовини загальноотруйної дії (синильна кислота, ціаніди, чадний газ та ін.).

III. Речовини задушливої загальноотруйної дії.

- 1) з вираженою припікальною дією (акрило нітрил, азотна кислота, сполуки фтору й ін.)
- 2) зі слабкою припікальною дією (сірководень, сірчистий ангідрид, оксиди азоту й ін.).

IV. Нейротропні отрути (фосфороорганічні сполуки, сірковуглець, тетраетилосвинець та ін.).

V. Речовини нейротропної і задушливої дії (аміак, гідразін та ін.).

VI. Метаболічні отрути (дихлоретан, оксид етилену й ін.).

VII. Речовини, що порушують обмін речовин (діоксин, бензофурані й

ін.).

Крім того, НХР поділяються на швидкодіючі і повільнодіючі. У разі ураження швидкодіючими НХР картина отруєння розвивається швидко, а у випадку ураження повільнодіючими НХР до прояву картини отруєння проходить кілька годин, так званий латентний або прихований період.

Можливість більш-менш тривалого зараження місцевості залежить від стійкості хімічної речовини.

Стійкість і здатність заражати поверхні залежить від температури кипіння речовини. До нестійких відносяться НХР з температурою кипіння нижче 130<sup>0</sup>С, а до стійких – речовини з температурою кипіння вище 130<sup>0</sup>С. Нестійкі НХР заражають місцевість на хвилини або десятки хвилин. Стійкі зберігають властивості, а отже й уражаючу дію, від декількох годин до декількох місяців.

## **5.2 Динаміка розвитку хімічних аварій**

### **Терміни і визначення.**

В даний час використовуються наступні терміни і визначення:

Хімічно-небезпечний об'єкт (ХНО) – промисловий об'єкт (підприємство), на якому знаходяться одне, або декілька НХР (до ХНО не належить залізниця).

Аварія з НХР – це подія техногенного характеру, що сталася на ХНО з виливанням, викиданням НХР в атмосферу і реально загрожує життю, здоров'ю людей.

Зона хімічного забруднення НХР (ЗХЗ) – це територія, яка включає осередок хімічного забруднення, де фактично розлита НХР, і ділянки місцевості, над яким утворилась хмара НХР.

Хмара НХР – це хмара, яка виникає протягом певного часу внаслідок випару НХР з поверхні, що підстилає.



Поверхня, що підстилає – це поверхня на яку відбувся розлив НХР.

Експозиція НХР – це час впливу НХР на організм людини.

ГДК (гранично допустима концентрація) – це концентрація шкідливих речовин в повітрі робочої зони, яка не викликає захворювань або відхилень стану здоров'я.

Потрапляння НХР у навколишнє середовище може відбутися в результаті виробничих і транспортних аварій, стихійних лих. Причинами аварій на виробництві, що використовує хімічні речовини, найчастіше бувають порушення правил транспортування і зберігання, недотримання правил охорони праці, вихід з ладу агрегатів, механізмів, трубопроводів, несправність засобів транспортування, розгерметизація ємностей зберігання, перевищення нормативних запасів.

Найбільш типові аварії на підприємствах хімічної і нафтохімічної промисловості можна розділити на три групи:

- **пожежі і загоряння в технологічних установках**, які не призводять до утворення вибухонебезпечних сумішей не тільки в апаратах, але й в атмосфері виробничих будинків;
- **вибухи на відкритих установках і у виробничих приміщеннях**, викликані викидами пальних і вибухонебезпечних продуктів в атмосферу;
- **вибухи усередині технологічного устаткування**, що супроводжуються його руйнуванням (розгерметизацією) і викиданням пальних продуктів, що спричиняє вторинні вибухи або пожежі.

Хімічні аварії за масштабом поділяються на наступні категорії:

- **цехові** – аварії, у результаті яких взагалі не було викиду НХР або він був незначним, і заражена територія обмежена територією цеху;
- **об'єктові** – аварії, пов'язані з витіканням НХР з технологічного устаткування, але заражена територія не перевищує санітарно-

захисної зони навколо підприємства;

- місцеві – аварії, викликані руйнуванням великої ємності або складу НХР, а хмара отруйних речовин досягає житлових кварталів і тому необхідно евакуювати населення з найближчих будинків;
- регіональні – аварії, що характеризується значним викидом НХР, хмара яких поширюється в глиб житлових кварталів;
- глобальні – аварії на великому об'єкті з повним руйнуванням усіх сховищ з НХР, що спричиняє необхідність вживання екстрених заходів щодо захисту людей на значній території.

Під час аварії на хімічно-небезпечних, вибухо- і пожежонебезпечних об'єктах в атмосферу за короткий проміжок часу потрапляють отруйні гази і пари у вигляді хмари зараженого повітря.

Рухаючись в напрямку приземного вітру, хмара НХР може формувати зону зараження до десятків кілометрів, викликаючи небезпеку ураження незахищених людей, тварин і рослин. При цьому під зоною хімічного зараження (ЗХЗ) розуміється територія, що включає місце хімічного забруднення, де фактично розлита НХР, і ділянки місцевості, над якими утворилася хмара НХР.

Зона хімічного зараження є складовою частиною осередку хімічного зараження. Осередок хімічного зараження за наявності обвалування сховища дорівнює площі обвалованої території. За відсутності обвалування заздалегідь можна зробити приблизний розрахунок зазначеної площі з обліком того, що, розливаючись, рідина покриває землю шаром завтовшки не більше 0,05 м. Розміри місця аварії, тобто розливання речовини з ємності, у цьому випадку можна визначити за формулою:

$$S_p = \frac{m}{0,05 \cdot \rho}, \text{ м}^2, \quad (5.1)$$

де  $m$  – маса речовини, що розлилася, т; 0,05 – приблизна товщина шару

рідини, що розлилася, при аварії в сховищах, що не мають обвалування,  $m$ ;  
 $\rho$  – щільність рідини,  $\text{т/м}^3$ .

За допомогою цього рівняння можна вирішувати і зворотню задачу. Добуток площі розливання на товщину шару рідини і її щільність дасть приблизну масу рідини, що вилілася:

$$m = S_p \cdot 0,05 \cdot \rho, \text{ т.} \quad (5.2)$$

Розрізняють зону можливого хімічного зараження і зону фактичного хімічного зараження. Вони характеризуються масштабами поширення первинної і вторинної хмар зараження повітря.

Зона хімічного зараження поділяється на первинну та вторинну.

Первинна зона – це територія, на якій пройшло безпосереднє розповсюдження НХР (місце розливання рідини, розбризкування, витікання газу під тиском).

Вторинна зона – це територія, над якою пройшло розповсюдження парів НХР.

Вторинна зона має значно більші розміри. Зона зараження формується первинною та вторинною хмарами:

Первинна хмара – це хмара, яка утворюється в перший момент 1–3 хвилини переходу в атмосферу НХР.

Вторинна хмара – це хмара, яка утворюється внаслідок випарювання речовини з підстилаючої поверхні.

Первинна хмара утвориться лише у разі руйнування (ушкодження) газгольдерів і ємностей, що містять НХР під тиском. У перший момент, переходячи в атмосферу, вона характеризується високими концентраціями, що перевищують на кілька порядків смертельні дози за короткочасного впливу. Хмара, утворена отруйними речовинами, із щільністю, що перевищує щільність повітря, частково заповнює лощини, низини, підвали житлових будинків і т. ін.

Особливістю уражаючої дії вторинної хмари в порівнянні з первинною є те, що концентрація в ній парів НХР на один–два порядки нижче.

Тривалість дії вторинної хмари визначається часом випаровування джерела і часом збереження стійкого напрямку вітру. У свою чергу, швидкість випаровування речовини залежить від її фізичних властивостей (молекулярної маси, тиску насиченої пари при температурі випаровування), площі розливання і швидкості приземного вітру.

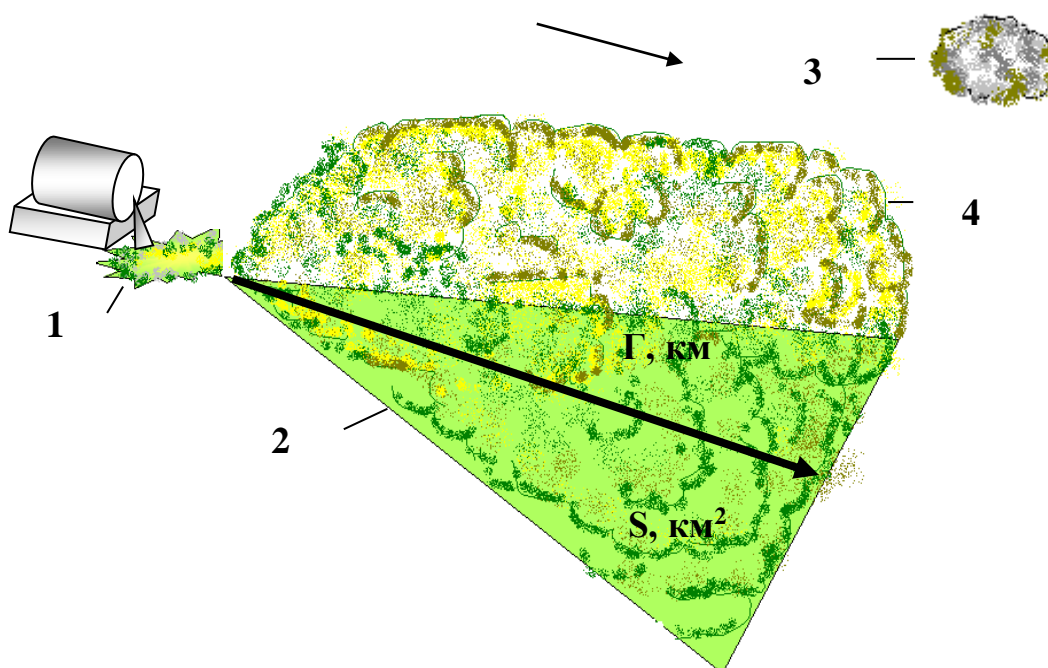


Рис. 5.1. Утворення зони хімічного зараження:  
1 – первинна зона; 2 – вторинна зона; 3 – первинна хмара; 4 – вторинна хмара

Глибина зони хімічного зараження  $\Gamma_{\text{ХЗ}}$  – це найбільша відстань від осередку ураження, на якій зберігається вражаюча концентрація НХР та залежить від наступних факторів:

$$\Gamma = f(G, \text{УВ}, u, t, v, \Phi\text{ХВ}, \text{ХМ}), \text{ км} , \quad (5.3)$$

де  $G$  – кількість НХР, що вийшло в атмосферу; УВ – умови виходу НХР

(витікання або миттєвий викид);  $u$  – вертикальна стійкість атмосфери;  $t$  – температура повітря;  $v$  – швидкість вітру; ФХВ – фізико-хімічні властивості НХР; ХМ – характер місцевості.

Проаналізувавши рівняння (5.3), можна зробити наступні висновки:

1. якщо речовина буде повільно витікати, глибина буде меншою, а час аварії збільшиться;
2. чим більша кількість речовини перейде в навколишнє середовище, тим більше буде глибина зони хімічного зараження;
3. глибина залежить від вертикальної стійкості атмосфери, тобто зміни температури повітря по висоті;
4. чим більше температура повітря, тим швидше випариться речовина, тобто глибина збільшиться, а час дії зменшиться;
5. чим більша швидкість вітру, тим менша глибина та час дії хмари НХР;
6. чим важча речовина, тим довше зберігається отруйна дія, в залежності від цього НХР поділяються на стійкі та нестійкі;
7. чим більш закрита місцевість, тим глибина зони зараження менша, проте час її зберігання збільшується завдяки застою.

Вертикальна стійкість атмосфери – це зміна температури повітря по висоті

$$u = - \frac{dt(h)}{dh}, \quad (5.4)$$

де  $t(h)$  – температура повітря;  $h$  – висота, на якій вимірюється ця температура.

Розрізняють три види вертикальної стійкості атмосфери:

- \* **Конвекція**  $u > 0$  Характеризується великою вертикальною нестійкістю повітря, що обумовлена різким спадом температури повітря з висотою і сильним нагріванням ґрунту. Конвекція спостерігається в

літні ясні дні, коли при інтенсивному нагріванні нижнього шару повітря воно легшає і піднімається вгору, а верхні шари, більш холодні і важкі, опускаються вниз. При цьому відбувається вертикальне переміщення повітря. Конвекція викликає сильне розсіювання зараженого повітря. Концентрація НХР швидко падає нижче уражаючої. При конвекції створюються самі несприятливі умови для зараження місцевості НХР; переміщення шарів повітря по вертикалі, холодного вниз а теплого в гору. Конвекція спостерігається в ясні сонячні дні (вранці). Глибина зони хімічного зараження при цьому найменша.

\* **Ізотермія**  $u = 0$  Характеризується станом вертикальної рівноваги повітря. Ізотермія виникає в ранковий і вечірній час при стійкій погоді, але найбільш типова вона для похмурої погоди. Наявність хмарності порушує добовий хід температури, зменшуючи різницю температури повітря і ґрунту в денний і нічний час; цим усувається порушення вертикальної стійкості повітря. При ізотермії створюються досить сприятливі умови для зараження місцевості НХР; стабільна рівновага повітря в приземному шарі сприяє більш довгому зберіганню зони хімічного зараження. Глибина зони хімічного зараження при цьому середня.

\* **Інверсія**  $u < 0$  Характеризується великою вертикальною стійкістю повітря, обумовленою підвищенням температури його шарів з висотою і сильним

охладженням ґрунту. При цьому більш холодне і, відповідно, більш важке повітря знаходиться внизу, а більш тепле – угорі. Інверсія повітря виникає вночі при безхмарному небі. Уночі нижній шар повітря остигає, віддаючи своє тепло землі, що охолоджується швидше. При безхмарному небі випромінювання тепла в повітряний простір йде інтенсивніше і різниця температур поверхні ґрунту і прилеглого шару повітря може досягати декількох градусів. Якщо вітру немає, то шар повітря, що остудився, довгостроково застоюється біля земної поверхні. Узимку інверсія можлива в ясні морозні дні. Інверсія перешкоджає розсіюванню зараженого повітря і сприяє тривалому збереженню високих концентрацій НХР у приземному шарі. Глибина зони хімічного зараження найбільша.

Графік стану атмосфери швидкості вітру та хмарності представлено в таблиці 5.1.

*Таблиця 5.1*

Графік оцінки вертикальної стійкості повітря за даними прогнозу погоди

Швидкість вітру м/с.	ніч			день		
	ясно	змінна хмарність	похмуро	ясно	змінна хмарність	похмуро
0,5	Інверсія			Конвекція		
0,6–2,0						
2,1–4,0		Ізотермія			Ізотермія	
більше 4,0						

Оскільки вертикальна стійкість приземного шару повітря залежить від градієнта температур, для її характеристики можна користуватися і

динамічним критерієм, що дорівнює частці від розподілу градієнта температур на двох стандартних висотах 0,5 і 2,0 м на квадрат швидкості вітру на висоті 1 м від поверхні землі ( $\Delta t/v_1^2$ ). Залежність вертикальної стійкості приземного шару повітря від динамічного критерію наведена в табл. 5.2.

Так, наприклад, якщо градієнт температури  $\Delta t$  дорівнює +0,6, а швидкість вітру на висоті 1 м  $v_1$  дорівнює 2 м/с, та динамічний критерій  $\Delta t/v_1^2$  буде дорівнює  $+0,6/4=+0,15$ , що відповідає третьому ступеню вертикальної стійкості приземного шару повітря – конвекції.

Таблиця. 5.2

Залежність вертикальної стійкості приземного шару повітря від величини динамічного критерію

Величина динамічного критерію	Ступінь вертикальної стійкості приземного шару повітря
$\frac{\Delta t}{v_1^2} \geq +0,1$	Конвекція
$-0,1 < \frac{\Delta t}{v_1^2} \leq +0,1$	Ізотермія
$\frac{\Delta t}{v_1^2} \leq -0,1$	Інверсія

Опади, головним чином дощ, впливають як на концентрацію НХР у зараженому повітрі, так і на тривалість зараження місцевості. Механічний вплив дощу на частки НХР, а також пов'язане з дощем підвищення турбулентності повітря викликають зниження концентрації НХР. Сильний дощ, механічно вимиваючи НХР із ґрунту і змиваючи їх з поверхні, здатний у порівняно короткий термін понизити зараженість ділянки місцевості. Слабкі дощі, що мрячать, впливу на зниження концентрації НХР і тривалість зараження місцевості практично не роблять.

Крім того, слід пам'ятати, що дощ, сприяючи змиванню НХР із



заражених об'єктів, приводить до поступового їх скупчення в низьких місцях і зараження джерел водопостачання.

Сніг, що випав після зараження місцевості, при достатній глибині сніжного покриву зменшує глибину зони хімічного зараження та надає можливість долати заражені ділянки без спеціальних засобів захисту.

Важливою характеристикою осередку хімічного зараження і зони зараження НХР є стійкість зараження.

З позицій тривалості уражаючої дії і часу настання уражаючого ефекту НХР умовно поділяються на 4 групи:

- нестійкі, з дією, яка швидко настає (синильна кислота, аміак, оксид вуглецю);
- нестійкі, уповільненої дії (фосген, азотна кислота);
- стійкі, з дією, яка швидко настає (фосфорорганічні сполуки, анілін);
- стійкі, уповільненої дії (сірчана кислота, тетраетилен свинець, діоксин).

Слід зазначити, що на стійкість осередку хімічного ураження, що виникло на території населеного пункту, впливає ряд особливих факторів. Будинки і споруди міської забудови нагріваються сонячними променями швидше, ніж розташовані в сільській місцевості. Внаслідок цього в місті спостерігається інтенсивний рух повітря, пов'язаний з його припливом від периферії до центра по магістральних вулицях. Це сприяє проникненню НХР у двори, тупики, підвальні приміщення і створює підвищену небезпеку ураження населення. Тому вважається, що стійкість НХР у місті вища, ніж на відкритій місцевості.

Осередки хімічного зараження можуть виникати як у результаті хімічних аварій на ХНО, так і під час пожеж. Найбільшу небезпеку в цьому випадку являють собою пожежі, що виникають на великих складах складних хімічних сполук, термічне розкладання яких приводить до виділення токсичних газів (хлору, аміаку, окислів азоту, сірчистого

ангідриду і т. ін.).

Виділення отруйних газів в атмосферу може відбуватися і під час горіння синтетичних оздоблювальних матеріалів, що необхідно враховувати при проведенні рятувальних робіт.

Загальна особливість усіх аварій, пов'язаних з викидом НХР – висока швидкість формування і уражаюча дія хмари НХР, що вимагає вживання негайних заходів щодо захисту людей і локалізації джерела зараження.

Оперативне рішення цих завдань може базуватися тільки на результатах своєчасного і достовірного прогнозу показників масштабів зони хімічного зараження з обліком усіх її параметрів і швидкості перенесення.

### **5.3 Прогнозування можливої обстановки при аваріях на хімічно-небезпечних об'єктах**

Міністерством з надзвичайних ситуацій України розроблена і затверджена «Методика прогнозування наслідків розливу (викиду) хімічно небезпечних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті» (Наказ № 73/82/64/122 від 27.03.2001 р.).

Ця методика застосовується для речовин, які зберігаються у газоподібному або рідкому стані. Вона передбачає проведення розрахунків для планування заходів щодо захисту населення тільки на висотах до 10 м на поверхню землі (в приземному шарі повітря).

Методика передбачає довгострокове (оперативне) та аварійне прогнозування.

Довгострокове прогнозування здійснюється заздалегідь для визначення можливих масштабів забруднення, сил і засобів, які потрібні для проведення аварійно-рятувальних робіт, для складання оперативно-плануючих та інших документів.

Для довгострокового прогнозування можливої хімічної обстановки під час аварії потрібно мати певні вихідні дані та прийняти певні припущення.

**Вихідні дані та основні припущення для довгострокового прогнозування.**

Для здійснення прогнозування хімічної обстановки потрібні наступні вихідні дані:

- \* кількість НХР на об'єкті;
- \* обсяг ємностей із НХР;
- \* фізико-хімічні властивості НХР (агрегатний стан, щільність, температура кипіння, тиск насичених парів, концентраційні межі спалаху тощо);
- \* характер можливого розлиття НХР на підстилаючу поверхню «вільно» або в «піддон», «обвалування»;
- \* площа та висота обвалування;
- \* пануючий напрямок та швидкість вітру для даної місцевості;
- \* характер місцевості;
- \* середня щільність населення.

Для прогнозування прийнято наступні допущення:

- \* руйнується ємність, яка містить найбільшу кількість НХР, при цьому увесь запас цієї ємності переходить в атмосферу. Кількість речовини, яка вийшла, визначається:

- під час аварій на  $G = \rho \cdot V$ , т, (5.5)

сховищах стиснутого газу:

де  $\rho$  – щільність парів т/м<sup>3</sup> ;

$V$  – обсяг ємності, м<sup>3</sup>.

- під час аварій на газо-,  
продуктопроводах:

$$G = \frac{n \cdot \rho \cdot V_{\Gamma}}{100}, \text{ т}, \quad (5.6)$$

де  $n$  – кількість НХР у газі, %;

$V_{\Gamma}$  – обсяг секції між  
автоматичними відсіками, м<sup>3</sup>.  
Наприклад для аміакопроводів  
обсяг секції складає 275–500  
м<sup>3</sup>.

• товщина шару  $h$  розлитого НХР дорівнює:

- при вільному розливі  $h = 0,05$  м;

- при виливанні у піддон

$$h = H - 0,2, \text{ м}, \quad (5.7)$$

або обвалування:

де  $H$  – висота піддону,  
обвалування, м.

- \* погодні умови залишаються незмінними продовж 4-х годин;
- \* стан атмосфери – інверсія;
- \* швидкість вітру – 1 м/с.

Зони зараження під час викидання і розливання НХР в залежності від їх фізичних властивостей і агрегатного стану розраховуються за первинною і вторинною хмарами, а саме для:

- зріджених газів – за первинною і вторинною хмарами;
- стиснутих газів – тільки за первинною хмарою;
- рідин, що киплять вище температури навколишнього середовища – тільки за вторинною хмарою.

Базовими при прогнозуванні є:

- отруйна речовина – хлор;
- стан атмосфери – інверсія;
- швидкість приземного вітру – 1 м/с.

При прогнозуванні хімічної обстановки визначаються:

- 1) глибина зони зараження –  $\Gamma$ , км;

- 2) площа зони зараження –  $S$ , км<sup>2</sup>;
- 3) час підходу хмари НХР до заданого об'єкта –  $\tau_{\text{підх}}$ , годин;
- 4) тривалість уражаючої дії НХР –  $\tau_{\text{НХР}}$ , годин;
- 3) можливі втрати людей –  $N_n$ , осіб.

Результати прогнозу хімічної обстановки наносяться на топографічні карти або плани міста, об'єкта.

**Прогнозування починається з визначення еквівалентної кількості хлору.**

Базовою отруйною речовиною прийнято хлор і отримано числові результати з прогнозування зони хімічного зараження хлором. Для використання цих даних для інших НХР необхідно для конкретного НХР визначити еквівалентну кількість хлору.

Еквівалентна для НХР кількість хлору – це така кількість хлору, масштаб зараження якою при інверсії еквівалентний масштабу зараження при цьому ж ступені вертикальної стійкості повітря кількістю НХР, що перейшла в первинну або вторинну хмару.

Формули для визначення еквівалентної кількості хлору:

- за первинною хмарою:

$$G_{e1} = k_1 \cdot k_3 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot G, \text{ т}; \quad (5.8)$$

- за вторинною хмарою:

$$G_{e2} = (1 - k_1) \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot \frac{G}{n \cdot \rho_p}, \text{ т}; \quad (5.9)$$

- у разі руйнування ХНО (одночасний викид усіх НХР на ХНО):

$$G_e = 20 \cdot k_4 \cdot k_5 \sum_{j=1}^n k_{2j} \cdot k_{3j} \cdot k_{6j} \cdot k_{7j} \cdot \frac{G_j}{\rho_j}, \text{ т}, \quad (5.10)$$

де індекс «j» означає належність показника до j-му НХР.

У формулах (4.9–4.10) приведені наступні коефіцієнти:

- $k_1$  – коефіцієнт, що залежить від умов зберігання НХР:

$$k_1 = \begin{cases} 1 & \text{– для стиснутих газів,} \\ k_1 & \text{– для іншого агрегатного стану по таблиці 5.3,} \\ \frac{C_p \cdot dt}{H_{\text{вип}}} & \text{– для рідких НХР, яких немає в таблиці 5.3,} \end{cases}$$

де  $C_p$  – питома теплоємність НХР, кДж/(кг·К);  $dt$  – різниця температур рідкого (НХР) до і після виходу в навколишнє середовище, град.;  $H_{\text{вип}}$  – питома теплота випаровування рідкого НХР при температурі випаровування кДж/кг.

- $k_2$  – коефіцієнт, що враховує випаровування НХР при відсутності вітру і температурі 20°C, коефіцієнт залежить від фізико-хімічних властивостей речовини:

$$k_2 = \begin{cases} k_2 & \text{– за таблицею 5.3,} \\ 1 \cdot 10^{-6} \cdot P \cdot \sqrt{M} & \text{– для НХР, яких немає в таблиці 5.3,} \end{cases}$$

де  $P$  – тиск насиченої пари речовини при температурі повітря 20°C, кПа.;  
 $M$  – молекулярна маса речовини.

- $k_3$  – коефіцієнт, дорівнює відношенню граничної токсидози хлору до токсидози іншого НХР:

$$k_3 = \begin{cases} k_3 & \text{– по таблиці 2.1,} \\ \frac{0,6}{Cl_{t,50}} & \text{– для НХР, яких немає в таблиці 5.3,} \end{cases}$$

де  $Cl_{t,50}$  – гранична токсидоза, визначається за формулою:

$$Cl_t \cdot 50 = 240 \cdot Z_{\text{НХР}} \cdot \text{ГДЖ}, \quad (5.11)$$

де  $Z_{\text{НХР}} = 5$  – для газів що подразнюють, 9 – для усіх інших газів.

- $k_4$  – коефіцієнт, що враховує вплив швидкості вітру:

$$k_4 = 0,3342 \cdot v_n + 0,6658, \quad (5.12)$$

де  $v_n$  – швидкість приземного вітру, (м/с).

•  $k_5$  – коефіцієнт, що враховує стан атмосфери – ступінь вертикальної стійкості повітря:

$$k_5 = \begin{cases} 1 & \text{– при інверсії,} \\ 0,23 & \text{– при ізотермії,} \\ 0,08 & \text{– при конвекції.} \end{cases}$$

•  $k_6$  – коефіцієнт, що залежить від часу, який пройшов після початку аварії (виходу/викиду НХР) –  $\tau$ , визначається після розрахунку тривалості випаровування речовини  $\tau_{\text{вип}}$  (5.21):

$$k_6 = \begin{cases} 1 & \text{– якщо } \tau_{\text{вип}} < 1 \text{ год,} \\ \tau_{\text{вип}}^{0,8} & \text{– якщо } \tau_{\text{вип}} < \tau, \\ \tau^{0,8} & \text{– якщо } \tau_{\text{вип}} > \tau. \end{cases}$$

•  $k_7$  – коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря на швидкість випаровування і поширення НХР:

$$k_7 = \begin{cases} k_7 & \text{– за таблицею 5.3,} \\ 1 & \text{– для НХР, яких немає в таблиці 5.3.} \end{cases}$$

Таблиця 5.3

Коефіцієнти для прогнозування зон зараження

Найменування НХР	Поріг. Токси доза, мг·хви л/л	Значення коефіцієнтів						
		k	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>7</sub> для температури			
					-20°C	0°C	20°C	40°C
Аміак								
• підтиском	15	0,18	0,025	0,04	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
• ізотермічне збереження	15	0,01	0,025	0,04	1/1		1/1	1/1
Водень								
• миш'яковистий	0,2	0,17	0,054	0,86	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
• фтористий	4	0	0,028	0,15	0,2	0,5	1	1
• хлористий	2	0,28	0,037	0,3	0,6/1	0,8/1	1/1	1,2/1
• бромистий	2,4	0,13	0,055	6	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1

• ціаністий	0,2	0	0,026	3	0	0,4	1	1,8
3. Метиламін	1,2	0,13	0,034	0,5	0/0,7	0,5/1	1/1	2,5/1
4. Метил								
• бромистий	1,2	0,04	0,039	0,5	0/0,4	0/0,9	1/1	2,3/1
• хлористий	10,8	0,125	0,044	0,06	0,1/1	0,6/1	1/1	1,5/1
5. Метилакрілат	6	0	0,005	0,03	0,2	0,4	1	3,1
6. Нітрил акрилової кислоти	0,75	0	0,007	0,8	0,1	0,4	1	2,4
7. Окисли азоту	1,5	0	0,04	0,04	0	0,4	1	1
8. Сірчаний ангідрид	1,8	0,11	0,49	0,03	0/0,5	0,3/1	1/1	1,7/1
9. Сірководень	16,1	0,27	0,042	0,04	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
10. Сірковуглець	45	0	0,021	0,01	0,2	0,4	1	2,1
11. Соляна кислота	2	0	0,021	0,3	0,1	0,3	1	1,6
12. Формальдегід	0,6	0,19	0,034	1	0/1	0,5/1	1/1	1,5/1
13. Фтор	0,2	0,95	0,038	3	0,8/1	0,9/1	1/1	1,1/1
14. Фосген	0,6	0,05	0,061	1	0/0,3	0/0,7	1/1	2,7/1
15. Хлор	0,6	0,18	0,052	1	0,3/1	0,6/1	1/1	1,1/1
16. Хлорпікрин	0,02	0	0,002	30	0,1	0,3	1	2,9
17. Хлорціан	0,75	0,04	0,048	0,8	0/0	0/0,6	1/1	3,9/1

Значення  $k_7$ : у чисельнику – для первинної хмари, у знаменнику – для вторинної хмари.

Таблиця 5.4

Значення коефіцієнта  $k_4$

Коефіцієнт	Швидкість вітру, м/с										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
$k_4$	1	1,33	1,67	2,0	2,34	2,67	3,0	3,34	3,67	4,0	5,68

Коефіцієнти  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $k_6$  враховують перехід від хлору до іншої НХР, а коефіцієнти  $k_4$ ,  $k_5$ ,  $k_7$  враховують інші, що відрізняються від базових, метеорологічні умови.

### Прогнозування глибини зони зараження.

Глибина зони зараження – це основний параметр, що характеризує поширення НХР при викиді або розлитті в навколишнє середовище.

Прогнозування глибини зони хімічного зараження НХР полягає у визначенні глибини зони зараження для еквівалентної кількості хлору за первинною і вторинною хмарами. Вихідні дані:



• прогнозування за первинною хмарою:

1) еквівалентна кількість хлору за первинною хмарою –  $G_j$ ;

2) швидкість приземного вітру –  $V$ .

• прогнозування за вторинною хмарою:

1) еквівалентна кількість хлору по вторинній хмарі –  $G_2$ ;

2) швидкість приземного вітру –  $V$ .

По таблицю 5.5 визначається глибина  $\Gamma_1$  зони зараження для первинної хмари і глибина  $\Gamma_2$  зони зараження для вторинної хмари:

$$\Gamma_1 = (G_1, V); \quad \Gamma_2 = (G_2, V), \text{ км.} \quad (5.13)$$

Таблиця 5.5

Глибини зон можливого зараження НХР, км

Швидкість вітру, м/с	Еквівалентна кількість								
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	5	10	50	100
1	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	12,53	19,2	52,67	81,91
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	7,2	10,83	28,73	44,09
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	5,43	7,96	20,59	31,3
4	0,19	0,42	0,59	1,33	1,88	4,36	6,46	16,43	24,8
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	3,75	5,53	13,88	20,82
6	0,15	0,34	0,48	1,09	1,53	3,43	4,88	12,14	18,13
7	0,14	0,32	0,45	1	1,42	3,17	4,49	10,87	16,17
8	0,13	0,3	0,42	0,94	1,33	2,97	4,2	9,9	14,68
9	0,12	0,28	0,4	0,88	1,25	2,8	3,96	9,12	13,5
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,66	3,76	8,5	12,54
11	0,11	0,25	0,36	0,8	1,13	2,53	3,58	8,01	11,74
12	0,11	0,24	0,34	0,76	1,08	2,42	3,46	7,67	11,06
13	0,10	0,23	0,33	0,74	1,04	2,37	3,29	7,37	10,48
14	0,10	0,22	0,32	0,71	1	2,24	3,17	7,1	10,04
15	0,10	0,22	0,31	0,69	0,97	2,17	3,07	6,86	9,7

Примітка: 1. При швидкості вітру менше 1 м/с розміри зон зараження приймати як при швидкості вітру 1 м/с.

2. При швидкості вітру більше 15 м/с розміри зон зараження приймати як при швидкості вітру 15 м/с.

Глибина зони зараження при спільній дії первинної і вторинної хмар

$\Gamma_0$  визначається:

$$\Gamma_0 = \Gamma' + 0,5\Gamma'', \text{ км}, \quad (5.14)$$

де  $\Gamma'$ ,  $\Gamma''$  - найбільший і найменший з розмірів  $\Gamma_1$  і  $\Gamma_2$ :

$$\Gamma' = \max(\Gamma_1, \Gamma_2); \quad \Gamma'' = \min(\Gamma_1, \Gamma_2). \quad (5.15)$$

Для остаточного рішення про глибину зони зараження необхідно визначити глибину зони зараження  $\Gamma_\tau$  що сформувалася на момент часу, який минув з початку аварії (виходу або викиду НХР):

$$\Gamma_\tau = \tau \cdot V_{\text{пер}}, \text{ км}, \quad (5.16)$$

де  $\tau$  – час від початку аварії (початку виходу НХР), год.;  $V_{\text{пер}}$  – швидкість перенесення переднього фронту зараженого повітря при заданій швидкості вітру  $V$  ступеня вертикальної стійкості повітря, км/год:

$$V_{\text{пер}} = \begin{array}{l} 2,2 \cdot V - \text{при інверсії,} \\ 5,81 \cdot V - \text{при ізотермі,} \\ 7 \cdot V - \text{при конвекції.} \end{array}$$

Порівнюючи значення глибини  $\Gamma_0$  зони зараження при дії первинної і вторинної хмар з можливою глибиною зони  $\Gamma_\tau$  сформованої на конкретний момент часу після початку аварії, вибираємо менше з цих значень:

$$\Gamma = \min(\Gamma_0, \Gamma_\tau), \text{ км}, \quad (5.17)$$

яке є остаточною оцінкою глибини зони зараження.

#### **Визначення площі хімічного зараження.**

Зона хімічного зараження являє собою сектор. Площа зони хімічного зараження  $S$  визначається за формулою:

$$S = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma^2 \cdot f^0, \text{ км}, \quad (5.18)$$

де  $f^0$  – кутові розміри зони можливого зараження, град, залежить від швидкості приземного вітру (таблиця 5.6).

Таблиця 5.6

Кутові розміри зони можливого зараження

Швидкість вітру, м/с	менше 0,5	0,6–1,0	1,1–2,0	більш 2,0
Кутові розміри, град., $f^0$	360	180	90	45

Площа  $S$  зони зараження – це площа максимально можливої зони зараження, глибина якої визначається за формулою 5.18. У конкретний момент часу  $\tau$ , що пройшов після початку аварії (виходу або викиду НХР) площа зони – позначимо її  $S_\tau$  – буде меншою, тобто  $S_\tau < S$ . Площа  $S_\tau$  обчислюється по формулі:

$$S_\tau = k_8 \cdot \Gamma^2 \cdot \tau^{0,2}, \text{ км}^2 \quad \text{при } \tau < \tau_{\text{вих}}, \quad (5.19)$$

де  $k_8$  – коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря, приймається рівним:

$$k_8 = \begin{cases} 0,081 & \text{– при інверсії,} \\ 0,133 & \text{– при ізотермі,} \\ 0,233 & \text{– при конвекції.} \end{cases}$$

Розрахована і нанесена на карту (схему) зона зараження є по суті справи зоною можливого зараження. Фактична зона зараження має форму еліпса і входить у зону можливого зараження. Але через можливі переміщення хмари НХР під впливом змін напрямку вітру зображення зони фактичного зараження на карти (схеми) не наноситься.

**Прогнозування часу підходу зараженої хмари і тривалості уражаючої дії НХР.**

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком і визначається за формулою:

$$\tau_{\text{підх}} = \frac{L}{V_{\text{пер}}}, \text{ год}, \quad (5.20)$$

де  $L$  – відстань від джерела зараження до об'єкта, км.

Тривалість уражаючої дії НХР визначається часом її випаровування з площі розливу. Час випаровування НХР  $\tau_{\text{вип}}$  із площі розливу визначається за формулою:

$$\tau_{\text{вип}} = \frac{h \cdot \rho_p}{k_2 \cdot k_4 \cdot k_7}, \text{ год}. \quad (5.21)$$

### **Прогнозування можливих втрат людей.**

Для прогнозування можливих втрат людей необхідно визначити зону хімічного ураження. Для цього за нанесеною на карту (схему) обстановкою обчислимо графічним або іншим методом можливу площу ураження  $S_{\text{п}}$  – частина населеного пункту (міста і т. ін.).

Очікувані втрати людей залежать, насамперед, від кількості людей  $N$ , які перебувають (проживають, працюють) у зоні зараження. Ця кількість  $N$  визначається:

$$N = \begin{cases} S \rho_{\text{нас}} & \text{— для територій,} \\ N_{\text{спис}} & \text{— для об'єкта,} \end{cases}$$

де  $S$  – площа зони зараження, км<sup>2</sup>;  $\rho_{\text{нас}}$  – щільність населення в зоні зараження, чол/м<sup>2</sup>;  $N_{\text{спис}}$  – кількість працюючих на об'єкті згідно із списком.

Очікувані втрати людей  $N_n$  у зоні зараження рівні:

$$N_n = k_e \cdot k_n \cdot k_3 \cdot N, \text{ чол.}, \quad (5.22)$$

де  $k_e$  – коефіцієнт, що враховує евакуацію населення,  $k_e < 1$ ;  $k_n$  – коефіцієнт, що враховує умови перебування людей (відкрито, у квартирах, в укриттях)  $k_n < 1$ ;  $k_3$  – коефіцієнт, що враховує забезпеченість населення

(що працюють на об'єкті) індивідуальними засобами захисту,  $k_3 < 1$ .

Максимальні втрати будуть при рівності всіх коефіцієнтів ( $k_e, k_n, k_3$ ) одиниці і при цьому  $N_n = N$ . При інших значеннях коефіцієнтів  $k_e, k_n, k_3$  можливі втрати у відсотках від числа  $N$  (визначається за таблицею 5.7).

Таблиця 5.7

Можливі втрати від НХР, %

Умови перебування людей	Забезпеченість проти газами, %									
	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Відкрито	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
Найпростіш і укриття, будинки	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Структура втрат людей в осередку зараження:

- 25% – ураження людей легкого ступеня;
- 35% – ураження людей середнього і важкого ступеня;
- 40% – ураження людей зі смертельним результатом.

За результатами прогнозу приймаються рішення про обсяг необхідної медичної допомоги населенню, а також оцінюється індивідуальний і соціальний ризик хімічного зараження.

**Аварійне прогнозування.**

Проводиться під час виникнення аварії за даними розвідки для уточнення даних оперативного прогнозування, визначення наслідків аварії та порядку дій в зоні забруднення. Для аварійного прогнозування використовуються наступні дані:

- загальна кількість НХР в ємності на момент аварії;
- характер розливу;
- висота обвалування;
- реальні метеорологічні умови на час аварії;
- середня щільність населення для місцевості, над якою

розповсюджується хмара НХР.

Для скорочення часу аварійного прогнозування використовується методика приблизних розрахунків, а саме глибина зони хімічного зараження для деяких НХР надається у вигляді таблиці. Надані дані справедливі для відкритої місцевості, не обвалованих ємностей, швидкості вітру 1 м/с та стану атмосфери (ізотермія).

Таблиця 5.8

Залежність глибини зони зараження від кількості НХР

Назва НХР	Кількість НХР в ємностях, т					
	5	10	25	50	75	100
Хлор, фосген	4,6	7,0	11,5	16,0	19,0	21,0
Аміак	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3,0
Сірчаний ангідрид	0,8	0,9	1,4	2,0	2,5	3,5
Сірководень	1,1	1,5	2,5	4,0	5,0	8,8

При інверсії глибина розповсюдження хмари збільшується приблизно в 5 разів, при конвекції відповідно зменшується в 5 разів.

В населених пунктах та в лісових масивах глибина зменшується приблизно у 3,5 рази при відповідній стійкості атмосфери.

Для обвалованих ємностей глибина розповсюдження хмари зменшується у 1,5 рази.

При швидкості вітру більше 1 м/с вводяться додаткові коефіцієнти які наведені в таблиці 5.9.

Таблиця 5.9

Поправочні коефіцієнти які враховують вплив швидкості вітру на глибину зони зараження

Ступінь вертикальної стійкості атмосфери	Швидкість вітру, м/с
--	----------------------

	1	2	3	4	5	6
Інверсія	1,00	0,60	0,45	0,38	-	-
Ізотермія	1,00	0,71	0,55	0,50	0,45	0,41
Конвекція	1,00	0,70	0,62	0,55	-	-

Ширина зони хімічного зараження приймається відповідно:

при інверсії  $Ш=0,03 \cdot Г$ ,

при ізотермії  $Ш=0,15 \cdot Г$ ,

при конвекції  $Ш=0,8 \cdot Г$ .

Приблизну площу зони хімічного зараження можна визначити за формулою:

$$S = 0,5 \cdot Г \cdot Ш . \quad (5.23)$$

Час підходу зараженої хмари визначається як в попередньому випадку.

Час випаровування деяких речовин наведено в таблиці 5.10.

Таблиця 5.10

Час випаровування деяких НХР, годин  
(швидкість вітру 1м/с)

Вид НХР	Характер виливу	
	Вільно	В обвалування
Хлор	1,3	22
Фосген	1,4	23
Аміак	1,2	20
Сірчаний ангідрид	1,3	20
Сірководень	1,0	19

Таблиця 5.11

Поправочні коефіцієнти, які враховують швидкість вітру  
на час випаровування

Швидкість вітру, м/с	1	2	3	4	5	6
Значення коефіцієнтів	1,00	0,40	0,55	0,43	0,37	0,32170

При прогнозуванні можливих зон зараження речовинами, відомості про які відсутні в довідковій літературі, рекомендується підбирати для нього близькі за властивостями речовини. Основним критерієм при їх порівнянні повинна бути температура кипіння.

Для нанесення даних аварійного прогнозування на карти та схеми доцільно використовувати лінійку для визначення розмірів зони зараження (рис. 5.1).

#### **5.4 Розрахунок сил і засобів для ізоляції джерела аварії та обмеження зони зараження**

Розрахунок сил і засобів для гасіння пожежі і виконання аварійно-рятувальних робіт на ХНО проводиться до аварії – під час розробки планів пожежегасіння, карток хімічної небезпеки об'єкта, а також під час підготовки навчань і вирішення тактичних задач. У процесі гасіння пожежі і виконання аварійно-рятувальних робіт такі розрахунки уточнюються.

Розрахунок сил і засобів проводиться по трьох напрямках:

- 1 – для гасіння пожежі;**
- 2 – для виконання аварійно-рятувальних робіт у разі витоку НХР;**
- 3 – для гасіння пожежі в умовах дії НХР.**

Розрахунок сил і засобів для виконання аварійно-рятувальних робіт у разі витоку НХР проводиться з метою визначення кількості особового складу, необхідного для обмеження поширення хмари НХР шляхом встановлення водних перешкод у залежності від обстановки, що склалася в результаті аварій на ХНО, а також визначення типу і кількості технічних засобів, які необхідно застосувати для встановлення перешкод. При розрахунку застосовуються прийняті в пожежній охороні нормативи



виконання робіт.

Водяна перешкода на шляху поширення хмари НХР повинна забезпечити осадження речовини. Для осадження НХР потрібно визначити кількість води, що забезпечують пожежно-рятувальні підрозділи. Отже, для визначення необхідних сил і засобів треба знати кількість води, необхідну для осадження НХР, що, у свою чергу, залежить від:

- Питомої витрати води для осаджування НХР;
- Швидкості утворення хмари НХР, швидкості випаровування НХР.

Питома витрата води для осадження НХР – це кількість води, необхідна для нейтралізації 1 т отруйної речовини. Питома витрата води залежить від розчинності парів НХР і може бути оцінена за формулою:

$$q = \frac{100}{R_m} \quad \text{або} \quad q = \frac{100}{R_v \cdot \rho_p}, \text{ г}, \quad (5.24)$$

де  $R_m$  – масова розчинність НХР, показує скільки НХР у грамах розчиниться в 100 г води (таблиця 5.12);  $R_v$  – об'ємна розчинність НХР, показує скільки НХР у мілілітрах розчиниться в 100 г води (таблиця 5.12).

Розчинності  $R_m$ ,  $R_v$  залежать від температури води (таблиця 5.12).

**ПРИКЛАД:** Необхідно оцінити питому витрату води для осадження парів хлору. Щільність хлору (у газоподібному стані) дорівнює  $d=0,0033$  т/м<sup>3</sup>. Температура води становить 20°C. Розрахунки виконаємо за об'ємною розчинністю парів хлору  $R_v$ . За таблицею 5.12 визначимо розчинність парів хлору:

$R_v(10) = 310$  мл – розчинність при температурі 10°C;

$R_v(30) = 177$  мл – розчинність при температурі 30°C. І шляхом інтерполяції визначаємо розчинність парів хлору при температурі 20°C:

$$R_v(20) = R_v(30) + \frac{R_v(10) - R_v(30)}{30 - 10} \cdot (30 - 20) =$$

$$= 177 + \frac{310 - 177}{30 - 20} \cdot (30 - 20) = 244 \text{ мл.}$$

За формулою 5.24 визначаємо питому витрату  $q$  води для хлору:

$$q = \frac{100}{R_v(20) \cdot d} = \frac{100}{244 \cdot 0.0033} = 124 \text{ т.}$$

Це практично співпадає з більш точним значенням, наданим у таблиці 5.12.

Таблиця 5.12

Питома витрата води для осадження 1 т НХР при температурі 20°C

Найменування	Розчинність у 100 гр. Води				Витрата води
	Холодна	°C	Гаряча	°C	
1. Аміак	89,9	0	7,4	96	2
2. Сірчаний ангідрид	22,8	0	4,5	50	90
3. Сірковуглець	0,2	0	0,014	50	1100
4. Хлор:					
а) рідина	1,46	0	0,57	30	120
б) газ	310 мл	10	177 мл	30	

Швидкість випаровування НХР залежить від:

- площі випаровування (площі розливу НХР);
- властивостей НХР;
- швидкості приземного вітру;
- температури повітря.

Відповідно до методики прогнозування хімічної обстановки, швидкість випаровування  $V_{\text{вип}}$  визначається за формулою:

$$V_{\text{вип}} = S_p \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot k_7, \text{ т/год,} \quad (5.25)$$

де  $S_p, \text{ м}^2$  – площа розливу НХР.

Потрібна витрата води на встановлення водної перешкоди  $Q_{\text{пот}}$ , дорівнює:

$$Q_{\text{пот}} = 2,3 \cdot q \cdot V_{\text{вип}}, \text{ л/с}, \quad (5.26)$$

де  $q$  – визначається за формулою (5.24) або за таблицею 5.12.

Необхідна кількість стволів  $N_{\text{ств}}$  для створення водної перешкоди (водяної завіси), дорівнює:

$$N_{\text{ств}} = \frac{Q_{\text{пот}}}{Q_{\text{ств}}}, \quad (5.27)$$

де  $Q_{\text{ств}}$  – витрата води з одного пожежного ствола з насадкою-розпилювачем (таблиця 5.13).

Таблиця 5.13

Тактико-технічні дані розпилювачів

Розпилювачі	Кут подачі ствола, град.	Напір, мПа	Витрата води, л/с	Геометричні розміри водяних завіс		
				Висота, м	Площа, $\text{м}^2$	Товщина, $\text{м}^2$
Турбінні:						
•НРТ-5	50	0,6	5	10	50	1,2
•НРТ-10	50	0,6	10	12	100	1,5
•НРТ-20	50	0,6	20	15	200	2,0
•РВ-12	—	0,6	8	8	100	1,2

При організації активного захисту стволи розташовуються по периметру розливу НХР. Відстань  $L$  між стволами дорівнює:

$$L = \frac{P}{N_{\text{ств}}}, \text{ м}, \quad (5.28)$$

де  $P$  – периметр розливу НХР.

Забезпеченість водою ХНО здійснюється:

- протипожежним водопроводом;
- пожежними водоймами.

За наявності протипожежного водопроводу необхідно перевірити відповідність можливостей водогінної мережі з необхідною витратою:

$$Q_{\text{пот}} < Q_{\text{водог}}, \quad (5.29)$$

де  $Q_{\text{водог}}$  – водовіддача мережі протипожежного водопостачання, л/с, визначається з урахуванням виду мережі, діаметра труб і напору в мережі (див. довідник КГП).

За наявності пожежних водоймищ або інших джерел з обмеженим запасом води необхідна кількість води  $V_{\text{заг}}$  визначається за формулою:

$$V_{\text{заг}} = 3,6 \cdot Q_{\text{пот}} \cdot \tau_{\text{роб}} \cdot K_{\text{зап}}, \quad \text{м}^3, \quad (5.30)$$

де  $\tau_{\text{роб}}$  – тривалість встановлення (або тривалість зрошення) водної перешкоди, год;  $K_{\text{зап}}$  – коефіцієнт запасу води, що враховує вторинне (після осадження) випаровування НХР,  $K_{\text{зап}} = 3$ .

Тривалість встановлення водяної завіси  $\tau_{\text{роб}}$  залежить від часу випаровування  $\tau_{\text{вип}}$  і часу вільного поширення хмари НХР  $\tau_{\text{віль}}$

$$\tau_{\text{роб}} = \tau_{\text{вип}} - \tau_{\text{віль}}, \quad \text{ГОД}. \quad (5.31)$$

Час вільного поширення хмари НХР –  $\tau_{\text{віль}}$  – це час, що пройшов з початку розливання до подачі першого ствола.

Після визначення необхідної кількості води  $V_{\text{заг}}$  необхідно перевірити відповідність з фактичною кількістю води у водоймі  $V_{\text{заг}}$ :

$$V_{\text{заг}} < 0,9 \cdot V_{\text{вод}}. \quad (5.32)$$

Тут прийнятий 10% запас води у водоймі.

Для забезпечення виконання робіт необхідні пожежні автомобілі основного призначення, кількість  $N_M$  визначається за формулами:

$$N_M = \frac{Q_{\text{пот}}}{Q_H} \quad \text{або} \quad N_M = K_o \frac{N_{\text{ств}}}{N_{\text{ств.м}}}, \quad (5.33)$$

де  $Q_H$  – водовіддача насоса пожежного автомобіля за обраною схемою бойового розгортання, л/с;  $N_{\text{ств.м}}$  – кількість стволів, які може подати одне відділення;  $K_o$  – коефіцієнт запасу (дорівнює: 1,3 – у літній час; 1,5 – у зимовий час).

Гранична відстань  $L_{\text{гр}}$  при подачі води (нейтралізуючих речовин) від пожежних автомобілів, встановлених на вододжерело, дорівнює:

$$L_{\text{гр}} = \frac{[H_H - (H_{\text{прил(р)}} \pm Z_M \pm Z_{\text{прил}})]}{S \cdot Q^2} \cdot 20, \quad (5.34)$$

де  $H_H$  – максимальний робочий напір на насосі пожежного автомобіля (приймають 90–100 м), м;  $H_{\text{прил}}$  – напір біля приладу гасіння (ствола т. ін.) або розгалуження ( $H_p$  – напір у розгалуження приймається на 10 м більше  $H_{\text{прил}}$ ), м;  $Z_M$  – найбільша висота підйому (+) або спуску (+) місцевості, м;  $Z_{\text{прил}}$  – найбільша висота підйому (+) або спуску (+) приладу подачі, м;  $S$  – гідравлічний опір одного пожежного рукава довжиною 20 м (приймається за довідковими таблицями);  $Q$  – витрата води однієї найбільше навантаженої магістральної лінії, л/с.

Загальна чисельність особового складу визначається шляхом підсумовування числа людей, зайнятих на веденні різних видів бойових дій, з урахуванням обстановки на місці аварії, тактичних умов ліквідації аварії (рельєф місцевості, забудова, наявність людей на об'єкті, які можуть опинитися в зоні зараження, хімічною обстановкою в зоні зараження і т.

ін.). Виходячи с цього, кількість особового складу  $N_{\text{ос.скл}}$  визначається за наступною формулою, яка носить емпіричний характер:

$$N_{\text{ос.скл}} = N_{\text{ств}} \cdot 3 + N_{\text{м}} + N_{\text{д}} + N_{\text{зв}} + N_{\text{кпп}} + N_{\text{пб}} + \dots, \quad (5.35)$$

де  $N_{\text{ос.скл}}$  – кількість рятувальників, зайнятих на позиціях стволів;  $N_{\text{м}}$  – кількість рятувальників, зайнятих на контролі за роботою насосно-рукавних систем, дорівнює числу автомашин;  $N_{\text{д}}$  – кількість страхувальників на висувних драбинах, дорівнює числу висувних драбин;  $N_{\text{зв}}$  – кількість зв'язкових;  $N_{\text{кпп}}$  – кількість рятувальників, задіяних на контрольно-пропускному пункті ГДЗС;  $N_{\text{пб}}$  – кількість рятувальників, зайнятих на постах безпеки ГДЗС, дорівнює числу постів безпеки.

Особовий склад може виконувати й інші, не згадані роботи, наприклад, роботи з припинення викидання НХР, роботи з ліквідації розлитої кількості НХР, евакуації населення із зони хімічного зараження.

При визначенні кількості особового складу, зайнятого на позиціях стволів, необхідно враховувати умови роботи рятувальників у захисних костюмах і вплив температури. Більш точна кількість особового складу  $N_{\text{ос.скл.ств}}$  на позиції стволів (5.34) визначається:

$$N_{\text{ос.скл.ств}} = N_{\text{ств}} \cdot 3 \cdot K_{\text{змін}}, \quad (5.36)$$

де  $K_{\text{змін}}$  – коефіцієнт змінності, характеризує тривалість роботи пожежника (рятувальника) на позиції і залежить від температури навколишнього середовища, засобів індивідуального захисту, що використовуються, і фізичного навантаження,  $K_{\text{змін}} > 1$ .

Необхідна кількість відділень пожежно-рятувальних підрозділів  $N_{\text{від}}$  основного призначення визначається за чисельністю особового складу ( $N_{\text{ос.скл}}$ ), за формулою:

$$N_{\text{від}} = \frac{N_{\text{ос.скл}}}{4}, \quad (5.37)$$

де 4 – це чотири чоловіки бойового розрахунку пожежної автоцистерни без водія і командира відділення.

Номер виклику на ліквідацію аварії на ХНО призначається відповідно до гарнізонного розкладу за кількістю відділень основного призначення.

Необхідність залучення спеціальних пожежних автомобілів, допоміжної і господарської техніки визначається за реальною обстановкою на ХНО і з урахуванням тактичних можливостей пожежно-рятувальних підрозділів.

Розрахунок сил і засобів для гасіння пожежі в умовах дії НХР проводиться на випадок, коли на ХНО:

- у результаті вибуху або з іншої причини виникає пожежа й одночасно відбувся вихід НХР з утворенням зони хімічного зараження;
- пожежа, що виникла, може призвести до руйнування ємностей, технологічних апаратів і трубопроводів з наступним виходом НХР;
- викид або розлиття НХР можуть горіти і спричинити пожежу (утворення вогневої кулі).

У даному варіанті одночасного виникнення пожежі і викиду (або розлиття) НХР виконуються два розрахунки сил і засобів:

- 1 – для гасіння пожеж;
- 2 – для аварійно-рятувальних робіт.

У зв'язку з неможливістю прогнозування достовірної обстановки під час пожежі в зоні хімічного зараження слід застосувати метод найгіршого випадку, для якого небезпечні фактори – пожежа і хімічне зараження – розглядаються при розрахунку сил і засобів незалежно і загальна їх кількість визначається підсумовуванням двох розрахунків. Однак, у залежності від конкретних умов одночасної пожежі і викиду (розлиття) НХР

необхідні фактично сили і засоби можуть бути меншими, ніж розраховані простим підсумуванням двох розрахунків. Наприклад, у разі загоряння розлитих НХР утворення хмари НХР може припинитися і слід організувати тільки захист від температурного впливу полум'я та дати можливість НХР вигоріти (ліквідація НХР шляхом випалювання). Тому необхідно:

- при завчасній підготовці – окремо розраховувати сили і засоби для гасіння пожежі і для виконання аварійно-рятувальних робіт;
- при виникненні аварії або руйнування – за результатами розвідки кількість сил і засобів треба уточнювати в залежності від конкретних умов аварії (руйнування) на ХНО.

### **5.5 Зміст аварійно-рятувальних робіт під час аварій з виходом НХР**

Виходячи з того, що у разі виходу НХР в атмосферу утворюється зона хімічного зараження, яка може мати значні розміри та призвести до ураження не захищених людей, основними завданнями під час ліквідації аварії на ХНО є:

- \* локалізація зони хімічного ураження з одночасною евакуацією людей з небезпечного місця;
- \* припинення виходу НХР в навколишнє середовище.

Для успішного вирішення цих завдань необхідна попередня підготовка пожежно-рятувальних підрозділів, яка включає в себе знання та виконання наступних дій:

1. Розвідка.
2. Пошук та евакуація потерпілих.
3. Локалізація зони зараження.
4. Ліквідація джерела зараження.



5. Дегазація території, техніки та обладнання.

6. Санітарна обробка особового складу.

Схематично процес ліквідації аварії можна представити у наступному вигляді, що показано на рисунку 5.2.

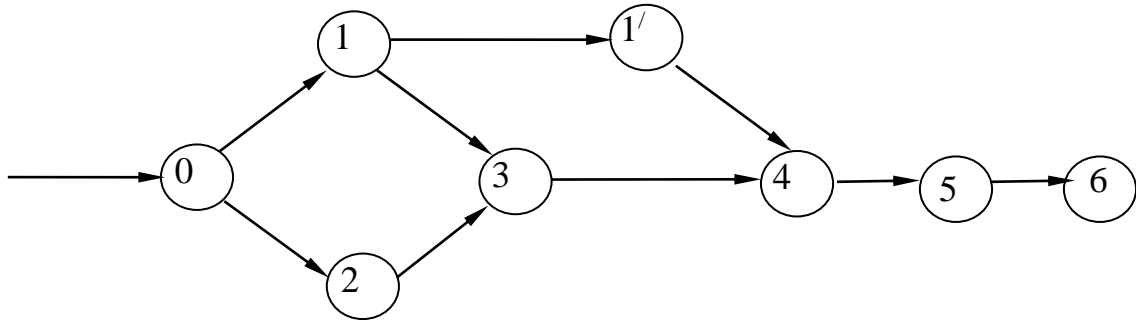


Рис. 5.2. Послідовність виконання операцій під час ліквідації аварій з викидом НХР

#### **0-1-1' Розвідка.**

0-1 Загальна розвідка:

Завдання:

- встановити вид НХР, місце та характер аварії (викид або витікання);
- визначити приблизну зону зараження;
- визначити наявність, кількість та можливі місця перебування людей на об'єкті;
- визначити можливість вибуху або пожежі.

1-1' Хімічна розвідка

Завдання:

- визначити межі зони хімічного зараження, а також межі вибухонебезпечної зони;
- визначити вид та наявність на об'єкті нейтралізуючих речовин.

За результатами розвідки приймаються наступні рішення:

- про необхідність, порядок та напрямок евакуації людей з об'єкта та території, що розташована поруч;
- про необхідну кількість сил та засобів для ліквідації аварії;

- про спосіб захисту особового складу;
- про вид, кількість та спосіб подання нейтралізуючих речовин в осередок ураження;
- про спосіб припинення виходу НХР в навколишнє середовище, а також сили та засоби, що потрібні для цього.

### **0-2 Пошук та евакуація потерпілих.**

Під час розшуку потерпілих потрібно керуватися наступними правилами:

- потерпілих слід шукати на робочих місцях, шляхах евакуації, на території, починаючи з місць, розташованих поблизу джерела аварії за вітром;

- якщо речовина, що вийшла, важча за повітря, то особливу увагу слід надавати нижче розташованим поверхам будівель та підвалам, а також заниженим ділянкам території;

- якщо речовина легша за повітря, то відповідно – верхнім;

- використовувати відомості про кількість робочих, які знаходилися на об'єкті, а також можливі місця їх знаходження;

- в міру відшукання потерпілі евакуюються з небезпечної зони найкоротшим шляхом до пункту прийому.

### **1,2-3 Локалізація зони хімічного зараження.**

Полягає в припиненні розповсюдження отруйної речовини в навколишньому середовищі досягається наступним чином:

- зменшенням швидкості випаровування за рахунок ізоляції шару НХР повітряно-механічною піною (ПМП) середньої кратності (ефективно для тих НХР, які не розчинюються або погано розчинюються у воді), а також зв'язуючих матеріалів (пісок, ґрунт тощо) з наступним видаленням;



Рис. 5.3. Накриття шаром піни місця розливання НХР

- зменшенням концентрації НХР у вторинній хмарі за допомогою водяних завіс з розпилених струменів, які встановлюються на шляху розповсюдження хмари НХР, як це показано на рис. 5.4.

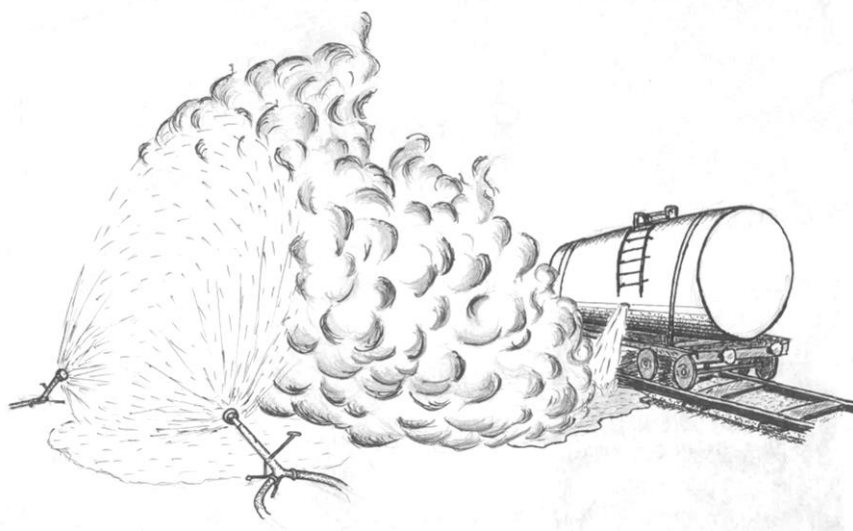


Рис. 5.4. Встановлення водяної завіси тонко розпиленими струменями води

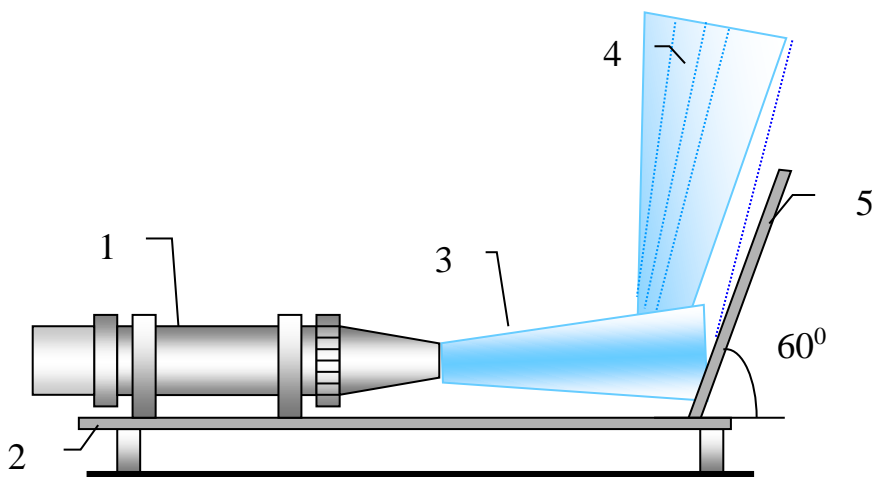


Рис. 5.5. Прилад для подачі розпиленої води  
 1 – пожежний ствол; 2 – платформа; 3 – компактний струмінь;  
 4 – розпилений струмінь; 5 – відбійна стінка

- розсіюванням хмари за допомогою димовсмоктувачів;
- нейтралізацією розлитого НХР за рахунок подання нейтралізуючих речовин (наприклад, кислота нейтралізується лужним розчином).

### **3-4 Ліквідація джерела зараження.**

Полягає в припиненні потрапляння НХР в навколишнє середовище. Це досягається:

- \* перекриттям засувок на трубопроводах, по яких подається речовина;
- \* перекачуванням НХР з пошкоджених ємностей в резервні. Для цього на місце пошкодження накладається пневматичний пластир зі спеціальної гуми, з-під нього викачується повітря і НХР перетікає в резервну ємність, що показано на рис. 5.6.

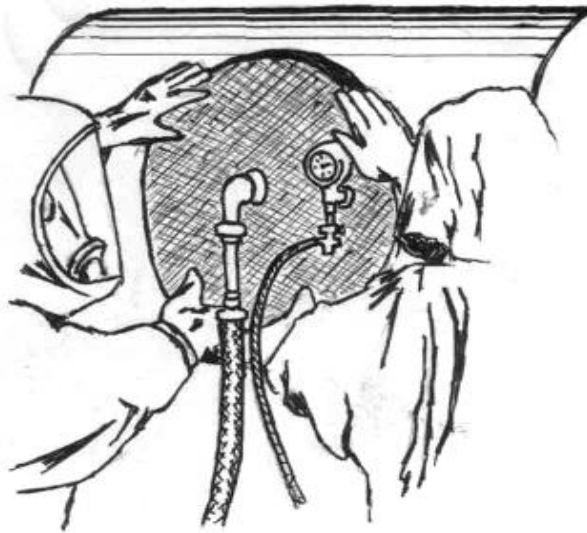


Рис. 5.6. Перекачування НХР з пошкодженої ємності

• відновленням герметичності трубопроводів за допомогою пневматичних бандажів. Для цього на місце пошкодження накладається пневматичний бандаж зі спеціальної гуми, закріплюється на трубопроводі. В нього подається повітря під тиском, в результаті чого він збільшується в об'ємі і перекриває місце витікання, що показано на рис. 5.7.



Рис. 5.7. Герметизація трубопроводів

Для відновлення герметичності фланцевих з'єднань трубопроводів використовують різноманітні матеріали, такі як ізолюючі стрічки з хімічно стійкого матеріалу або герметизуючу пасту, яку наносять на стики

фланців, як показано на рис. 5.8.



Рис. 5.8. Герметизація фланцевих з'єднань

- відновленням герметичності ємностей за допомогою пневматичних бандажів та заглушок. Для цього на місце пошкодження накладається пневматичний бандаж зі спеціальної гуми, закріплюється на цистерні. В нього подається повітря під тиском, він збільшується в об'ємі і перекриває місце витікання, що показано на рис. 5.9.

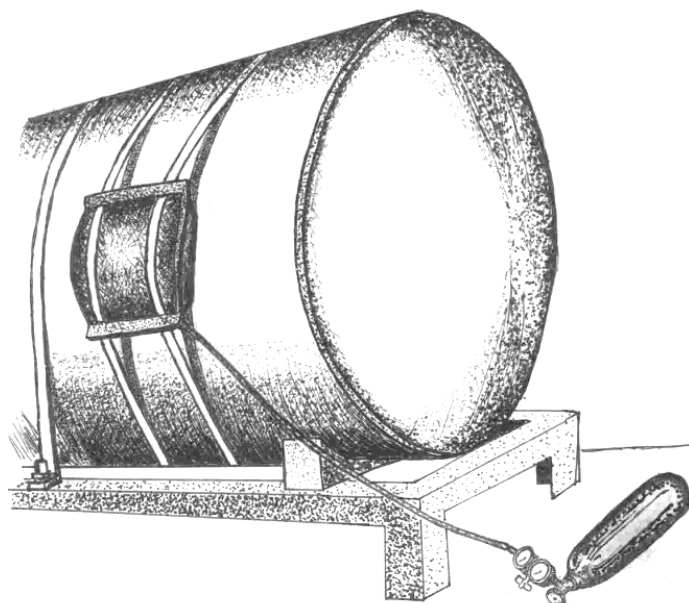


Рис. 5.9. Накладання пневматичного пластиру на цистерну

Для затискання пошкодженої цистерни заглушкою необхідно ввести гумову заглушку в пробоїну та подати в неї повітря під тиском від балона або насоса.



Рис. 5.10. Затискання пробоїни пневматичною заглушкою

#### **4-5 Дегазація зараженої території, техніки та обладнання.**

У результаті великих виробничих аварій, катастроф на хімічно небезпечних об'єктах, під час перевезення НХР люди, місцевість, будинки і споруди, транспортні засоби і техніка, вода, продовольство, харчова сировина можуть бути заражені НХР.

Для того щоб виключити їх шкідливий вплив, забезпечити нормальну життєдіяльність, необхідно виконати комплекс робіт із знезаражування (дегазації) території, будівель, техніки та обладнання.

Для провадження робіт із знезараження район аварії умовно поділяється на «чистий», тобто незаражена ділянка місцевості, і «брудний», що включає в себе осередок аварії і зону зараження.

Дегазація може здійснюватися механічним, фізичним і хімічним способами.

**Механічний спосіб** – видалення зараженого шару на глибину проникнення НХР. Дегазація механічним шляхом проводиться в такий спосіб: відділяється заражений шар землі, снігу, фуражу, продукту. Ґрунт, звичайно, знімають на глибину 10 см, сніг – 20–25 см. В окремих випадках заражену ділянку засипають землею, піском, торфом, роблять настил з колод, дошок, гілок.

**Фізичний спосіб** – розкладання НХР за допомогою високих температур, видалення розчинниками. При фізичному способі верхній шар пропалюють паяльною лампою або спеціальними вогнеутворюючими пристосуваннями. З розчинників використовують дихлоретан, чотирхлористий вуглець, бензин, гас, спирт.

**Хімічний спосіб** – нейтралізація або розкладання НХР хімічними засобами. Різні види НХР знезаражуються різними речовинами.

Дегазуючими – називають речовини, які вступаючи у взаємодію з НХР, руйнують їх та утворюють нетоксичні з'єднання.

З хлористих препаратів застосовують хлорне вапно у вигляді порошку, водної кашки (на 1 л води 2 кг хлорні вапна) або розчину (4% активного хлору); водну кашку гіпохлориду кальцію – ДС–ГК (на 4 л води 1 кг гіпохлориду кальцію ); ДТС–ГК (на 10 л води 1 кг гіпохлориду кальцію); 2–5 % водний розчин хлораміну. Слід пам'ятати, що водні кашки хлорного вапна і 2,3 основної солі гіпохлориду кальцію готують безпосередньо перед застосуванням. У деяких випадках використовують луги: водний розчин гідроксиду калію КОН або гідроксиду натрію NaOH у концентрації до 10%; 20–25% водний розчин аміаку; лужні відходи промислових підприємств.

Узимку застосовують підігріті розчини лугу або 50% розчин хлористого сульфурилу в діхлоретані, аміачно-лужний розчин і 20–25% водний розчин аміаку.

У теплий час року для дегазації можна використовувати місцеві



матеріали.

Суха подрібнена глина, якщо неважно у великих кількостях одержати на цегельних та інших заводах, що мають відповідне устаткування, може служити для дегазації твердих дорожніх покриттів при зараженні краплиннорідкими НХР. Нею посипають дорогу за допомогою машин або вручну, а через 10–15 хвилин скраплюють водою. На 1 м<sup>2</sup> зараженої поверхні потрібно 1–2 кг глини і 1,5 л води. Кашку, що утвориться, ретельно перетирають щітками підмітально-прибиральних машин або звичайних мітел. Потім кашку змивають (зіскрібають) мітлами (лопатами). Використання сухої глини для дегазації засновано на її здатності всмоктувати і поглинати краплі НХР і пари. Краплі НХР вступають у взаємодію з речовинами основного характеру, що містить глина. При перетиранні глини з водою НХР руйнуються швидше, скорочується час дегазації.

Можна використовувати глину й у її звичайному вигляді, наприклад, для проходження через заражену ділянку. Для цього сиру, але не перезволожену глину розсипають шаром завтовшки 5–8 см. Після виведення по проході людей глину збирають, вивозять за межі населеного пункту і зсипають у визначеному місці для природної дегазації. Звільнений від глини прохід необхідно потім дегазувати, як і всю іншу заражену територію.

Золу, пісок, щебінь, шлак, опилки та інші пористі матеріали можна використовувати для ізоляції зараженої НХР поверхні.

Гашене і негашене вапно – засіб для дегазації різних поверхонь. Перед застосуванням негашене вапно гасять рівною за вагою кількістю води. Потім готують незаражувальний розчин з розрахунку цебра гашеного вапна на два цебра води. Його наносять на поверхню щітками.

На багатьох промислових підприємствах є рідкі відходи, більшість яких теж можна використовувати для дегазації. Такі відходи, що містять

речовини основного характеру, утворюються під час очищення нафтопродуктів від кислот і сполук сірки, під час очищення газів у газовій промисловості, на фабриках з виробництва віскозного волокна, під час переробки бавовни.

Для видалення НХР із заражених поверхонь придатні гас, бензин, органічні розчинники, потрібно тільки дотримуватися обережності адже, розчиняючи НХР, ці рідини самі стають небезпечними. Слід мати на увазі, що за допомогою цих речовин можна видаляти НХР із заражених поверхонь, що не вбирають розчинники, наприклад, з металевих частин машин. Для дегазації дерев'яних кузовів автомобілів їх застосовувати вже не рекомендується. Розчинники, що містять НХР, всмоктуються в дошки, що визначений час будуть становити небезпеку для людей. Тому для дегазації гумових і дерев'яних виробів використовують хлорновапняну кашку, суспензію ДТС–ГК, ДС–ГК, і розчини зазначених препаратів, що дегазують.

Природно, що місцеві знезаражувальні матеріали менш ефективні, ніж табельні, тому що в них утримується менша кількість активних речовин. Наприклад, хлорне вапно, що є продуктом обробки гашеного вапна газоподібним хлором, містить 32–36% активного хлору. Тому норма витрати хлорного вапна на 1 м<sup>2</sup> поверхні складає 0,5 кг, а місцевих вапняних, зольних і ґрунтових матеріалів – 1–2 кг. Однак у місцевих знезаражувальних матеріалів є і переваги, насамперед, – доступність і простота застосування.

Треба пам'ятати, що згодом відбувається самодегазація НХР за рахунок випаровування, усмоктування в ґрунт і хімічне розкладання. Підвищення температури повітря і збільшення швидкості вітру прискорюють випаровування, а атмосферні опади розкладають деякі НХР.

У першу чергу дегазують під'їзні колії і об'єктові дороги, а потім заражені ділянки місцевості і предмети. Під час дегазації особливу увагу

звертають на місця, де можливі затримки парів на території об'єкта і на шляху їх поширення в житловій зоні. Ці ділянки повинні бути виявлені заздалегідь, а в разі аварії – розвідані і ретельно продегазовані. Для знезаражування території застосовують наступні способи: поливання розчинами, що дегазують, розсипання сухих речовин, що дегазують, зняття і видалення зараженого шару ґрунту або снігу, засипання незараженою землею, улаштування настилів. При цьому використовують поливально-мийні машини, машини що розкидають пісок, підмітально-прибиральні машини, снігоочисники, бульдозери, скрепери, сільськогосподарську і будівельну техніку.

Дегазацію будівель, споруд починають із зовнішніх поверхонь, а потім обробляють внутрішні приміщення. Стіни будинків дегазують кашкою або розчинами. Для нанесення кашки використовують агрегати, що застосовуються в будівництві, рідкі речовини наносять розпилювачами. Спочатку змочують розчином, що дегазує, потім очищають приміщення від сміття. Тільки після цього використовують речовини, що дегазують. Оброблені ними поверхні промивають водою. Приміщення, меблі і предмети домашнього побуту дегазують провітрюванням. При зараженні краплинно-рідкими НХР їх обтирають дрантям, змоченим розчином, що дегазує.

При частковій дегазації транспорту знезаражуються тільки ті місця, з якими найчастіше доводиться стикатися. Повна дегазація автомобілів проводиться на станції знезаражування або на дегазаційних площадках. Місцем їх розгортання, як правило, служать автотранспортні контори, автобази, станції технічного обслуговування, а також спеціально обладнані території. Знезаражування транспортних засобів і техніки проводиться за межами зараженої місцевості.

Після дегазації транспорту обслуговуючий його персонал і водії залишають для знезаражування в спеціально відведеному для цього місці

одяг, взуття та засоби індивідуального захисту, а самі проходять санітарну обробку.

Основними способами дегазації зараженого одягу є: провітрювання, вимочування, кип'ятіння у воді і прання. Руйнування НХР при дегазації кип'ятінням проходить швидше з додаванням соди й інших мийних речовин. Кип'ятять одяг в місткостях, стирають у пральних машинах.

Слід пам'ятати, що під час обробки техніки, транспорту, місцевості і споруд, крім засобів захисту органів дихання потрібно застосовувати і засоби захисту шкіри. Необхідно також дотримуватися терміну перебування в захисному одязі без вентиляції. Граничні терміни безперервного перебування в захисному одязі, наведені в таблиці 5.14.

*Таблиця 5.14*

Допустимі терміни безперервного перебування в захисному одязі

Температура повітря, °С	Час перебування
+ 30 і вище	15–20 хв
+25 – +29	до 30 хв
+20 – +24	40–50 хв
+15 – +19	До 2 год
нижче + 15	Більше 3 год

Зазначені терміни можуть бути збільшені в 1,5–2,0 рази у разі періодичного поливання водою поверхні захисного одягу. Готуючись до роботи при температурах нижче 0°С, необхідно одягати теплі шкарпетки, ватяний або бавовняний одяг.

Не можна забувати, що з виробами з дерева, гуми, шкіри після їх дегазації потрібно поводитися обережно. Просочена всередину НХР може бути небезпечною протягом декількох днів після дегазації за рахунок її «випотівання».

Під час знезаражування особовому складу забороняється палити,

пити, приймати їжу і відпочивати на робочих площадках, розстібати або знімати засоби захисту без команди. На дегазаційних площадках також необхідно організувати хімічний контроль, періодично перевіряти ступінь зараженості устаткування і приладів, не можна допускати переповнення вибірних колодязів і ям, готування знезаражувальних розчинів проводити в засобах індивідуального захисту. Після закінчення робіт на дегазаційній площадці ями для стоку зараженої води і відходи засипають землею. Брудна половина площадки піддається знезаражуванню, а особовий склад, як було зазначено вище, проходить повну санітарну обробку.

### **5-6 Санітарна обробка.**

Санітарна обробка особового складу входить у коло обов'язків СЕС і медичної служби.

Санітарна обробка буває частковою і повною.

**Часткову** обробку особового складу проводять негайно і самостійно у разі потрапляння НХР на відкриті ділянки тіла в осередках зараження або відразу ж після виходу з них. Дана обробка полягає в знешкодженні НХР, що потрапили на відкриті ділянки шкірних покривів. Крім того, вона містить у собі дегазацію заражених НХР невеликих поверхонь одягу, взуття і засобів захисту шляхом обмітання, витрушування або вибивання.

У випадку зараження рідкими НХР часткова санітарна обробка може проводитися з використанням індивідуальних протихімічних пакетів або сумок протихімічних засобів.

При цьому спочатку обробляють відкриті ділянки шкірних покривів, а потім заражені місця одягу, взуття і лицьову частину протигаза.

У разі зараження НХР, незважаючи на негайне проведення часткової санітарної обробки, особовий склад підлягає повній санітарній обробці з метою попередження наслідків зараження НХР, а також для видалення зі шкірних покривів надлишку речовин, що дегазують, і продуктів взаємодії з ними НХР.

**Повна** санітарна обробка полягає в обмиванні всього тіла, як правило, теплою водою з милом на пунктах спеціальної обробки або безпосередньо в підрозділах, а також у лазнях, санітарних пропускниках або шляхом купання (обмивання) у незаражених водоймах з обов'язковою зміною білизни, а за необхідності й обмундирування (одягу).

Звичайно площадка санітарної обробки (санітарний пропускник) розгортається у водойми. Планування санітарно-обмивального пункту повинні вирішуватися таким чином, щоб під час санітарної обробки не було зустрічних потоків, що перетинаються.

Кожен санітарний пропускник має три відділення: роздягальне, обмивальне й вдягальне. У холодну і прохолодну погоду для них встановлюються спеціальні намети. У теплий час роздягання, миття і вдягання можуть проводитися на відкритому повітрі. Для відведення води відриваються стоки і вибірні колодязі. Територія площадки розбивається на брудну і чисту половини. Душові установки розміщуються на межі між ними.

Під час проведення санітарної обробки з використанням незараженої водойми поблизу неї вибирається площадка, що також розбивається на брудну і чисту половини, намічаються місця для роздягання і одягання. Місце для роздягання вибирається за течією води нижче, ніж місця для купання.

Якщо санітарна обробка проводиться з використанням лазні, то необхідно передбачити роздільні приміщення для роздягання зараженого особового складу й одягання його після обробки.

Тривалість санітарної обробки знаходиться звичайно в межах 30–40 хвилин, і залежить від ступеня зараження НХР.

## **5.6 Засоби захисту при ліквідації аварій**

Під час виробничих аварій і пожеж на хімічно небезпечних об'єктах

рятувальники повинні застосовувати засоби індивідуального захисту від впливу хімічних факторів.

Засоби індивідуального захисту в залежності від призначення поділяються на: костюми ізолюючі; засоби захисту органів дихання; засоби захисту рук, ніг, голови, очей, обличчя і т. ін.

### **Засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД).**

ЗІЗОД поділяються на фільтруючі, що забезпечують захист в умовах достатнього вмісту вільного кисню в повітрі (не менше 16%) і обмеженого вмісту шкідливих речовин, та ізолюючі, що забезпечують захист в умовах недостатнього вмісту кисню і необмеженого вмісту шкідливих речовин.

Фільтруючі ЗІЗОД розділяються на три типи:

- протипилові, для захисту від аерозолів;
- протигазові, для захисту від пароподібних шкідливих речовин;
- газопилозахисні, для захисту від парогазоподібних шкідливих речовин і аерозолів, які знаходяться у повітрі одночасно.

Ізолюючі ЗІЗОД поділяються на два типи:

- шлангові, що забезпечують подачу повітря, придатного для дихання, з чистої зони;
- автономні, що забезпечують подачу дихальних сумішей з індивідуального джерела повітропостачання.

Для захисту рятувальників від високих концентрацій парів НХР, а також в умовах високої димозагазованої атмосфери після пожеж, вибухів і запалення речовин, використовуються ізолюючі ЗІЗОД. Вони застосовуються, коли склад і концентрація речовин невідомі; за вмісту вільного кисню в повітрі менше 16% (об'ємної частки); коли час захисної дії інших ЗІЗОД недостатній для виконання завдань у зоні зараження.

Автономні ЗІЗОД забезпечують людину дихальною сумішшю з балонів (зі стиснутим повітрям або киснем) або за допомогою кисневмісних продуктів за рахунок регенерації повітря, що видихається.

У шлангових ЗІЗОД чисте повітря подається до органів дихання по шлангу від повітродувок або компресорів.

Під час ліквідації наслідків аварій, пов'язаних з викидом (протокою) НХР, основними засобами для забезпечення захисту рятувальників є автономні ЗІЗОД.

Дихальні апарати оснащені металевими балонами з запасом стиснутого повітря (кисню) і клапанами для регулювання його подачі до органів дихання.

Ізолюючі протигази оснащені регенеративними патронами, у яких кисень знаходиться в гранульованому продукті (над перекису лужних металів – натрію і калію) і виділяється при реакції поглинання двоокису вуглецю і водяної пари, що видихуються людиною.

Для ведення рятувальних робіт у осередку ураження НХР можуть бути використані наступні дихальні апарати й ізолюючі протигази: АСП-2 (на стисненому повітрі), КІП-8, Р-30 (на стисненому кисні) і ІП-4 (на хімічно зв'язаному кисні).

Ізолюючий дихальний апарат АСП-2 призначений для захисту органів дихання в атмосфері високих концентрацій НХР. Він складається з маски, системи шлангів, що подають повітря з балонів до органів дихання, балонів (2 шт.) із запірним вентилям, редуктора, манометра, легеневого автомата для відключення і включення надлишкового тиску. Обсяг повітря 1600 л. Маса 16,4 кг, робочий інтервал температур – від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $40^{\circ}\text{C}$ , час захисної дії за середнього навантаження 30 л/хв – 45 хвилин.

Дихальні апарати серії РА-90 і РА-940 Plus фірми «Дрегер», серії ВД-96 і AirMaxx MSAAUER, російські АП-98-7к, АП-96м, АП-2000 – працюють за тим же принципом, що й АСП-2, відрізняючись один від іншого деякими конструктивними особливостями, дизайном, кількістю й обсягом балонів з повітрям (4, 6, 8 літрів при тиску 30 мПа).

Ізолюючий дихальний апарат КІП-8 призначений для захисту органів



дихання в атмосфері високих концентрацій НХР. Він складається з маски МПП-1, кисневого балону, сигнального пристрою, який показує час роботи, що залишився. Запас кисню 200 л, маса 10 кг, час захисної дії за середнього навантаження 120 хв.

Ізолюючий протигаз ПП-4М призначений для захисту органів дихання від шкідливих домішок високих концентрацій ХНР, а також для захисту в умовах недостатності або відсутності кисню. Він складається з лицевої частини (маска МІА-1) зі з'єднувальною трубкою, дихального мішка з клапаном надлишкового тиску, переговорної мембрани й утеплювальних манжет. Маса 3,4 кг, температура повітря, що видихається до 50°C, час захисної дії при легкому, середньому і важкому навантаженнях складає відповідно 180, 75 і 40 хв, дихальний мішок, сумка і з'єднувальні трубки виготовлені зі спеціальної тканини, стійкої до агресивних рідин.

Ізолюючі дихальні апарати є засобами багаторазової дії з можливістю кількаразової заміни балонів або регенеративних патронів.

Фізичне навантаження, температура навколишнього середовища і запас повітря (кисню) або кисневмісних речовин є основними факторами, що визначають показник часу захисної дії дихальних апаратів (протигазів) при безперервній роботі в них.

Фільтруючі протигазу надійно захищають органи дихання, очі й обличчя від ураження НХР. Однак забороняється застосовувати їх при недостатній кількості кисню в повітрі (наприклад, в ємностях, цистернах колодязях та інших ізольованих приміщеннях). Їх використовують тільки там, де в повітрі міститься не менше 16 об'ємних відсотків кисню, сумарна об'ємна частка пари газоподібних шкідливих домішок не перевищує 0,5%, фосфіну – не більш 0,2%, арсину – 0,3%.

Недопустимо застосовувати фільтруючі протигазу для захисту від низькокиплячих органічних речовин, що погано сорбуються (метану,

етилену, ацетилену і т.д.). Не рекомендується також працювати в таких протигазах, якщо склад газів і пари не відомий.

Фільтруючий промисловий протигаз складається зі спорядженої коробки, лицьової частини (маски) зі з'єднувальною трубкою і сумки. Фільтруюча коробка призначена для очищення повітря, що вдихається людиною, від отруйних речовин і шкідливих домішок. У залежності від складу цих домішок вона може містити один або кілька спеціальних поглиначів або поглинач і аерозольний фільтр.

При цьому принцип захисної дії заснований на очищенні забрудненого повітря, що вихається шляхом сорбції, хемосорбції, каталітичного окислювання або фільтрації при проходженні його під час вдихання через фільтр.

У залежності від застосовуваної системи очищення призначення і класу фільтруючі коробки в європейських стандартах позначають:

P1G1 – низькоефективні, клас 1;

P2G2 – середньоефективні, клас 2;

P3G3 – високоефективні, клас 3,

де P – протипилові, G – протигазові фільтри.

У ДСТ Росії і країн СНД фільтри позначають відповідно: протипилові/протиаерозольні – ФП/ФЕ; протигазові – ФГ/ФГ; протипило захисні/протигазоаерозольні – ФГП/ФГЕ.

За захисною ефективністю фільтри поділяють на три ступені з аерозолів:

1 – є вищою; коефіцієнт захисту більше 100;

2 – середньої; коефіцієнт захисту менше 100 – більше 10;

3 – нижчої; коефіцієнт захисту менш 10.

**Коефіцієнт захисту** – кратність зниження концентрації шкідливих речовин що забезпечується ЗІЗОД, визначає умови за яких гарантується надійний захист людини від впливу шкідливих речовин.

Коефіцієнт захисту ( $K_z$ ) з аерозолів визначається за коефіцієнтом проникання ( $K_{пр}$ ) тест-аерозолів (діаметром часток 0,28–0,34 мкм) з наступної формули:  $K_z = 100/K_{пр} \%$ , де  $K_{пр}$  – це показник, що визначає частку тест-аерозоля в %, яка пройшла через ЗІЗОД або його елементи (фільтр, клапан і т. ін.) за певних умов випробувань (на випробуваному, на лійці при постійному або пульсуючому потоці повітря). Значення коефіцієнтів проникання фільтруючих ЗІЗОД наведені в таблиці 5.15.

Таблиця 5.15

Значення ступенів захисту фільтруючих ЗІЗОД у залежності від коефіцієнтів проникання тест-аерозолів

Показники	Значення ступеня захисту		
	1	2	3
Коефіцієнт проникання через ЗІЗОД %	Менше 1	Менше 10	Від 10 до 20
Коефіцієнт проникання тест-аерозолів через протиаерозольний фільтр ЗІЗОД при 30 л/хв, %			
Діаметр часток 0,28–0,34 мкм	Менше 0,1	Менше 1,0	Понад 1
Діаметр часток до 2 мкм	-----	-----	Менше 10
Коефіцієнт підсмоктування через лицьову частину ЗІЗОД при 30 л/хв, %	0,05	1,00	5,00

Крім того, в залежності від призначення, як імпорتنі фільтруючі коробки, так і вітчизняні підрозділяються на марки в залежності від класу шкідливих речовин. Кожна марка фільтруючої коробки позначається відповідним кольором.

Що стосується класів шкідливих речовин, що знаходяться в повітрі робочої зони у вигляді пари, газу, аерозолів, то їх у європейських стандартах умовно поділяють на класи, що позначають наступними буквами:

- **органічні речовини** (гази і пари органічних речовин з температурою кипіння вище 65°C) – **клас А**;

- **неорганічні речовини**, що у залежності від дисоціації молекул у воді на іони поділяють на:

- **нейтральні** (неорганічні гази, такі як хлор, фтор, бром, сірководень, сірковуглець, хлорціан, галогени) – **клас В**;

- **кислі** (кислі гази, як двоокис сірки, водень бромистий, кислоти мурашина, оцтова, пари азотної кислоти) – **клас Е**;

- **основні** (аміак і аміни) – **клас К**;

- **аерозолі** (високо-, середньо-, низькодисперсні) – **клас Р**.

Фільтруючі коробки (патрони), призначені для захисту від суміші шкідливих речовин різних класів, називають комбінованими і позначають сполученням цих же 5 букв, наприклад: **АВЕК-Р, А-Р, АВ-Р, В-Р** і т. ін.

Марки фільтруючих коробок (патронів) у залежності від класів шкідливих речовин представлені в таблиці 5.16.

*Таблиця 5.16*

Маркування фільтруючих коробок (патронів) по Європейських нормах (ЕН)

Класи шкідливих речовин	Клас	Марка фільтруючої коробки	Маркування кольором
Аерозолі у вигляді часток	Протипилові	Р	Білий

пилу, диму, туману, пари, а також бактерії і віруси	фільтри		
Органічні гази і пари розчинників з температурою кипіння вище 65°C	Протигазові фільтри	А	Коричневі й
Неорганічні гази, такі як хлор, фтор, бром, сірководень, сірковуглець, хлорціан, галогени		В	Сірий
Кислі гази, такі як двоокис сірки, водень бромистий, кислоти мурашина, оцтова, пари азотної кислоти		Е	Жовтий
Аміак і аміни		К	Зелений
Пари органічних розчинників із точкою кипіння нижче 65°C		АХ	Коричневі й
Пари розчинників, хлор, двоокис сірки, аміак і забруднення у вигляді часток	Комбіновані Газопилозахисні фільтри	АВЕК-Р	Коричневі й, Сірий, Жовтий, Зелений, Білий

У Росії й у країнах ближнього зарубіжжя класифікація і маркування проводиться відповідно до ДСТ 12.4.034-86. Наприклад, умовна позначка ЗІЗОД ФГП-В-110 означає, що ЗІЗОД – це протигаз або респіратор, Ф – фільтруючий, Г – протигазовий, П – протиаерозольний (протипиловий, пилозахисний), В – марка ЗІЗОД, що вказує на захист від визначеного класу шкідливих речовин. Марка ЗІЗОД відповідає марці фільтруючих коробок (патронів), далі йдуть цифрові позначення ступеня захисту, конструкції лицевої частини і способу подачі повітря під лицеву частину.

У таблиці 5.17 наведені марки фільтруючих коробок (патронів), область їх застосування і маркування кольором.

*Таблиця 5.17*

#### Маркування фільтруючих коробок (патронів) у РФ

Марка фільтруючої коробки	Маркірування кольором	Класи шкідливих речовин
1	2	3
А	Коричнева	Пари органічних сполук (бензин, гас, ацетон, бензол, толуол, ксилол, сірковуглець, спирти, ефіри, анілін, галоїдомістки органічні сполуки, нітросполуки бензолу і його гомологів, тетраетилосвінець, фосфор- і хлороорганічні отрутохімікати)
В	Жовта	Кислі гази і пари (сірчистий ангідрид, хлор, сірководень, синильна кислота, хлористий і фтористий водень, фосген, фосфор- і хлороорганічні отруйні хімікати)
КД	Сіра	Аміак, аміни, сірководень
Г	Чорно-жовта	Пари ртуті, ртутьорганічні отрутохімікати
Е	Чорна	Фосфористий і миш'яковистий водень, а також кислі гази і пари, органічні сполуки
С	Біла	Оксид вуглецю
М	Червона	Оксид вуглецю в присутності парів органічних сполук, кислих газів, аміаку
БКФ, МКФ	Хакі з білою смугою	Кислі гази, пари органічних речовин, миш'яковистий і фосфористий водень
К	Зелена	Аміак, аміни
Н	Блакитна	Оксиди азоту в присутності кислих газів, органічних сполук
І	Жовтогаряча	Пари радіоактивних речовин у присутності парів органічних сполук, кислих газів, аміаку
ФОС	Зелена з білою смугою*	Фтор-, хлоропохідні неорганічних вуглеводів, фреони
П-2у	Червона з білою смугою	Карбоніли металів, оксид вуглецю
Б	Синя з білою смугою	Бороводороди (диборан, пентаборан, етилпентаборан, диетилдекаборан, декаборан) і їх аерозолі
ГФ	Блакитна	Гексафторид урану, фтор, фтористий водень

1	2	3
УМ	Хакі з білою смугою	Пари гептилу, амілу, саміну, нітромеланжу, амідолу
С	Сіра з білою смугою	Оксиди азоту і сірчистий ангідрид
Т	Зелена з білою смугою	Оксиди азоту, аміак, пари органічних сполук

\* Біла смуга – наявність протиаерозольного фільтра

### Засоби індивідуального захисту шкіри (ЗІЗШ).

За типом захисної дії ЗІЗШ підрозділяються на ізолюючі і фільтруючі. Матеріал ізолюючих засобів покритий спеціальними плівками, непроникними для газів і рідин.

Під час роботи в ізолюючому захисному одязі в літніх умовах щоб уникнути перегрівання тіла, необхідно дотримуватися допустимих термінів безперервного перебування в ньому, що зазначено в таблиці 5.18.

Таблиця 5.18

### Допустимі терміни безперервної роботи у засобах індивідуального захисту

Тип засобів захисту	Фізичне навантаження	Тривалість роботи на сонці при температурі повітря, °С, хв.			
		15–19	20–24	25–29	30 і вище
Захисний одяг ізолюючого типу	Легке	Не >180	90–120	60–90	40–60
	Середнє	90–120	40–60	20–35	15–20
	Важке	40–60	15–30	15–20	10–15
Фільтруючий протигаз		480–600			

Максимальні значення допустимих термінів безперервного перебування в ЗІЗШ можуть бути застосовані тільки підготовленими рятувальниками.

Під час роботи в тіні, в похмуру і вітряну погоду терміни

перебування в засобах захисту можуть бути збільшені в двічі.

Повторне перебування в засобах захисту понад установлений час при даній температурі повітря можливе після 30 хв відпочинку.

Для збільшення термінів безперервної роботи рекомендується періодично прохолоджувати засоби захисту, поливаючи їх холодною водою, а також одягати поверх захисного одягу зволожені бавовняні екрани, маскувальні халати, що у процесі робіт також повинні періодично змочуватися водою.

Під час роботи в захисному одязі узимку необхідно вживати заходів для запобігання обмороженню: одягати на ноги теплі онучі чи носки, підкладати в чоботи устілки із сукна, соломи, папера т. ін.; одягати під захисний одяг ватяні куртки, штани; одягати на голову під каптури захисних костюмів підшоломники.

Фільтруючі захисні засоби являють собою одяг з матеріалу, що просочується спеціальною технічною сумішшю для нейтралізації або сорбції парів НХР.

Рятувальниками використовуються десятки видів спеціального одягу. З погляду захисту від НХР найбільший інтерес являють собою наступні групи:

- спецодяг для захисту від токсичних речовин (емблема жовтогарячого кольору з чорною крапкою). Маркування: ЯЖ, ЯТ, ЯА (для захисту від рідких, твердих речовин і аерозолів відповідно);

- спецодяг для захисту від розчинів кислот (емблема червоного кольору з зображенням яскраво-жовтої реторти);

- спецодяг для захисту від лугів (емблема яскраво-жовтого кольору з білою крапкою).

Конструктивно засоби захисту шкіри, як правило, виконуються у вигляді повних захисних костюмів або курток з каптуром і напівкомбінезоном.



Прикладом повних захисних костюмів можуть бути:

ІК-АЖ, КИО-3У (Україна);

КИХ-4 М, КИХ-5 М, КИХ-6М, Ч-20 (Росія);

«Vautex Elite» і Chempion Elite (MSAAVER), серія Team master («Дрегер»);

більш легкі костюми «Кондор», Л-1, «Метанол», ОЗК (Росія); КИО-2, КИО-2У (Україна);

Work Star PVC («Дрегер») та інші.

Усі ці ЗІЗШ у даний час використовуються для проведення аварійно-рятувальних робіт і ліквідації наслідків аварій з викидом НХР.

## **5.7 Демеркуризація ртуті**

Ртуть і речовини, які містять ртуть, мають досить високу токсичність і за сучасною класифікацією шкідливих речовин і сполук відносяться до 1 групи токсичних речовин.

В залежності від кількості ртуті, що надходить в організм у вигляді пари або сполук, а також від часу перебування в атмосфері, що містить ртуть у тому або іншому вигляді, відбувається інтоксикація організму з порушенням діяльності судин головного мозку, ураженням центральної нервової і серцево-судинної системи людини.

Звичайно розрізняють гострі і хронічні отруєння ртуттю. Гострі отруєння ртуттю зустрічаються рідко і, як правило, пов'язані з аваріями, пожежами й іншими нещасними випадками. Набагато частіше спостерігаються хронічні отруєння, які виникають в результаті тривалого впливу порівняно низьких концентрацій ртуті і її сполук.

Через свої фізичні властивості – легку рухливість і великий поверхневий натяг – металева ртуть після її проливання розбивається на дрібні краплі і розсіюється по приміщенню, легко проникаючи в тріщини

підлоги, стін, меблів, устаткування, підпідлоговий простір і т. ін. Поступово випаровуючись, вона забруднює повітря приміщень.

Критерієм зараженості ртуттю служить порівняння вимірюваних концентрацій з фоновими характеристиками і встановленими нормами гранично допустимих концентрацій (ГДК) ртуті в повітрі різних об'єктів.

Діють наступні норми:

- норма граничних разових викидів на робочих місцях промислових виробництв не повинна перевищувати  $0,01 \text{ мг/м}^3$ ;

- середньозмінна норма на робочому місці – концентрація ртуті не повинна перевищувати  $0,005 \text{ мг/м}^3$ ;

- для НДІ, вищих учбових закладів, лабораторій, що працюють із ртуттю, ГДК складає  $0,0017 \text{ мг/м}^3$ ;

- для житлових приміщень ГДК складає  $0,0003 \text{ мг/м}^3$ .

Єдиним способом усунення небезпеки, викликаної підвищеним вмістом ртуті і її сполук у різних об'єктах, незалежно від причин, є демеркуризація.

Розроблені до цього часу способи демеркуризації досить різноманітні і відрізняються в залежності від характеру і ступеня забруднення приміщення комплексом проведених заходів, набором застосовуваних хімікатів – демеркуризаторів і специфікою операцій з їх застосування.

Однак у всіх випадках демеркуризаційні роботи починаються з механічного очищення, під час якого видаляється видима ртуть, її сполуки, забруднені конструкції й елементи устаткування.

Механічне видалення видимих кількостей ртуті здійснюється із застосуванням емальованих совків, вакуумного підсосу, амальгамування, термовипарювання. Необхідною умовою такого видалення є обмеження площі забруднення, для чого очищення проводять від периферії до центра, а також ретельним збиранням дрібних крапельок ртуті.

При значних кількостях пролитої ртуті для механічного видалення її використовують вакуумний підсос, водоструминні насоси або побутові пилососи з проміжними судинами, заповненими водою.

При незначних кількостях пролитої ртуті застосовують скляну трубку з гумовою грушею.

Замість гумової груші до трубки може бути приєднано з допомогою патрона, що поглинає пари ртуті, наприклад, коробку від протигаза, пилосос.

Невеликі кількості пролитої ртуті можна збирати за допомогою амальгамованих смужок або пензликів з білої жерсті, мідного або латунного дроту, інших амальгамуючихся металів, а також з металізованих вугільних волокон.

Пензель, виготовлений, наприклад, з пучка тонких мідних дротів, перед використанням ретельно промивають ацетоном, висушують і потім занурюють у розведену азотну кислоту. Оброблений в такий спосіб пензель добре амальгується ртуттю і може бути застосований для збирання пролитої ртуті. Крапельки ртуті, що прилипли в процесі збирання до пензля, отряхують в окрему посудину, заповнену водою. Такими пензелями зручно збирати ртуть під шаром води й інших органічних рідин.

Слід зазначити, що пензлі, покриті шаром ртуті, становлять небезпеку. Їх потрібно зберігати в банках, заповнених водою і щільно закритих гумовими пробками.

Для збирання крапельок ртуті вживають також лейкопластир, що прикладають до поверхні, забрудненої ртуттю. Прилиплі до пластиру крапельки ртуті відокремлюють від нього промиванням ацетоном або іншим органічним розчинником.

Відносно великі розливи ртуті можна покривати сумішшю, яка складається з 1 вагової частини двоокису марганцю і 2 вагових частин 5%-ної соляної кислоти. Ртуть, взаємодіючи з цією сумішшю, втрачає

рухливість і легко піддається збиранню.

Для прибирання приміщень, забруднених ртуттю, рекомендується сірчана емульсія води і мінеральної олії, а також водна емульсія-паста з глини. Ці емульсії під час обробки ними забруднених поверхонь легко емульгують металеву ртуть і полегшують прибирання приміщень, унаслідок відносно швидкого затвердіння емульсії з глини.

Ефективне прибирання поверхні за допомогою вологого слабопроклеєного або непроклеєного паперу. Цей спосіб найбільш прийнятний для невеликих площ, забруднених ртуттю. При пропонованому способі слабопроклеєний газетний папір розмочують у воді, віджимають і в такому вигляді вживають для промокання поверхні, забрудненої ртуттю. Крапельки ртуті, від пилоподібних до розмірів 0,5-1 мм, добре прилипають до вологого паперу і можуть бути перенесені разом з ним в банку з водою, що щільно закривається. При збовтуванні ртуть легко відокремлюється від паперу й опускається на дно; папір віджимають і знову використовують. Зібрану ртуть відправляють на подальшу переробку.

Таким способом легко очищають від ртуті не тільки поверхні столів, підлоги, але й деталі приладів, скляний посуд та ін.

Механічного очищення забруднених поверхонь від ртуті недостатньо. Це пов'язано з дефектами поверхні, у яких може утримуватися ртуть, а також із сорбційними властивостями поверхонь.

Ефективним методом демеркуризації поверхонь, у нерівностях яких знаходиться пролита або сорбована на поверхні ртуть, є термічний метод. Метод полягає в тому, що поверхню нагрівають до 200–250°C і одночасно відсмоктують пари ртуті, що утворюються, пропускаючи їх через шар сорбенту, наприклад, фільтруючу коробку від протиртутного протигазу або шар активованого вугілля, оброблений хлором, йодом, перманганатом калію.

Активоване вугілля, оброблене газоподібним хлором, йодом, перманганатом калію, сірководнем до вмісту в ньому 3–4% цих речовин, рекомендується для витягування з газоповітряних сумішей пари ртуті, неорганічних сполук ртуті й особливо ртуть органічних сполук. Швидкість газу, що проходить через шар сорбенту, не повинна перевищувати 0,2 м/сек, товщина шару 300–500 мм.

Для демеркуризації забруднених поверхонь у виробничих умовах можна використовувати пересувний агрегат, що має нагрівальну камеру розміром 900x700x100 мм, за допомогою якої поверхні можна нагрівати до 200°C.

Нагрівальна камера кріпиться за допомогою шарнірного механізму до рухливого візка з вбудованим насосом і фільтруючим патроном. Нагрівальну камеру за допомогою махового колеса можна опускати на необхідну висоту. Нагрівальна камера може займати горизонтальне і вертикальне положення при демеркуризації підлоги і стін від 0 до висоти 1,8 м.

Вміст парів ртуті в повітрі після демеркуризації термічним способом зменшується в 40–50 разів. Однак цей спосіб можна застосовувати для термостійких поверхонь.

Найретельніше механічне збирання і навіть термічна демеркуризація не забезпечують повного витягнення ртуті з заражених поверхонь, тому що краплі можуть затримуватися в нерівностях поверхні, потрапляти в тріщини і щілини покриття, знаходитися в стані фізичної сорбції з речовиною поверхні.

Тому наступним етапом демеркуризації є хімічна демеркуризація. При цьому використовуються хімічні речовини – демеркуризатори, що знижують швидкість випаровування (десорбції) ртуті і її сполук і полегшують механічне видалення ртуті з забруднених поверхонь. Фізико-хімічні процеси, що протікають при взаємодії ртуті або її сполук з

демеркуризаторами, полягають в емульгуванні ртуті, її окислюванні, перетворенні в малолетючі речовини. Під час емульгування ртуть переводиться в більш високодисперсний стан, тим самим збільшується активна поверхня і здатність ртуті взаємодіяти з іншими речовинами.

До числа найбільш вживаних демеркуризаторів відносяться:

- 1) 20%-й водний розчин хлорного заліза ( $\text{FeCl}_3$ );
- 2) 0,2%-й водний розчин  $\text{KMnO}_4$  + 5 мол  $\text{HCl}$  на 1 л розчину;
- 3) 4–5%-й водний розчин полісульфідів  $\text{Na}$  і  $\text{Ca}$ ;
- 4) 20%-й розчин хлорного вапна;
- 5) 5–10%-й водний розчин сірчистого натрію;
- 6) 4–5%-й розчин моно і діхлорамина;
- 7) 5–10%-й розчин соляної кислоти;
- 8) 2–3%-й розчин йоду в 30% водному розчині йодиду калію;
- 9) 25–50%-й водний розчин полісульфіту натрію;
- 10) 4%-й розчин мила в 5% водному розчині соди.

Дуже часто демеркуризатори використовують у розпиленому аерозольному вигляді, а в демеркуризуючі розчини, що змивають, додають хімічні каталізатори. Це сприяє максимальному переведенню ртуті в добрерозчинні солі.

Наприклад, для демеркуризації рекомендується вживати розчин, в одному літрі якого утримується 1 г перманганату калію і 5 мл соляної кислоти (щільність 1,19 г/см). При взаємодії перманганату калію із соляною кислотою виділяється хлор, що розчиняється у воді. При цьому дрібні і дрібніші частки ртуті перетворюються в каломель, а великі частки покриваються плівкою хлориду ртуті.

Забруднену поверхню за допомогою пульверизатора або гідропульта зрошують розчином, через 1 годину розчин видаляють, протираючи оброблені місця ганчірками. Концентрація парів ртуті після демеркуризації знижується на 40–50%, але ефект нестійкий. Процес необхідно повторити

багаторазово.

Більш ефективним способом є наступний. Поверхні, забруднені металевою ртуттю і її сполуками, спочатку обробляють рідкою пастою, що складається з 1 вагової частини хлорного вапна і 4 вагових частин води. Приміщення закривають на 2–3 години, потім хлорне вапно змивають, поверхні обробляють 5–10% розчином сульфідів натрію або 4% розчину полісульфідів натрію, після чого приміщення закривають на добу. Поверхні, що очищаються, ретельно промивають теплим мильним розчином. З метою прискорення реакції до розчину сульфідів натрію додають до 10% сірки для утворення полісульфідів натрію.

Для готування полісульфідів натрію беруть 4 кг кристалічних сульфідів натрію, нагрівають його в сталевій посудині до 105°C и при перемішуванні поступово додають 0,5–0,7 кг меленої сірки. Отриманий полісульфід натрію розбавляють водою до необхідної концентрації.

Ефективна витрата чотиривідсоткового водного розчину хлорного вапна і полісульфідів натрію по 0,5 л на 1 м<sup>2</sup> оброблюваній поверхні.

Але більш надійний і перевірений спосіб демеркуризації полягає в наступному: на стіни і підлогу за допомогою обприскувача наноситься розчин кристалічного йодистого калію (на 1 л води 1 г йоду і 10 г йодистого калію). Через 30 хв, ця ж площа обробляється іншим розчином, приготованим змішуванням одного об'єму розчину CuSO<sub>4</sub> (30 г на 1 л води) і двох об'ємів сульфідів Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O (180 г на 1 л води) і півтора об'єму бікарбонату Na HCO<sub>3</sub>, (40 г на 1 л води). При цьому спочатку змішуються CuSO<sub>4</sub> і Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O до повного розчинення осаду, що утворився, а потім до отриманого прозорого розчину додається зазначений обсяг бікарбонату Na HCO<sub>3</sub>.

Для демеркуризації використовуються також 20%-ний водний розчин хлориду заліза. Для готування 20%-ного розчину хлориду заліза 200 г його розчиняють у 800 г води. Розчинення виконують на холоді, з

метою зменшення гідролізу хлориду заліза. Хлорид заліза додають у воду невеликими порціями, оскільки реакція розчинення дуже бурхлива.

Після механічної обробки забруднену поверхню покривають розчином хлориду заліза з розрахунку 1 цеберку розчину на 25 м<sup>2</sup> площі приміщення. Поверхню, покриту розчином, кілька разів протирають щіткою, змоченою цим же розчином, і залишають до повного висихання на 1–2 доби. Після цього демеркуризовану поверхню ретельно очищають, кілька разів промивають спочатку мильною водою, потім чистою. Це необхідно, тому що невеликі кількості хлорних і кисневих сполук ртуті під впливом світла і кислих парів поступово руйнуються і звільняється дрібнодисперсна металева ртуть.

Під час обробки цими розчинами паркету, меблів, металевих поверхонь, пластичних матеріалів вони можуть зруйнуватися. Руйнування металу спостерігається навіть у випадку відсутності безпосереднього контакту з розчином хлориду заліза. Тому якщо металеве устаткування безпосередньо не обробляється, воно видаляється або покривається вазеліном.

Демеркуризатори застосовуються з розрахунку 0,4–1,0 л на 1 м<sup>2</sup> площі. Для знешкодження органічних сполук ртуті кількість демеркуризатора 0,15–0,2 л на 1 м<sup>2</sup>.

На заключному етапі демеркуризації можливий варіант використання сірки у вигляді аерозолі. Джерелом аерозольної сірки є суміш газогенеруюча сірковмісна (САС) за ТУ В 14002505.014-96, що працює за принципом димових шашок (картонні коробки вагою 400 г). В залежності від концентрації парів ртуті розрахункова кількість складу САС визначається за формулою:

$$N = K \cdot V \cdot C, \quad (5.38)$$

де  $N$  – кількість упакувань САС, шт.;  $K$  – 3.500 – розрахунковий



коефіцієнт;  $V$  – обсяг приміщення,  $m^3$ ;  $C$  – концентрація парів ртуті  $mg/m^3$ .

Рятувальники, що виконують роботу з демеркуризації, з урахуванням різного агрегатного стану ртуті і її сполук повинні бути забезпечені спеціальним захисним одягом, засобами індивідуального захисту ніг і рук відповідно до групи 2 ДСТ 12.4.103-85, герметичними захисними окулярами типу ЗН за ДСТ 123.4.003-80, протигазами ФГ або ФУ за ДСТ 12.4.034-78 із протигазовими коробками, патронами і фільтрами марки «Г».

Під час роботи в замкнених ємностях і ліквідації наслідків аварій в умовах підвищених концентрацій ртуті (більше  $1 mg/m^3$ ) необхідно використовувати автономні ізолюючі або шлангові ЗІЗОД.

Спецодяг, забруднений ртуттю, слід піддавати демеркуризації. Після закінчення робіт рятувальники повинні, знявши його, пройти санітарну обробку, прополоскати рот 0,25% розчином перманганату калію і почистити зуби.

## **5.8 Непридатні та заборонені до використання пестициди**

### **5.8.1 Технологія проведення робіт.**

На даний час в Україні накопичено близько 22 тис непридатних та заборонених до використання пестицидів (НЗП). Кількість НЗП у кожній області може бути від 130 до 2500 тонн, а в окремому місці зберігання – від 100 кг до 500 тонн.

Більшість об'єктів, де знаходяться НЗП, не відповідають існуючим гігієнічним вимогам і часто не призначені для таких цілей.

Внаслідок довгострокового зберігання НЗП у непридатних для цього умовах з них утворюються суміші токсичних речовин невизначеного складу. Невизначені суміші представляють небезпечні відходи і їх подальше зберігання може супроводжуватися забрудненням навколишнього середовища та негативно впливати на здоров'я населення.

Технології видалення НЗП на сьогодні відсутні. Останнім часом в Україні проводяться заходи, які в основному зводяться до вилучення і перезатарювання НЗП у спеціальні контейнери (залізобетонні, бетонополімерні, полімерні та інші). На першому етапі це дозволяє мінімізувати негативний вплив сумішей пестицидів на стан довкілля. А зберігання НЗП у спеціальних контейнерах є тимчасовим заходом до впровадження нових технологічних рішень поводження з небезпечними відходами (термічного, хімічного або інших альтернативних методів знешкодження НЗП).

Об'єкти (приміщення складів, техніка, прилеглі території і т. ін.), де зберігалися та перезатарювалися НЗП, потребують очищення від забруднення залишками цих небезпечних хімічних речовин та їх сумішами, що утворилися внаслідок їх довгострокового зберігання.

Проведення заходів з очищення об'єктів, забруднених НЗП, здійснюється після завершення робіт з перезатарювання НЗП у контейнери та їх перевезення на спеціально обладнані сховища чи полігони. Не допускається проведення робіт з очищення об'єктів без наявності узгодженого в спеціально уповноважених органах проекту на виконання даних робіт, а також за наявності робочого персоналу на об'єкті та невивезених контейнерів з НЗП.

На період проведення робіт з очищення об'єктів, забруднених НЗП, необхідно передбачити розміщення тимчасових робочих приміщень для працівників, забезпечення їх засобами зв'язку, електропостачання, пожежогасіння, мати санітарний блок, роздягальню, кімнату для приймання їжі.

Слід враховувати, що об'єкти, які підлягають проведенню робіт з очищення від забруднення НЗП (склади та прилеглі до них території та тара з-під НЗП), є об'єктами підвищеної небезпеки.

Ступінь забруднення встановлюється за кратністю перевищення

вмісту небезпечних хімічних речовин над ГДК у повітрі внутрішніх приміщень складів, ґрунтах та в атмосферному повітрі в межах санітарно-захисної зони. При забрудненні ґрунтів одним компонентом ступінь забруднення визначається, виходячи з його ГДК та класу безпеки. При багатокомпонентному забрудненні – за компонентом, що має максимальний вміст.

Критерії оцінки ступеня забруднення ґрунтів НЗП наведено у таблиці 5.19.

*Таблиця 5.19*

Критерії оцінки ступеня забруднення ґрунтів

Вміст у ґрунті n мг/кг	Клас безпеки забруднюючих речовин у ґрунті		
	I	II	III
$n > 5 \text{ГДК}$	Дуже високий	Високий	Високий
$2 \text{ГДК} \leq n \leq 5 \text{ГДК}$	Високий	Середній	Низький
$1 \text{ГДК} \leq n \leq 2 \text{ГДК}$	Середній	Низький	Низький

Очищення приміщень складів, прилеглих до їх території, та тари проводиться методом хімічного очищення, що визначається на стадії розробки проекту, і передбачає зниження наявних кількостей НЗП та хлорорганічних сполук до рівнів ГДК.

Перелік хімічних речовин, що використовуються для очищення об'єктів і прилеглих територій наведено в таблиці 5.21.

Вибір виду очищувальних речовин проводиться в залежності від забруднювача НЗП з урахуванням результатів попередніх досліджень його вмісту в повітрі робочої зони та на поверхні будівельних конструкцій складу. Виконавець погоджує методику проведення робіт з науково-дослідними інститутами МОЗ та АМН України чи з місцевою санітарно-епідеміологічною службою.

Основні властивості речовин, що використовуються для виконання

робіт з очищення приміщень і територій, забруднених НЗП, наведені в таблиці 5.20.

Для виконання робіт з очищення об'єктів, забруднених НЗП, рекомендується аерозольна технологія. Суть технології полягає в створенні активної дрібнодисперсної хмари очищувального розчину у вигляді аерозолі (газо-аерозольної суміші).

Аерозолі можуть бути отримані методами механічного диспергування розчинів очищувальних речовин або методом їх хімічної конденсації.

Метод зводиться до механічного диспергування розчину шляхом розбризкування або розпилення. При цьому аерозолі заповнюють весь простір приміщення, осідають дрібними краплями на поверхнях (стіни, підлога, стелі і таке інше). Аерозольні краплі очищувальних речовин частково випаровуються і у такому вигляді проникають в усі щілини, пази, трищіни поверхні, що обробляється.

Розрахунок кількості очищувального розчину (К, л), виконується за формулою:

$$K = q \cdot V \cdot N, \quad (5.39)$$

де  $V$  – об'єм приміщення, що обробляється,  $\text{м}^3$ ;  $q$  – витрати очищувального розчину на один  $\text{л}/\text{м}^3$ ;  $N$  – максимальна кількість обробок (не менше 3-х).

*Таблиця 5.20*

Хімічні речовини, що використовуються для очищення приміщень і територій, забруднених НЗП

Групи НЗП	Засіб очищення	Форма використання	Об'єкт очищення
1	2	3	4
Хлор і фосфорорганічні динітрофенольні, карбамідові, ТМТД	Каустична сода	5% водний розчин гідроксиду натрію	Тара, приміщення, ґрунти
	Кальцинована сода, гашене вапно	10% водний розчин карбонатові натрію (як 10% водна суспензія гідроксиду кальцію)	Тара, приміщення, техніка, конструкції, ґрунти
Хлорорганічні	Гіпохлорити натрію чи кальцію	10–25% водний розчин	Тара, приміщення, техніка, конструкції, ґрунти, промивні та стічні води

Галоїди і фосфорорганічні	Гідроксид натрію, моноетиловий ефір етиленгліколю	розчин гідроксиду натрію (10 кг) у моноетиловому ефірі етиленгліколю (90 кг)	Тара
Ртутьорганічні	Хлорид заліза	20% водний розчин хлорнокислого заліза	Тара, приміщення, техніка, конструкції, ґрунти
Препарати, що містять солі синильної кислоти	Залізний купорос	10% водний розчин сульфату заліза	Тара, приміщення, техніка, конструкції, ґрунти
Феноксигербициди, діоксини, дібензофурани	Гідроксид калію, Моноетиловий ефір етиленгліколю	10%-ний розчин гідроксиду калію в моноетиловому ефірі етиленгліколю	Приміщення, техніка, конструкції, ґрунт
Феноксигербициди, атразин, фосфорорганічні пестициди	Сульфат заліза, перекис водню, сірчана кислота (сульфатна)	0,4%-ний розчин сульфату заліза в 0,1%-ному водному розчині перекису водню, доведеного до р = 3 (за індикаторним папером) сірчаною кислотою	Приміщення, техніка, конструкції,

Основні характеристики речовин, що використовуються в якості  
очищувальних препаратів

	Найменування	Основні характеристики	Токсикологічні властивості
1	2	3	4
1	Каустична сода (їдкий натр)	Плавлень, моноліт або дрібна луска. На повітрі поглинає вологу та вуглекислий газ. Добре розчиняється у воді з виділенням великої кількості тепла. Зберігається та транспортується в герметичних барабанах або в мішках з поліетиленової плівки.	Має загальну токсичну та подразнюючу дію. Уражає тканини очей. Клас небезпеки – II. ГДК <sub>р.з.</sub> 0,5 мг/м <sup>3</sup>
2	Кальцинова на сода (карбонат натрію)	Сипучий порошок. Розчинність у воді при 20°C – 17,69%, при 100°C – 31,29%. Гігроскопічний. Зберігається та транспортується в мішках з поліетиленової плівки.	Має загальну токсичну та подразнюючу дію. Клас небезпеки - III. ГДК <sub>р.з.</sub> – 2.0 мг/м <sup>3</sup>
3	Хлорозон (гіпохлорит натрію)	Водний розчин. Сильний окислювач. При нагріванні вище 35°C розкладається з утворенням хлоратів або з виділенням хлору та кисню. Транспортується та зберігається в місткостях 25, 50 та 100 кг.	Має загальну токсичну та подразнюючу дію за рахунок виділення хлору. Клас небезпеки – II. ГДК <sub>р.з.</sub> (по Cl <sub>2</sub> ) – 1,0 мг/м <sup>3</sup> ГДК у воді водоймищ (за Cl <sub>2</sub> ) – не допускається
4	Гіпохлорит кальцію	Білий сипучий порошок з запахом хлору. Вище 150°C розкладається з вибухом. Добре розчиняється у воді. Транспортується та зберігається в мішках з поліетиленової плівки.	Має загальну токсичну та подразнюючу дію за рахунок виділення хлору. Клас небезпеки – II. ГДК <sub>р.з.</sub> (по Cl <sub>2</sub> ) – 1,0 мг/м <sup>3</sup> ГДК у воді водоймищ (за Cl <sub>2</sub> ) – не допускається

5	Хлорне вапно (суміш гіпохлориду, оксихлорату, хлориду та гідроксиду кальцію)	Білий сипучий порошок з запахом хлору. Вище 150°C розкладається з вибухом. Добре розчиняється у воді. Транспортується та зберігається в мішках з поліетиленової плівки.	Має загальну токсичну та подразнюючу дію за рахунок виділення хлору. Клас небезпеки – II. ГДК <sub>Р.З.</sub> (по Cl <sub>2</sub> ) – 1,0 мг/м <sup>3</sup> ГДК у воді водоймищ (за Cl <sub>2</sub> ) – не допускається
6	Хлорне залізо (хлорид заліза)	Порошок фіолетового кольору з темно-зеленим відтінком. Транспортується будь-яким видом транспорту в сталених барабанах по 110 кг. Зберігається в критично неопалюваних складських приміщеннях.	Має загальну токсичну та подразнюючу дію. Клас небезпеки – II. ГДК <sub>Р.З.</sub> (по Fe) – 1,0 мг/м <sup>3</sup> ГДК у воді водоймищ (за Fe) – 0,3 мг/л
7	Гашене вапно (гідроксид кальцію)	Білий аморфний порошок. Розчинність у воді при ОС – 0,130г/100р при 25°C – 0,08г/100р. Транспортується та зберігається в мішках з поліетиленової плівки.	Має подразнюючу дію. Клас небезпеки – III. ГДК <sub>Р.З.</sub> – 2,0 мг/м <sup>3</sup>
8	Залізний купорос (сульфат заліза)	Кристали зеленувато-голубого кольору. Розчинність у воді при 20°C – 33г/100р. Транспортується та зберігається в мішках з поліетиленової плівки або паперових барабанах.	Має подразнюючу дію. Клас небезпеки – II. ГДК <sub>Р.З.</sub> (по Fe) – 1,0 мг/м <sup>3</sup> ГДК у воді водоймищ (за Fe) – 0,3 мг/л
9	Моноетиловий ефір етиленгліколю	Рідина без кольору з неприємним запахом. Відносна щільність 965 т/м, температура кипіння +124,6°C, змішується в будь-яких пропорціях з водою, етанолом та багатьма розчинниками.	Має загально токсичну подразнюючу дію. Клас небезпеки – III. ГДК <sub>Р.З.</sub> – 5,0 мг/м <sup>3</sup> ГДК у воді водоймищ – 1,0 мг/л

Орієнтовні витрати робочих розчинів наведені в таблиці 5.22.



## Орієнтовні витрати робочих розчинів

Найменування розчину	Витрати при обробці	
	Поверхні, л/м <sup>2</sup>	Повітря, л/м <sup>3</sup>
Каустична сода	0,1	0,05
Кальцинована сода	0,2	0,05
Хлорне вапно,	0,1	0,05
Хлорне залізо	0,5	0,1
Гашене вапно	0,2	-
Залізний купорос	0,1	0,05

Після завершення робіт з очищення внутрішніх приміщень складу проводяться роботи з очищення прилеглої до складу території (грунтів).

Для очищення ґрунтів використовуються препарати так само як і для приміщень.

Об'єм ґрунтів  $V_{\Gamma}$  (м<sup>3</sup>), що підлягають очищенню, визначається за формулою:

$$V_{\Gamma} = \delta_{\Gamma} \cdot S, \quad (5.40)$$

де  $\delta_{\Gamma}$  – товща шару (не менше 0,15 м), що підлягає очищенню, м;  $S$  – площа забрудненої земельної ділянки, м<sup>2</sup>.

Загальна питома маса ґрунту  $M_{\Gamma}$  (т), що підлягає очищенню, визначається за формулою:

$$M_{\Gamma} = V_{\Gamma} \cdot \rho_{\Gamma}, \quad (5.41)$$

де  $V_{\Gamma}$  – об'єм ґрунту, що підлягає очищенню, м<sup>3</sup>;  $\rho_{\Gamma}$  – питома щільність ґрунту, що очищується, т/м<sup>3</sup>.

Загальна кількість забруднюючої речовини (НЗП) у ґрунті (кг), що підлягає очищенню, визначається за формулою:

$$Q = C_i \cdot M_{\Gamma} \cdot 10^{-8}, \quad (5.42)$$

де  $C_i$  – концентрація  $i$ -тої забруднюючої речовини в ґрунті, мг/кг;  $M_r$  – маса ґрунту, що підлягає очищенню, кг.

Таблиця 5.22

Об'ємна маса ґрунтів

Ґрунти	Щільність, т/м <sup>3</sup>
Глина чи ґрунт щільної маси	1,69–1,93
Ґрунт піщано-глинистий	2,5–2,7
Земля в рослинному ґрунті	1,52
Земля торф'яна	0,5–0,8
Земля глиниста в ґрунті	1,6
Земля, змішана з піском і гравієм	1,86
Пісок чистий сухий	1,37–1,62
Пісок вологий	1,43–1,94
Пісок яружний глинистий	1,69–1,77
Пісок річковий вологий	1,77–1,86
Чорнозем сухий	0,85

Загальна кількість розчину  $K$  (кг), необхідного для очищення забруднюючої речовини, розраховується за формулою:

$$K = Q_i \cdot M_{\text{зн}}, \quad (5.43)$$

де  $Q_i$  – загальна кількість речовини, необхідної для очищення від  $i$ -тої забруднюючої речовини (НЗП), кг;  $M_{\text{зн}}$  – кількість очищувальної речовини для знешкодження 1 кг  $i$ -тої забруднюючої речовини (НЗП), кг.

За отриманими значеннями витрат очищувальних речовин вибирається відповідна концентрація робочих розчинів для проведення очищення ґрунтів.

Витрати речовин для очищення ґрунтів у залежності від виду речовин, що використовуються, наведені в таблиці 5.23.

## Орієнтовні витрати речовини на 1 кг НЗП

Найменування очищувальних речовин	Витрати, кг
Каустична сода	1,0
Кальцинована сода	1,5
Хлорне вапно або гіпохлорит кальцію	2,0
Хлорне залізо	1,0
Гашене вапно	2,0

Основними критеріями якості проведення робіт з очищення приміщень і території має бути наявність вмісту залишкових кількостей основних видів НЗП, які зберігалися на складі, на рівні значень ГДК робочої зони у відповідності з вимогами Д Сан Пін 8.8.1.2.3.4. – 000-2001 «Допустимі дози, концентрації та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті».

На підставі аналізу отриманих результатів хімічних досліджень контролюючими органами приймається рішення щодо припинення чи продовження робіт з очищення об'єктів і територій від забруднювачів НЗП.

### 5.8.2 Безпека праці.

Організація, відповідальна за проведення робіт з НЗП, повинна проінструктувати всіх працюючих з правил охорони праці і правил пожежної безпеки, забезпечити спецодягом, засобами індивідуального захисту, створити санітарно-побутові умови праці та відпочинку.

Вибір засобів індивідуального захисту повинен проводитись з урахуванням умов праці (кліматичні умови, інше) у відповідності з вимогами «Рекомендації щодо застосування засобів захисту органів дихання під час роботи з отруйними хімікатами й мінеральними добривами», ДСТ 12.4.122-83, ДСТ 12.4.10383, ДСТ 5375-79, ТУ 381051-

78.

Усі роботи з очищення об'єктів (приміщень та прилеглих до них територій), забруднених НЗП, а також тари з-під них, приготування робочих очищувальних розчинів виконуються в гумовому спецодязі – комплект ОЗК Л -1, що відповідає вимогам ТУ 4147-67, та з використанням індивідуальних засобів захисту органів дихання – маски ППМ-88, РН, маски, ШМП-35, МГП з коробками малих габаритів марки А, В, КД, Г, або респіратори РУ-60М; РПГ-67 з протигазовими патронами марки «А» та з герметичними окулярами типові ПО-2 (ТУ 381051-78).

Відпрацьовані патрони респіраторів, фільтруючі коробки масок необхідно своєчасно замінити після закінчення терміну захисної дії, а також при першій появі запаху під маскою.

У разі відсутності названих респіраторів і патронів до них роботи з очищувальними розчинами, особливо з вихідними речовинами, повинні проводитися в промислових протигазах з коробками відповідних марок забезпечених аерозольними фільтрами (на коробці біла вертикальна смуга).

Орієнтовний термін використання протигазових коробок і патронів до респіраторів РУ-60М і РПГ-67 складає, для марок:

А	36–50 годин
В	60–80 годин
КД	48–70 годин
Г	30–40 годин

Захисні засоби після закінчення кожної робочої зміни підлягають очищенню знешкоджуючим розчином (3–5%-й розчин кальцинованої соди, вапняне молоко) та водою. Воду після очищення спецодягу, інструментів та індивідуальних засобів захисту органів дихання зливають у спеціальну яму та обробляють 10%-ю водною суспензією гашеного вапна.

Спецодяг після повного завершення робіт не підлягає повторному використанню і повинен бути списаний та утилізований.

### **5.8.3 Перша допомога у разі отруєння НЗП.**

У випадку отруєння, потерпілого передусім потрібно винести із забрудненої зони на свіже повітря і звільнити від одягу та засобів індивідуального захисту. Якщо речовина потрапила на шкіру, її треба старанно змити струменем води, краще з милом, або акуратно зняти шматком тканини не розмащуючи по шкірі і не втираючи, після чого обмити холодною водою чи слабким лужним розчином. Якщо речовина потрапила в очі, промити їх 2% розчином харчової соди чи борної кислоти та альбуцидом. Якщо речовина потрапила всередину через шлунково-кишковий тракт, треба дати випити потерпілому молоко або декілька стаканів води, бажано теплої, чи слаборожевого розчину марганцевокислого калію для очищення шлунку. Після подання невідкладної допомоги потерпілого необхідно доставити в лікарський заклад.

У разі зупинення серцебиття та припинення дихання необхідно проводити реанімацію. За отруєння фосфорорганічними сполуками необхідно дати 3–4 пігулки бесалолу або 2–3 пігулки белалгіну. За отруєння лугами необхідно дати подихати теплою водяною парою з домішкою невеликої кількості лимонної кислоти, всередину – тепле молоко з медом. За отруєння хлорним вапном провести інгаляцію 2% розчином соди, всередину – тепле молоко з содою.

## **5.9 Властивості та основні дії з проведення рятувальних робіт з найбільш розповсюдженими НХР**

### **5.9.1 Аміак.** № ООН – 1005, ступінь токсичності – 4, формула $\text{NH}_3$ .

Властивості: безколірний газ з різким запахом, молекулярна вага –

17,031; легший за повітря, щільність відносно повітря – 0,6. Горить при постійному джерелі запалювання, межі спалахування – 15,5%–27%. Температура самозаймання 780°C. Пари в замкнених об'ємах утворюють вибухонебезпечні концентрації. При виході в атмосферу інтенсивно кипить температура кипіння – 33,5°C, утворює зону хімічного зараження. Добре розчиняється у воді, розчинність у 100 грамах води при температурі води 0°C становить 89,9 грам газу та 7,4 грама при температурі води 96°C.

Токсичність: ГДК – 0,02 мг/л. Допустима концентрація при вдиханні протягом 0,5–1 год – 0,17 мг/л; порогова при вдиханні 0,5–1 год – 1,7 мг/л; смертельна при вдиханні 5–10 хв – 3,5 мг/л. Зона хімічного зараження визначається за умов розливання та метеорологічних умов.

Рекомендації щодо проведення рятувальних робіт:

- триматися з навітряної сторони, в зону хімічного зараження входити в засобах індивідуального захисту, не входити в місця розлиття рідкого аміаку;

- людей з осередку зараження евакуювати;

- виключити джерела загорання;

- для локалізації зони зараження використовувати тонко розпорошену воду. Воду не можна подавати в місця розлиття рідкого аміаку;

- не наближатися до ємностей, якщо вони знаходяться в зоні горіння, охолоджувати їх з максимальної відстані;

Засоби індивідуального захисту:

органів дихання: ізолюючий протигаз; фільтруючий протигаз з коробками марок М, КД, К.

шкіри: захисні костюми ОЗК, Л-1, гумові рукавички, чоботи.

Ознаки ураження та невідкладна допомога:

У разі потрапляння в середину: головний біль, задуха, падіння артеріального тиску, частий пульс. Допомога: вивести на свіже повітря,

дати зволожений кисень, забезпечити спокій.

У разі потрапляння на шкіру, в очі: сильна подразнююча дія, опіки, біль. Допомога: шкіру промити проточною водою, очі – 2% розчином борної кислоти на менше 15 хвилин.

Після виходу із зараженої зони пройти медичний огляд. Одяг провітрити. Дегазація технічних засобів не потрібна.

**5.9.2 Бензол.** № ООН – 1114, ступінь токсичності – 2, формула  $C_6H_6$ .

Властивості: безколірна, помірно кипляча рідина з характерним запахом, молекулярна вага – 78,11; легший за воду, щільність – 0,879; пари важче повітря, щільність парів відносно повітря – 2,7. Легко спалахує, межі спалахування 1,5%–9,4%. Температура самозаймання 580°C. Пари в замкнених об'ємах утворюють вибухонебезпечні концентрації. При виході в атмосферу випаровується, температура кипіння 80,1°C, утворює зону хімічного зараження. Пари бензолу слабо поглинаються водою, розчинність у 100 грамах води при температурі води 22°C становить 0,07 грам газу.

Токсичність: ГДК – 0,1 мг/л. Допустима концентрація при вдиханні протягом 0,5–1 год – 10 мг/л; порогова при вдиханні 0,5–1 год – 25 мг/л; смертельна при вдиханні 5–10 хв – 55 мг/л. Зона хімічного зараження визначається за умов розливання та метеорологічних умов.

Рекомендації щодо проведення рятувальних робіт:

- триматися з навітряної сторони, в зону хімічного зараження входити в засобах індивідуального захисту, не входити в місця розлиття бензолу;
- людей з осередку зараження евакуювати;
- виключити джерела запалювання;
- місця розливання накривати шаром повітряно-механічної піни середньої та низької кратності, піском та іншими негорючими сипучими матеріалами;

- не наближатися до ємностей, якщо вони знаходяться в зоні горіння, охолоджувати їх з максимальної відстані;

- не допускати потрапляння речовини у водойми або господарську каналізацію.

Засоби індивідуального захисту:

органів дихання: ізолюючий протигаз; фільтруючий протигаз з коробками марок А, БКФ, М.

шкіри: захисні костюми ОЗК, Л-1, гумові рукавички, чоботи.

Ознаки ураження та невідкладна допомога:

У разі потрапляння в середину: головний біль, нудота, судоми, зниження температури тіла. Допомога: вивести на свіже повітря, покласти потерпілого в горизонтальне положення, дати зволожений кисень, забезпечити спокій.

У разі потрапляння на шкіру, в очі: почервоніння, подразнення слизової оболонки, різь в очах. Допомога: шкіру промити проточною водою з милом, очі промити водою.

Після виходу із зараженої зони пройти медичний огляд. Одяг провітрити. Технічні засоби помити водою.

**5.9.3 Сірчаний ангідрид.** № ООН – 1079, ступінь токсичності – 3, формула SO<sub>2</sub>.

Властивості: безколірний газ з різким задушливим запахом, молекулярна вага – 64,07; важчий за повітря, щільність парів відносно повітря – 2,9, щільність в зрідженому стані – 1,434. При виході в атмосферу інтенсивно випаровується, температура кипіння – 10°C, утворює зону хімічного зараження. Пари сірчаного ангідриду слабо поглинаються водою, розчинність у 100 грамах води при температурі води 0°C становить 22,8 грам газу та 4,5 гр при температурі води 50°C. Не горить.

Токсичність: ГДК – 0,02 мг/л. Допустима концентрація при вдиханні



протягом 0,5–1 год – 0,3 мг/л; порогова при вдиханні 0,5–1 год – 1,1 мг/л; смертельна при вдиханні 5–10 хв – 8,0 мг/л. Зона хімічного зараження визначається за умов розливання та метеорологічних умов.

Рекомендації щодо проведення рятувальних робіт:

- триматися з навітряної сторони, в зону хімічного зараження входити в засобах індивідуального захисту, не входити в місця розлиття сірчаного ангідриду;
- людей з осередку зараження евакуювати;
- місця розливання засипати вапняним молоком, піском та іншими негорючими сипучими матеріалами;
- не наближатися до ємностей, якщо вони знаходяться в зоні горіння, охолоджувати їх з максимальної відстані;
- не допускати потрапляння речовини у водойми або господарську каналізацію.

Засоби індивідуального захисту:

органів дихання: ізолюючий протигаз; фільтруючий протигаз з коробками марки В.

шкіри: захисні костюми ОЗК, Л-1, гумові рукавички, чоботи.

Ознаки ураження та невідкладна допомога:

У разі потрапляння в середину: кашель, утруднене дихання, подразнення дихальних шляхів. Допомога: вивести на свіже повітря, покласти потерпілого в горизонтальне положення, дати зволожений кисень, забезпечити спокій.

У разі потрапляння на шкіру, в очі: почервоніння, подразнення слизової оболонки, різь в очах. Допомога: шкіру та слизові промити проточною водою з 2% розчином соди на менше 15 хвилин.

Після виходу з зараженої зони пройти медичний огляд. Одяг провітрити. Провести дегазацію технічних засобів.

**5.9.4 Сірковуглець.** № ООН – 1131, ступінь токсичності – 2,

формула  $CS_2$ .

Властивості: безколірна, масляниста, низкокипляча рідина, з неприємним запахом, молекулярна вага – 76,14; важчий за воду, щільність – 1,26 г/см<sup>3</sup>. Пари важчі за повітря, щільність парів відносно повітря – 2,6. У воді не розчиняється. Займиста рідина, межі спалахування 1,0%–50%. Температура самозаймання 105°C. Пари в замкнених об'ємах утворюють вибухонебезпечні концентрації. При виході в атмосферу випаровується, температура кипіння 46,3°C, утворює зону хімічного зараження. Пари сірковуглецю слабо поглинаються водою, розчинність у 100 грамах води при температурі води 0°C становить 0,2 г газу та 0,014 г при температурі води 50°C.

Токсичність: ГДК – 0,01 мг/л. Допустима концентрація при вдиханні протягом 0,5–1 год – 1,5 мг/л; порогова при вдиханні 0,5–1 год – 3,0 мг/л; смертельна при вдиханні 5–10 хв – 6,0 мг/л. Зона хімічного зараження визначається за умов розливання та метеорологічних умов.

Рекомендації щодо проведення рятувальних робіт:

- триматися з навітряної сторони, в зону хімічного зараження входити в засобах індивідуального захисту, не входити в місця розлиття сірковуглецю;
- людей з осередку зараження евакуювати;
- виключити джерела загорання;
- місця розливу накривати шаром повітряно-механічної піни середньої та низької кратності, піском та іншими негорючими сипучими матеріалами;
- не наближатися до ємностей, якщо вони в зоні горіння, охолоджувати їх з максимальної відстані;
- не допускати потрапляння речовини у водойми або господарську каналізацію

Засоби індивідуального захисту:

органів дихання: ізолюючий протигаз; фільтруючий протигаз з коробками марки А.

шкіри: захисні костюми ОЗК, Л-1, гумові рукавички, чоботи.

Ознаки ураження та невідкладна допомога:

У разі потрапляння в середину: почуття сп'яніння, головний біль, першіння в горлі. Допомога: вивести потерпілого на свіже повітря і покласти в горизонтальне положення, дати зволожений кисень, забезпечити спокій.

У разі потрапляння на шкіру, в очі: почервоніння, подразнення слизової оболонки, різь в очах. Допомога: шкіру та слизові промити водою не менше 15 хвилин.

Після виходу із зараженої зони пройти медичний огляд. Провести дегазацію та обмивання одягу і технічних засобів.

**5.9.5 Сірководень.** № ООН – 1053, ступінь токсичності – 2, формула  $H_2S$ .

Властивості: безколірний газ з неприємним запахом, молекулярна вага – 34,08; пари важчі за повітря, щільність парів відносно повітря – 1,19, щільність в зрідженому стані – 0,964 г/м<sup>3</sup>. Горючий газ, межі спалахування 4,3%–45,5%. температура самозаймання – 290°C. Пари в замкнених об'ємах утворюють вибухонебезпечні концентрації. При виході в атмосферу випаровується температура кипіння – 61,8°C, утворює зону хімічного зараження. Пари сірководню поглинаються водою, розчинність у 100 г води при температурі води 0°C становить 437 г газу та 187 г при температурі води 40°C.

Токсичність: ГДК – 0,01 мг/л. Допустима концентрація при вдиханні протягом 0,5–1 год – 0,3 мг/л; порогова при вдиханні 0,5–1 год – 0,6 мг/л; смертельна при вдиханні 5–10 хв – 1,1 мг/л. Зона хімічного зараження визначається за умов розливання та метеорологічних умов.

Рекомендації щодо проведення рятувальних робіт:

- триматися з навітряної сторони, в зону хімічного зараження входить в засобах індивідуального захисту, не входить в місця розлиття сірководню;

- людей з осередку зараження евакуювати;  
- виключити джерела загорання;  
- місця випаровування осаджувати тонко розпиленою водою  
- не наближатися до ємностей, якщо вони в зоні горіння, охолоджувати їх з максимальної відстані;

- не допускати потрапляння речовини у водойми або господарську каналізацію.

Засоби індивідуального захисту:

органів дихання: ізолюючий протигаз; фільтруючий протигаз з коробками марки КД.

шкіри: захисні костюми ОЗК, Л-1, гумові рукавички, чоботи.

Ознаки ураження та невідкладна допомога:

У разі потрапляння в середину: подразнення носоглотки, нудота, біль у грудях, задуха. Допомога: вивести потерпілого на свіже повітря і покласти в горизонтальне положення, дати зволожений кисень, забезпечити спокій, пити тепле молоко з содою.

У разі потрапляння на шкіру, в очі: подразнення слизової оболонки, різь в очах, боязнь світла. Допомога: шкіру промити проточною водою, помістити потерпілого в темне приміщення, на очі прикласти примочки з 3% розчином борної кислоти.

Після виходу із зараженої зони пройти медичний огляд. Одяг провітрити. Технічні засоби помити водою.

**5.9.6 Хлор.** № ООН – 1017, ступінь токсичності – 2, формула Cl<sub>2</sub>.

Властивості: зеленувато-жовтий газ з неприємним запахом, молекулярна вага – 70,91; важчий за повітря, щільність відносно повітря – 2,49, щільність в зрідженому стані – 1,557 гр/см<sup>3</sup>. Не горить, сильний

окислювач. При виході в атмосферу випаровується, температура кипіння – 34,1°C, утворює зону хімічного зараження. Пари хлору слабо поглинаються водою, розчинність у 100 г води при температурі води 10°C становить 89,9 г газу та 0,57 г при температурі води 30°C.

Токсичність: ГДК – 0,001 мг/л. Допустима концентрація при вдиханні протягом 0,5–1 год – 0,007 мг/л; порогова при вдиханні 0,5–1 год – 0,07 мг/л; смертельна при вдиханні 5–10 хв – 0,7 мг/л. Зона хімічного зараження визначається за умов розливання та метеорологічних умов.

Рекомендації щодо проведення рятувальних робіт:

- триматися з навітряної сторони, в зону хімічного зараження входити в засобах індивідуального захисту не входити в місця розлиття хлору;
- людей з осередку зараження евакуювати;
- виключити джерела загорання;
- місця випаровування осаджувати тонко розпиленою водою з великою витратою;
- не наближатися до ємностей, якщо вони в зоні горіння, охолоджувати їх з максимальної відстані;
- не допускати потрапляння речовини у водойми або господарську каналізацію.

Засоби індивідуального захисту:

органів дихання: ізолюючий протигаз; фільтруючий протигаз з коробками марки В.

шкіри: захисні костюми ОЗК, Л-1, гумові рукавички, чоботи.

Ознаки ураження та невідкладна допомога:

У разі потрапляння в середину: задуха, блювання, порушення координації. Допомога: вивести на свіже повітря забезпечити спокій та тепло, полоскання горла розчином соди (1 чайна ложка на стакан води), дати тепле молоко.

У разі потрапляння на шкіру та в очі: подразнення слизової оболонки, різь в очах, почервоніння шкіри. Допомога: шкіру промити проточною водою не менше 15 хвилин на ушкоджені ділянки шкіри накласти пов'язку.

Після виходу із зараженої зони пройти медичний огляд. Одяг провітрити. Технічні засоби помити водою.

### *Контрольні питання*

1. Основні поняття про хімічно-небезпечні та шкідливі фактори. Загальна характеристика. Токсичність та токсична дія НХР.
2. Зона хімічного зараження, утворення та характеристика.
3. Вертикальна стійкість атмосфери та її вплив на розміри зони хімічного зараження.
4. Прогнозування обстановки під час аварій з викидом НХР. Вихідні дані та припущення, методика прогнозування.
5. Основний зміст аварійно-рятувальних робіт під час аварій на хімічно-небезпечних об'єктах
6. Види та завдання розвідки зони «НС».
7. Способи локалізації зони «НС» та ліквідація джерела забруднення
8. Зміст та способи демеркуризації.
9. Зміст та організація робіт з ліквідації аварій із забороненими пестицидами.
10. Охорона праці під час проведення рятувальних робіт.

## ГЛАВА 6

### АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ ПРИ РУЙНУВАННІ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Одними з найбільш складних аварій з точки зору проведення рятувальних робіт можна вважати аварії, пов'язані з руйнуванням будинків та споруд. Складність проведення рятувальних робіт обумовлена великою кількістю постраждалих людей, які опинилися в завалах, необхідністю виконання складних інженерних робіт та загрозою подальшого руйнування. Досвід проведення рятувальних робіт на зруйнованих будівлях свідчить про те, що необхідну кількість сил та засобів потрібно зосередити на місці аварії якомога швидше. Оскільки в більшості випадків людина, яка опинилася в завалі, спроможна зберігати життєздатність протягом 10 годин.

Ліквідація наслідків землетрусів, ураганів та інших надзвичайних ситуацій, які призводять до масових руйнацій будівель, потребує багато зусиль від підрозділів різних міністерств та відомств, зосередження великої кількості технічних засобів та перш за все чіткої координації дій сил та засобів, які беруть участь у рятувальних роботах.

#### **6.1 Стійкість будівель та споруд**

**Впливи на будівлі і споруди.** В залежності від призначення, конструкції будівель можуть виконувати несучу або огорожувальну роль. Несучі конструкції (стіни, перекриття, колони, балки тощо) сприймають різноманітні впливи та передають їх на фундамент. На конструкції будівель та споруд діють силові та несилові впливи.

До силових впливів відносяться:

- постійні навантаження, які представляють собою суму сил тяжіння

конструкцій, з яких складається будівля:

$$G_{\Pi} = \sum_i^n G_i \text{ (тон)}, \quad (6.1)$$

де  $\sum_i^n G_i$  (тон) сума сил тяжіння конструкцій будівлі;

- тимчасові навантаження від дії обладнання, меблів, людей, метеорологічних факторів, зміни тиску повітря (дія ударної хвилі) тощо:

$$G_T = \sum_{\Pi}^m G_{\Pi} \text{ (тон)}, \quad (6.2)$$

де  $\sum_{\Pi}^m G_{\Pi}$  (тон) сума сил тяжіння тимчасового навантаження будівлі.

Загальне навантаження на будівлю буде становити:

$$G_3 = G_{\Pi} + G_T \text{ (тон)}, \quad (6.3)$$

До несилкових впливів відносяться: Температурні коливання, атмосферна та ґрунтова волога, агресивні хімічні випаровування, біологічні. Ці впливи можуть зменшувати опорні властивості конструкцій будівель.

Силам навантаження протидіють внутрішні сили будівельних конструкцій, які визначаються як міцність. Міцність одиниці площі перерізу конструкції зветься напругою  $\sigma$  (кг/см<sup>2</sup>). Кожен матеріал має свою граничну напругу  $[\sigma]$ . Якщо напруга викликана дією сил навантаження тобто  $\sigma < [\sigma]$ , то конструкція знаходиться в рівновазі, а якщо навпаки,  $\sigma \geq [\sigma]$  то конструкція руйнується і, в залежності від значимості даної конструкції, може зруйнуватися будівля в цілому.

Причинами руйнування будівель можуть бути: старіння конструкцій,



помилки при проектуванні, перенавантаження конструкцій, різкі зміни тиску повітря (вибухи сильний вітер), вплив вогню, зміни ґрунту тощо.

## 6.2 Конструктивні системи

На характер руйнувань певною мірою впливають конструктивні системи. Ці системи являють собою сукупність взаємозв'язаних конструктивних елементів будівлі, які забезпечують її міцність, жорсткість, стійкість і необхідний рівень експлуатаційних якостей. Розрізняють п'ять основних конструктивних систем будівель:

**Стінова.** Вертикальні опорні конструкції стіни – площинні елементи (рис. 6.1).

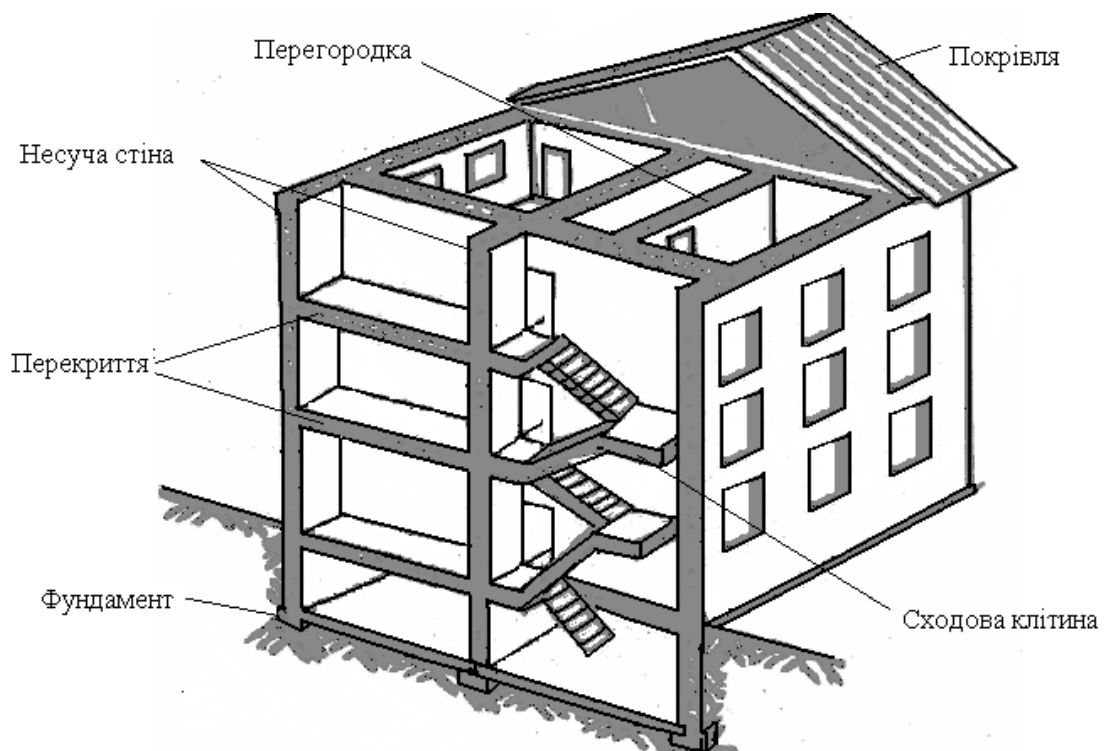


Рис. 6.1. Стінова будівля

**Каркасна.** Опорні конструкції – каркас – просторова незмінна система лінійних (вертикальних та горизонтальних) опорних конструкцій, яка сприймає усі навантаження і передає їх на фундамент споруди. Каркас, як правило, має вигляд клітки (решітки) та служить кістяком для спірання огорожувальних конструкцій і обладнання (рис. 6.2).

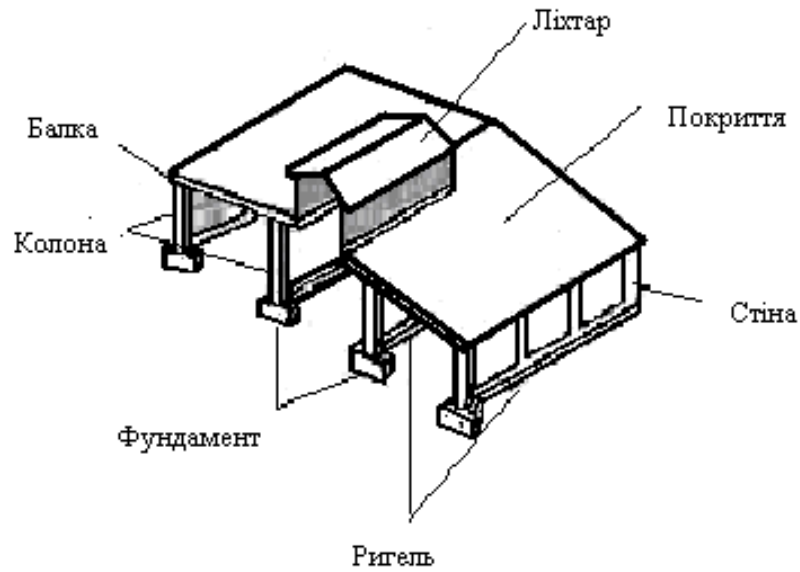
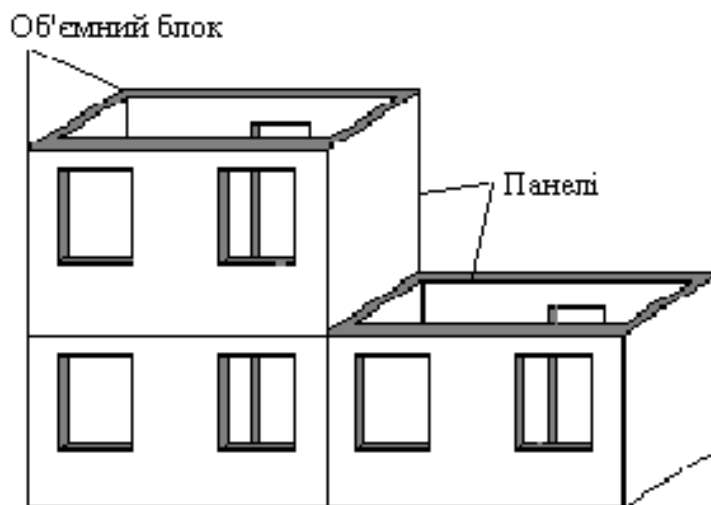


Рис. 6.2. Каркасна будівля

**Об'ємно – блокова.** Опорні конструкції – об'ємні блоки, які цілком виробляються на заводах та монтуються на будівельному майданчику (рис.



6.3).

Рис. 6.3. Об'ємно блокова будівля

**Оболонкова.** Опорна конструкція – зовнішня оболонка (решітка з малим кроком вертикальних опірних конструкцій і просторовим розподілом зусиль від навантажень). Нагадує трубу (рис. 6.4).

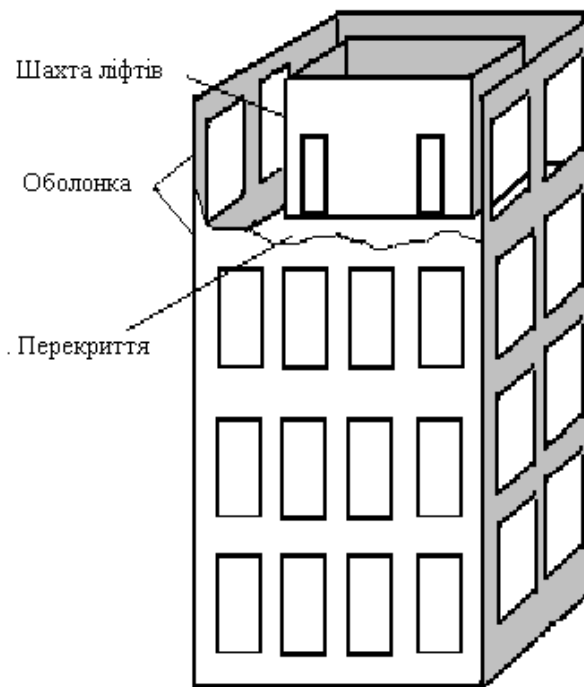
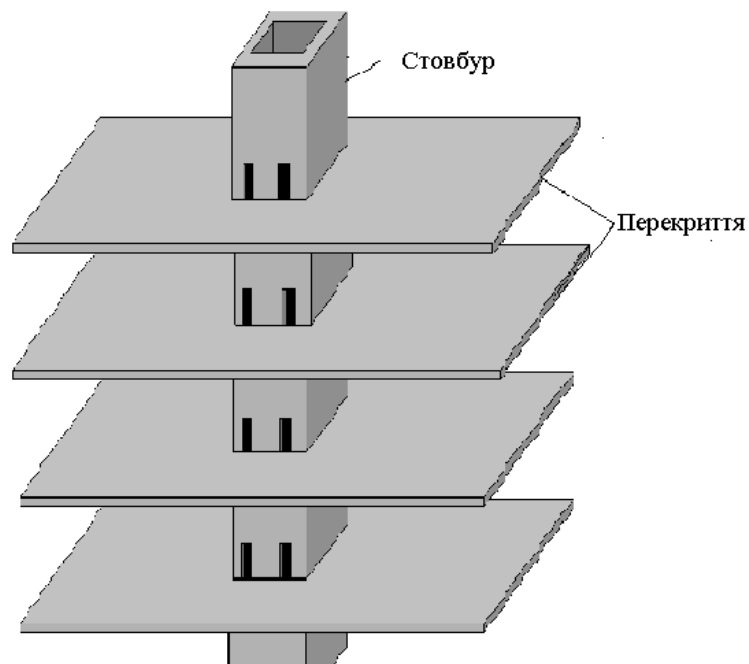


Рис. 6.4-Оболонкова будівля

**Стовбурна.** Вертикальна опорна конструкція – стовбур, на який навішуються або консольно закріплюються горизонтальні опірні конструкції поверхів.



### Рис. 6.5. Стівбурна будівля

Будівлі в яких використані каркасні, оболонкові та стівбурні системи, є більш гнучкими завдяки еластичності каркаса. Тому навантаження від поштовхів, які отримує будівля, розподіляються між конструкціями каркаса і значно гасяться. Не опорні елементи (стіни, перетинки), при впливах на них можуть пошкоджуватися або навіть руйнуватися, але це не призводить до руйнації будівлі в цілому. Якщо дія руйнівної сили привела до пошкодження, або руйнуванню окремих елементів каркаса, то не обов'язково будівля зруйнується повністю, оскільки може встановитися нова рівновага, за рахунок особливостей конструктивного з'єднання елементів каркаса.

Якщо сила руйнівної дії була така, що призвела до повної руйнації будинку, то в завалах утворюються порожнечі досить великих розмірів, в яких можуть знаходитися живі люди.

Тому будівлі, в яких використані означені системи, є більш стійкими.

Будівлі, в яких використана стінова система, є більш жорсткими, тому більш чутливо реагують на дію руйнівної сили. Зміни тиску повітря, які впливають на зовнішні стіни, завдяки їхній площині можуть приводити до руйнування не тільки стін, а й будівлі в цілому. Вигляд завалів, які утворюються внаслідок руйнування будівель, в яких використана стінова система, буде залежати від матеріалу стін. Цегляна кладка буде давати невеликі за розмірами завали з малими порожнечами в середині. Залізобетонні стіни будуть давати завали на великій площі з утворенням досить великих порожнеч.

Величина, або ступінь пошкоджень будівель в цілому характеризується ступенем пошкоджень окремих елементів будівлі. В таблиці 1.1 наведено залежність ступеня руйнування будівель та споруд від зміни надлишкового ( $\Delta P$ ) тиску повітря (величина тиску вибухової хвилі), визначено п'ять ступенів пошкоджень будівель.

Таблиця 6.1

Ступені пошкоджень від впливу надлишкового тиску повітря

Ступінь	Тиск	Характеристика	Руйнування конструкцій
A <sub>1</sub>	$\Delta P = 5$ кПа	Пошкодження	Руйнування скла, дверей підвісної стелі, пошкодження не опорних елементів
A <sub>2</sub>	$\Delta P = 10$ кПа	Слабкі руйнування	Руйнування не опорних елементів.
A <sub>3</sub>	$\Delta P = 20$ кПа	Середні руйнування	Руйнування не опорних елементів, пошкодження опірних.
A <sub>4</sub>	$\Delta P = 30$ кПа	Сильні руйнування	Часткова руйнація будівлі
A <sub>5</sub>	$\Delta P = 50$ кПа	Повні руйнування	Повна руйнація будівлі

Руйнування будівель та споруд від впливу сил, викликаних коливанням земної поверхні, поділяються наступним чином (таблиця 6.2).

Таблиця 6.2

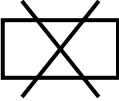
Ступені пошкоджень будівель від коливання земної поверхні

Ступінь	Характеристика
D <sub>0</sub>	Відсутність наявних пошкоджень
D <sub>1</sub>	Слабкі пошкодження
D <sub>2</sub>	Середні пошкодження
D <sub>3</sub>	Важкі пошкодження
D <sub>4</sub>	Часткова руйнація
D <sub>5</sub>	Обвали

Для оцінки ступеня руйнування будівлі за зовнішнім виглядом можна користатися таким поняттям, як форма руйнування будівлі. Форми руйнування бувають трьох типів (таблиця 6.3).

Таблиця 6.3

## Форми руйнувань будівель

Назва	Символ	Характеристика
Вдарена <b>Ф.1</b>		Окремі елементи будівлі пошкоджені, але в цілому будівля зберігає свою форму.
Частково зруйнована <b>Ф.2</b>		Одна частина будівлі зруйнована, а друга залишилася не пошкодженою, або вдареною
Повністю зруйнована <b>Ф.3</b>		На місці будівлі утворилася купа уламків

Ступені пошкоджень та форми руйнувань пов'язані між собою наступним чином (таблиця 6.4).

Таблиця 6.4

## Ступені пошкоджень та форми руйнувань

Ступінь пошкодження		Форма руйнування
<b>Надлишковий тиск повітря</b>	<b>Коливання землі</b>	
<b>A<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub></b>	<b>Ф.1</b>
<b>A<sub>2</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>	<b>Ф.2</b>
<b>A<sub>3</sub></b>	<b>D<sub>3</sub></b>	<b>Ф.2</b>
<b>A<sub>4</sub></b>	<b>D<sub>4</sub></b>	<b>Ф.2</b>
<b>A<sub>5</sub></b>	<b>D<sub>5</sub></b>	<b>Ф.3</b>

## 6.3 Класифікація завалів

В залежності від ступеня пошкодження будівель, утворюються завали, які являють собою купу уламків будівельних конструкцій, обладнання, меблів та інженерних комунікацій. Зовнішня форма та ознаки дозволяють класифікувати їх. Класифікація завалів дає можливість заздалегідь розробити стандартний план основних дій рятувальників. В

залежності від елементів пошкоджень, завали можна класифікувати наступним чином.

**Завали приміщень** (рис. 2.1) – приміщення в цілому лишаються не ушкодженими, але підходи до них зруйновано. Такий тип завалів може зустрічатися на кожному поверсі пошкодженої будівлі. В цих приміщеннях можуть знаходитися люди, які потребують допомоги.

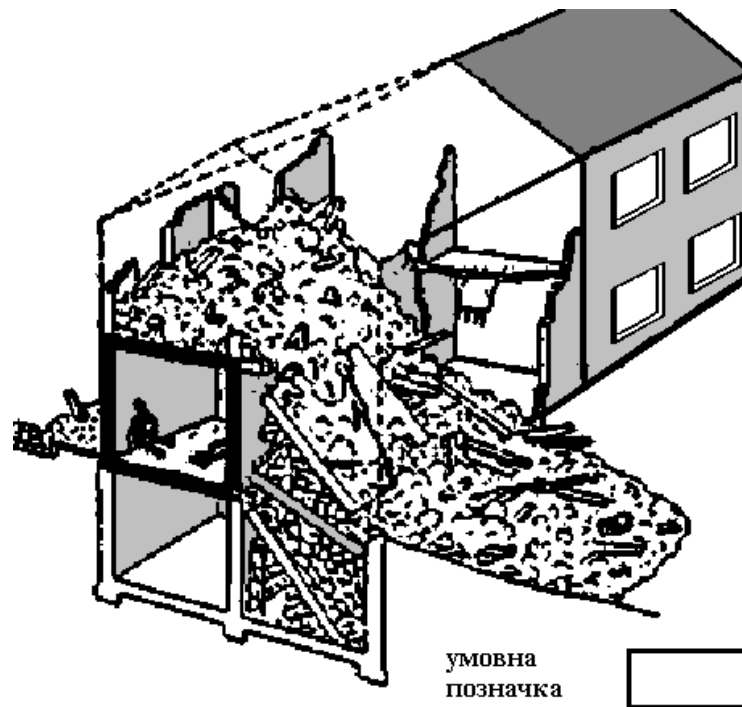


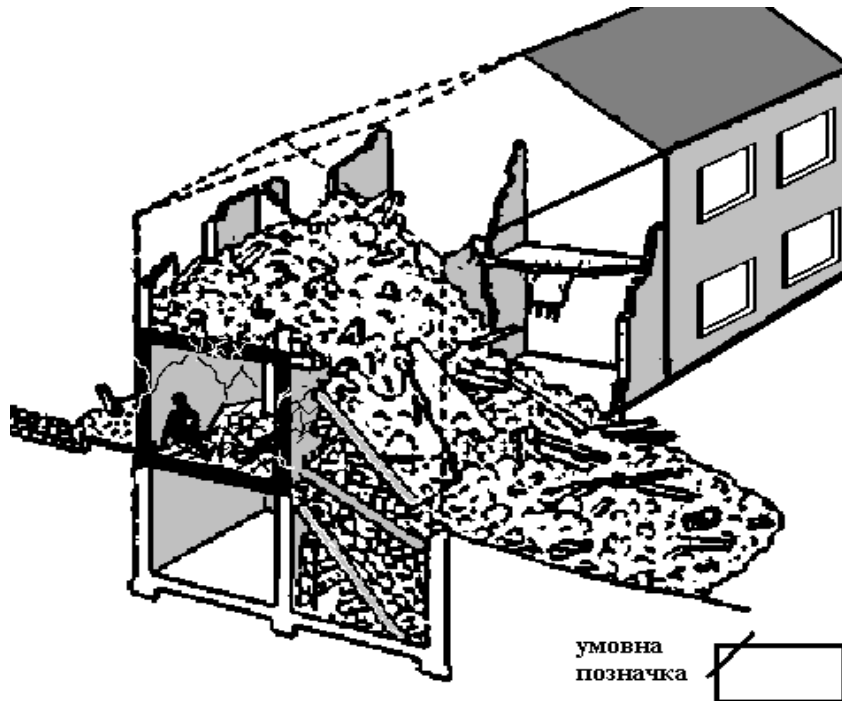
Рис. 6.6. Завали окремих приміщень та умовна позначка

**Основні дії рятувальників:**

- швидко подати свіже повітря в приміщення;
- пошкоджені інженерні комунікації, що ведуть в приміщення, убрати або перекрити;
- встановити контакт з постраждалими;
- звільнити зруйновані проходи;
- спланувати та провести, за необхідності, проломи стін, або стелі;
- забезпечити завалених людей перев'язочними матеріалами,

медикаментами, світлом та продовольством.

**Завали вдарених приміщень** (рис. 6.6) – приміщення отримують пошкодження, за яких частково руйнуються стіни, стеля, перетинки,



уламки яких знаходяться повністю або частково у вдареному приміщенні.

Рис. 6.6. Завали вдарених приміщень та умовна позначка

**Основні дії рятувальників:**

- проникати у вдарене приміщення, за можливістю через існуючі проходи;
- не допускати за можливістю, просування вперед через уламки та зломи перетинок;
- використовувати для проникнення в приміщення стінові проломи та проломи стелі.

**Завали засипаних приміщень** (рис. 6.7)– приміщення засипаються уламками, коли стеля не витримує додаткової ваги у вигляді уламків, які падають зверху. Матеріал засипки може складатися з уламків цегли, уламків стін, уламків плит, елементів меблів та обладнання.



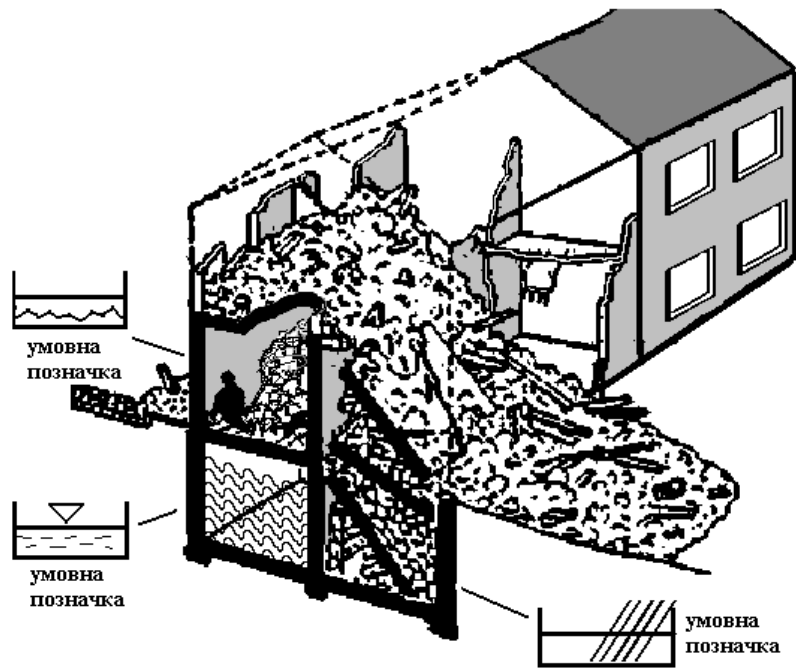


Рис. 6.7. Завали з засипаних приміщень та умовні позначки

#### Основні дії рятувальників:

- точно встановити місця, звідки можуть сипатися уламки;
- за можливістю уламки не чіпляти та не ворухити;
- проникати в приміщення через стінові проломи;
- для просування вперед використовувати існуючі порожнечі;
- якщо приміщення завалене крупногабаритними уламками, просуватися вперед потрібно вздовж цих уламків.

**Завали з конструкцій які можуть зсуватися** (рис. 6.8) – приміщення завалюється великими уламками плит, які мають досить велику площу. На ній розташовуються уламки конструкцій, які можуть зсуватися вниз.

#### Основні дії рятувальників:

- площадки які можуть зсуватися, за можливістю не ворухити та не навантажувати;
- закріплювати площадки, які можуть зсуватися;
- площадки, які можуть зсуватися можна ворухити тільки в тому випадку, коли це не призведе до погіршення ситуації і потрібно

для рятування постраждалих.

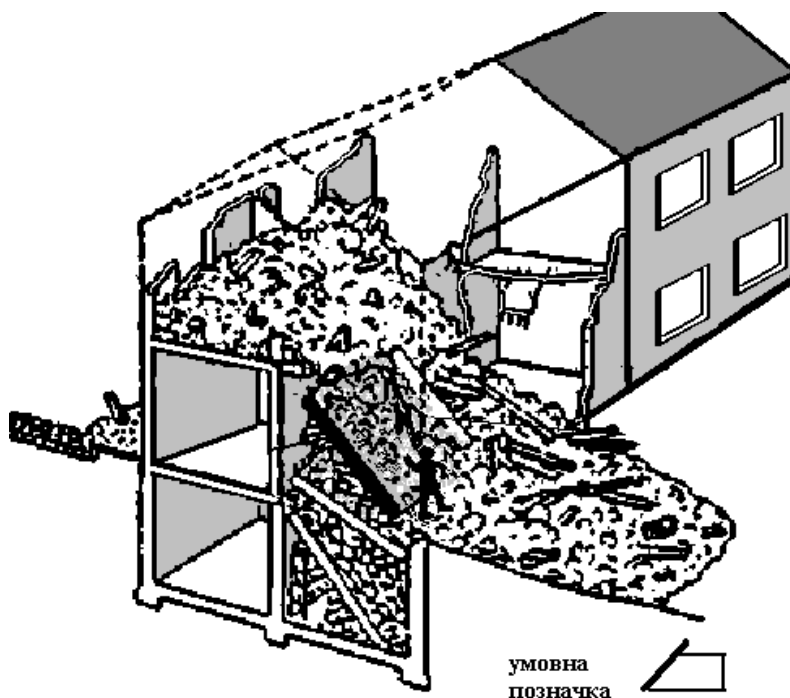


Рис. 6.8. Завали з конструкцій, які можуть зсуватися та умовна позначка

**Завали з нашарувань** (рис. 6.9) – такий вид завалів виникає, коли крупногабаритні конструкції стін, перекриттів при руйнуванні накладаються одне на одне. При цьому між шарами можуть знаходитися дрібні уламки, меблі, обладнання.

**Основні дії рятувальників:**

- проникати у завал потрібно паралельно нашаруванню;
- використовувати існуючі порожнечі;
- дрібні уламки, меблі, обладнання, яке знаходиться між шарами конструкцій, можна видаляти тільки в тому випадку, коли це необхідно для надання допомоги постраждалим.
- за необхідності пересування крупногабаритних уламків особливу увагу потрібно надавати місцям кріплення кранових строп, враховуючи можливість руйнування конструкції при її піднятті.

**Завали навколо будівлі** (рис. 6.10)– при руйнуванні зовнішніх стін

можуть утворюватися завали навколо будівель з зовнішньої сторони.

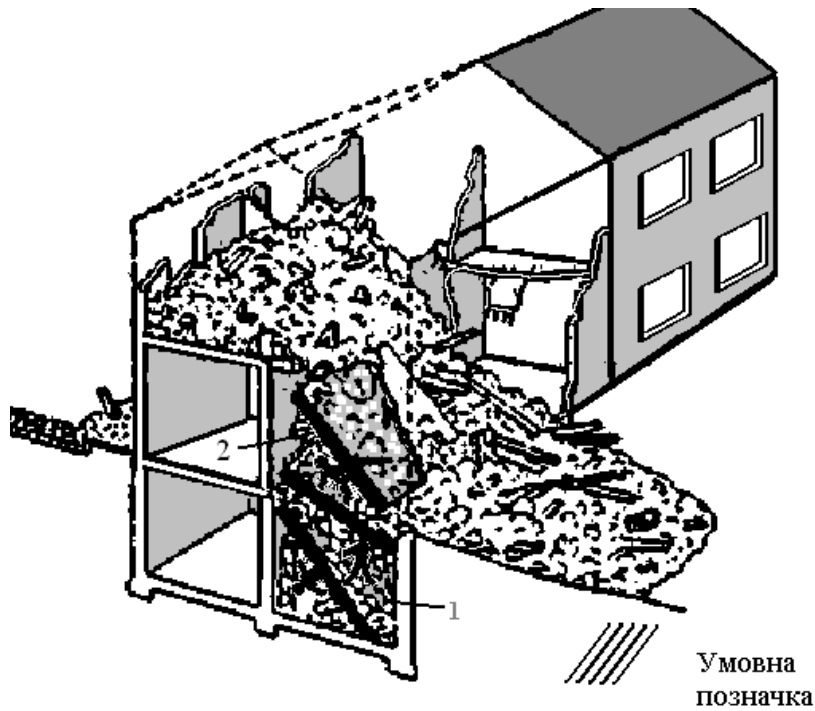
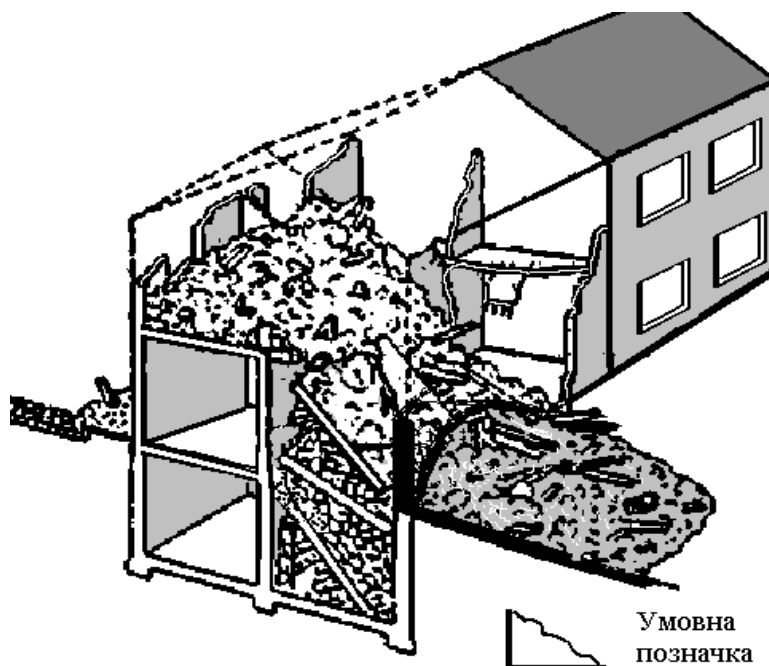
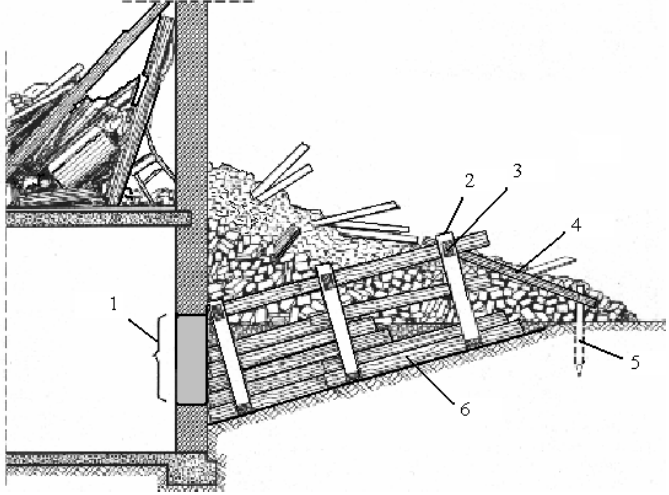


Рис. 6.9. Завали з нашарувань та умовна позначка

**Основні дії рятувальників:**

- по уламках можна ходити тільки після вилучення з під них постраждалих та проникати в завали збоку через існуючі отвори;
- розчищати завал для проїзду техніки, перекриття інженерних комунікацій можна тільки після вилучення постраждалих.





навколо будівлі та умовна позначка

## **6.4 Тактика проведення аварійно-рятувальних робіт**

**6.4.1 Розвідка.** На початковому етапі рятувальних робіт організується розвідка зони надзвичайної ситуації. Розвідка проводиться з метою оцінки обстановки та прийняття рішення на проведення рятувальних робіт. В ході розвідки потрібно встановити:

- наявність постраждалих, їхню кількість та за можливістю стан;
- характер та межі зони руйнувань;
- можливість подальшого руйнування конструкцій;
- причину руйнування;
- наявність небезпечних факторів (вогонь, виток газу, потрапляння води в завал, наявність обірваних електромереж під напругою тощо) та ступінь їхньої загрози постраждалим;
- наявність та стан шляхів транспортування постраждалих з небезпечної зони.

Дані розвідки аналізуються керівником, після чого проводиться оцінка обстановки, яка включає в себе наступні питання:

- можливість проведення рятувальних робіт наявними силами та засобами;
- необхідність виклику аварійних служб (газової, комунальної, електричної, охорони порядку, медичної, тощо);
- можливі шляхи виведення рятувальників на місце проведення рятувальних робіт та шляхи виводу постраждалих з небезпечної зони.

На підставі результатів оцінки обстановки керівник рятувальними роботами приймає рішення про:

- порядок та місця розшуку постраждалих;
- виклик додаткових сил та засобів;
- застосування інженерної техніки;
- порядок проведення аварійно-відновлювальних робіт (відключення пошкоджених комунікацій, ліквідація горіння в завалах, підкріплення, або

руйнування не стійких конструкцій).

Після чого розподіляє зону “НС” на ділянки та ставить задачі підлеглим підрозділам.

На початковому етапі розвідка зони “НС” співпадає з розшуком постраждалих. Основним правилом розшуку є розшук “ВІД ПРОСТОГО ДО СКЛАДНОГО”. Тобто в початковий період розшук ведеться на всій території не глибоко від поверхні завалу в тих місцях, куди можна проникнути без витрати часу на розбирання завалів, в першу чергу звідки лунають кликання про допомогу. Цей етап пошуку має назву “ПОВЕРХНЕВО - ПРОСТОРОВИЙ”, на цьому етапі постраждалих потрібно шукати в:

- порожнечах, утворених стінами, що залишилися, та уламками перекриттів на поверхах та підвалах;
- порожнечах, утворених частинами обладнання та меблів;
- порожнечах під уламками сходових клітин;
- порожнечах навколо зовнішніх стін будівлі;
- різноманітних спорудах зовні будівлі (кювети, приямки, труби тощо).

Після знаходження постраждалого ретельно вивчається обстановка навколо нього: в якому просторовому положенні він знаходиться, стабільний в нього стан чи ні, чи впливають на його тіло уламки та які частини, положення конструкцій навколо нього, стійкість завалу, необхідність та можливість розбирання завалу для проникнення до постраждалого та використання засобів механізації для цього; необхідність та обсяг надання невідкладної медичної допомоги. Після того, як постраждалих, які знаходилися неподалік від поверхні завалу, вилучено, рятувальники приступають до розшуку та вилучення постраждалих які знаходяться в глибині завалів. В першу чергу потрібно шукати в тих місцях, які мають пріоритет часу, тобто де відбувається горіння або є продукти горіння, де відбувався, або відбувається виток газу, потрапляє

вода тощо. Цей етап має назву “ВИЗНАЧЕННЯ ГОЛОВНИХ ОБ’ЄКТІВ РОЗШУКУ”.

#### 6.4.2 Методи розшуку постраждалих.

Для розшуку постраждалих на цьому етапі використовують різні методи:

- **Візуальний** який полягає в огляді в місць, де можуть знаходитися постраждалі. Огляд проводиться як із застосуванням спеціальних приладів (відеокамер та моніторів) так і без них (рис.6.11, 6.12).



Рис. 6.11. Система відео пошуку Olympus:

1) відеокамера; 2) монітор; 3) стерео окуляри; 4) блок живлення; 5) кабель; 6) штанга

Рис. 6.12. Візуальний розшук постраждалих

- **Розшук постраждалих за допомогою собак.** Для визначення місць знаходження постраждалих під уламками найбільш ефективно використовувати спеціально натренованих собак, які реагують на живих людей. Для проведення пошуку таким методом рятувальники покидають зону завалу, кінолог з собакою обстежує завали (рис. 6.13). При

знаходженні постраждалого собака подає кінологу знак частіше за все голосом. Після чого кінолог декілька разів підходить до позначеного собакою місця з різних боків, якщо собака продовжує вказувати на одне й теж місце кінолог помічає його спеціальною позначкою, як правило, прапорцем. Після того, як кінологи обстежили ділянку завалу, на неї заходять рятувальники і починають проводити роботи з проникнення в завали в означених місцях.



Рис. 6.13. Розшук постраждалих за допомогою собак

- **Тепловий**, який полягає у визначенні місця знаходження постраждалого за допомогою тепла його тіла. Для цього використовуються тепловізори (рис. 6.14).

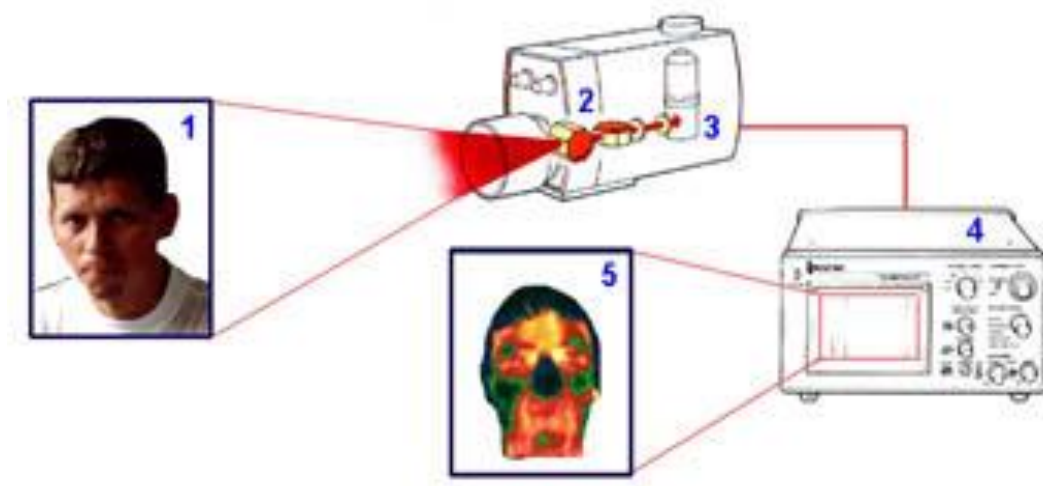




Рис. 6.14. Розшук постраждалого за допомогою тепловізора:  
1- вигляд об'єкта; 2-тепловий індикатор; 3-відео камера; 4-монітор;  
5-зображення

- **Акустичний** цей метод полягає в прослуховуванні завалів. Розшук постраждалих здійснюється як із застосуванням спеціальних приладів, геофонів, так і без них. Геофони реагують на звук голосу, стук, серцебиття. Загальний вигляд геофону показано на рис. 6.15.



Рис. 6.15. Загальний вигляд геофону:  
1) навушники; 2) датчики; 3) пульт; 4) катушка з кабелем;  
5) розгалуження; 6) приймач речового сигналу; 6) магнит

Схема роботи геофону представлена на рис. 6.16.

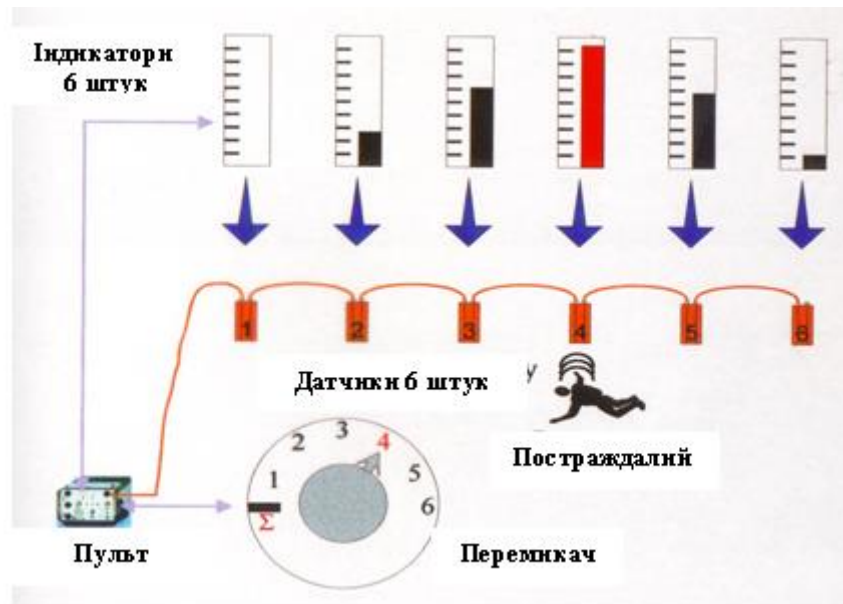


Рис. 6.16 Схема роботи геофону

Порядок роботи з геофоном наступний: рятувальник, який веде пошук, приєднує датчики через розгалуження до пульта управління; розташовує датчики в тих місцях, де можливе знаходження постраждалих; надягає навушники; переводячи ручку перемикача від одного номеру датчика до іншого, спостерігає за показниками індикаторів, номери яких відповідають номерам датчиків. За показаннями індикаторів оператор визначає місце розташування датчика, який фіксує найбільший рівень шуму. Після чого оператор переміщає інші датчики, звужуючи коло пошуку і встановлює більш точно джерело шуму. Після чого помічає місце ймовірного знаходження постраждалого. Даний прилад дозволяє встановлювати двосторонній голосовий зв'язок з постраждалими. Для цього потрібно на місце, звідки лунає найгучніший звук, закріпити приймач звукового сигналу.

На рис. 6.17 показано схему роботи прибору, заснованого на принципі ехолокації, який фіксує біоритми серця.

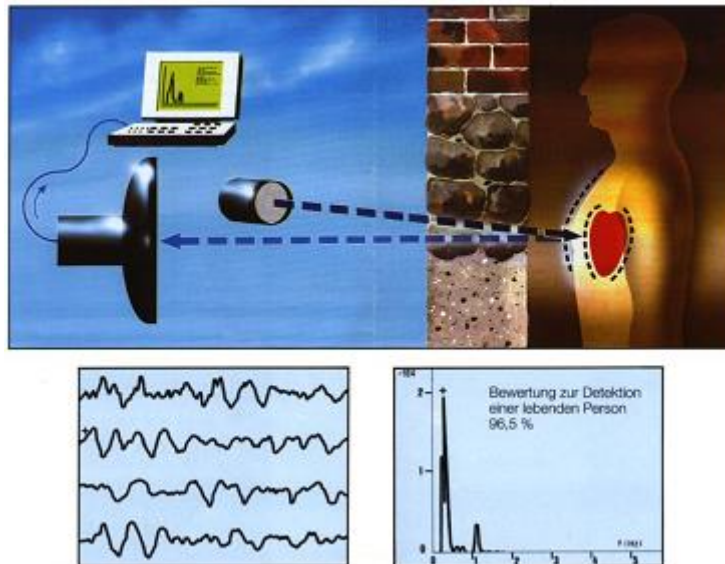


Рис. 6.17. Схема роботи ехолокатора

Акустичний метод, який не передбачає використання спеціальних приладів має, назву “МЕТОД ПРОСЛУХОВУВАННЯ ТА ОЗВУЧУВАННЯ”. Для проведення розшуку за цим методом на місці ведення рятувальних робіт припиняють або зводять до мінімуму всі роботи з використанням техніки. Цей період зветься “ЧАСОМ ТИШІ”. Керівник рятувальних робіт розподіляє зону на ділянки пошуку між підрозділами. Рятувальники лягають на завал по периметру у низу на відстані 2 – 5 метрів один від одного та прослуховують завал. Якщо з завалу не доноситься ні звука, то командир або особа за його наказом голосно промовляє в завал, наприклад: “Тут допомога відповідайте”; якщо відповіді нема, то потрібно повторити: “Відповідайте стуком”. При цьому доцільно використовувати мегафони. При отриманні відповіді з завалу, всі, хто її чув, показують напрямок, звідки вони чули звук,- точка перетину напрямків буде вірогідним місцем знаходження постраждалого, або постраждалих. Необхідно мати на увазі, що металеві предмети можуть давати хибний напрямок звуку. По ступово рятувальники пересуваються до центру завалу.

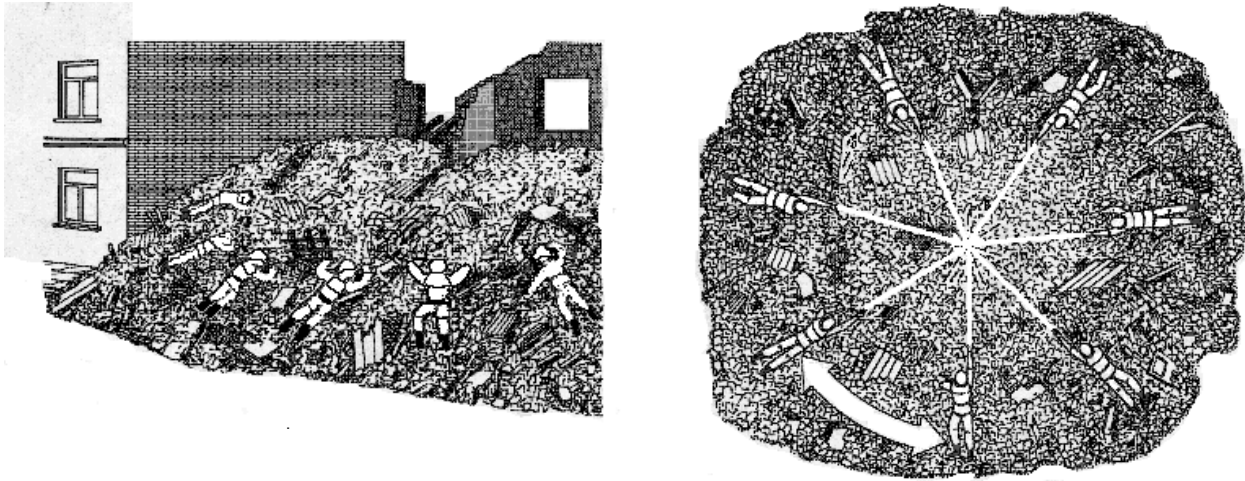


Рис.6.18. Розшук постраждалих методом прослуховування та озвучування

Після встановлення місця де знаходиться постраждалий, рятувальники за можливістю встановлюють з ним контакт, в ході якого необхідно з'ясувати:

- стан постраждалого, чи впливають на нього уламки та на які саме частини тіла;
- самопочуття постраждалого та як глибоко він знаходиться;
- яка обстановка навколо нього, хто з людей знаходиться поруч або що він знає про їхнє місце знаходження та їхню кількість;
- розповідати постраждалому, що робиться для його порятунку.

Мета цієї розмови полягає в тому, що, по-перше, рятувальники отримують якомога більше інформації, а по-друге,- і це головне психологічно підтримують постраждалого.

Для визволення постраждалого рятувальники виконують роботи з проникнення в завал. Зважаючи на те, що завал це хаотичне скупчення уламків будівельних конструкцій, меблів, обладнання, пошкоджених комунікацій тощо, при цьому невідомо, наскільки вони міцно тримаються, роботи з проникнення в середину треба виконувати з дотриманням наступних правил:

- великі уламки за можливістю не ворухити, не навантажувати, не видаляти;
- просуватися вперед треба через непошкоджені, або слабо

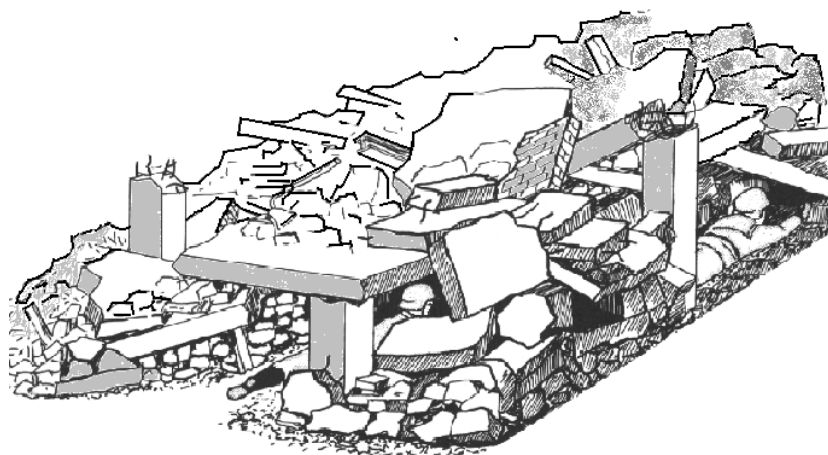
пошкоджені частини будівлі використовуючи існуючі отвори та порожнечі;

- дрібні уламки треба видаляти вручну;
- краще витратити час на пролом стіни або стелі, ніж задавати небезпеки заваленим людям під час видалення уламків.

#### **6.4.3 Способи проникнення в завали:**

**Підкоп.** В завалах, що утворилися при руйнуванні особливо панельних будівель утворюються порожнечі значних розмірів. Ці порожнечі використовуються при просуванні рятувальників в завал, якщо велика конструкція заважає просуванню під нею робиться підкоп за наступними правилами:

- просуватися вперед потрібно обережно (не при підніматися не тиснути на стіни та свод, не висмикувати уламки);
- стіни та свод підкопу необхідно надійно укріпити;
- при виготовленні підкопу один рятувальник знаходиться в середині, а другий зовні він слідкує за конструкціями та підтримує зв'язок з першим рятувальником, через деякий час



вони міняються місцями.

Рис. 6.19. Виготовлення підкопу в завалі

**Пролом стіни.** Виконуються у тих випадках коли розбирання завалу може завдати шкоди постраждалому. Стінові проломи виконуються з урахуванням наступних правил:

- розміри стінових проломів повинні бути мінімально припустимими (щоб пройшли ноші з постраждалим);
- стінові проломи проводити в не опірних стінах;
- стінові проломи виготовляти як змога нижче до підлоги;
- використовувати існуючі порожнечі та пройми в стінах;
- стінові проломи виготовляти у вигляді зводу.

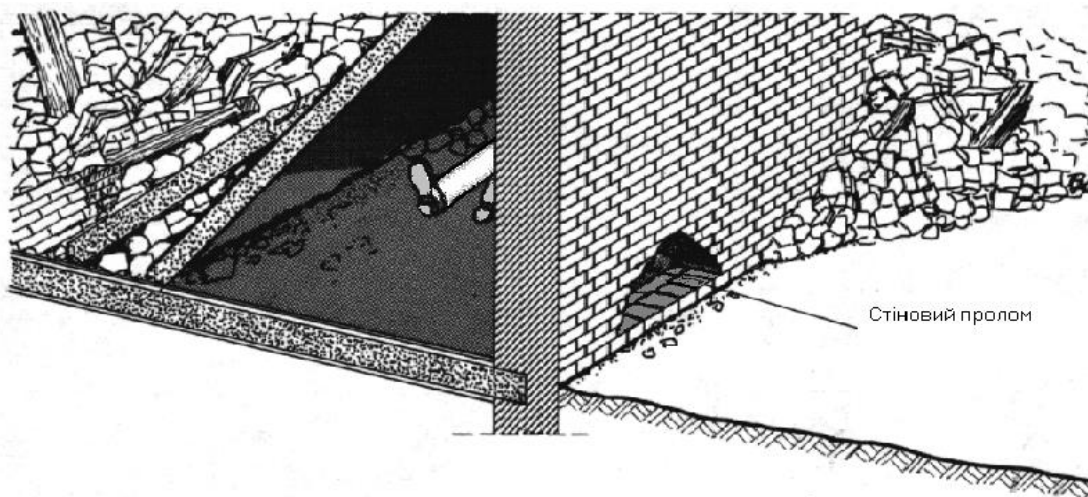


Рис. 6.20. Пролом стіни

При виготовленні пролому в цегляній кладці спочатку намічають місце проведення пролому , а потім по черзі прибирають цеглу. При виготовленні пролому в бетонній стіні спочатку пробивають перфоратором отвори в стіні потім зрізають арматуру, а потім загинають її на зовні. Розміри та порядок виготовлення стінових проломів показані на рис. 6.21.,6.22

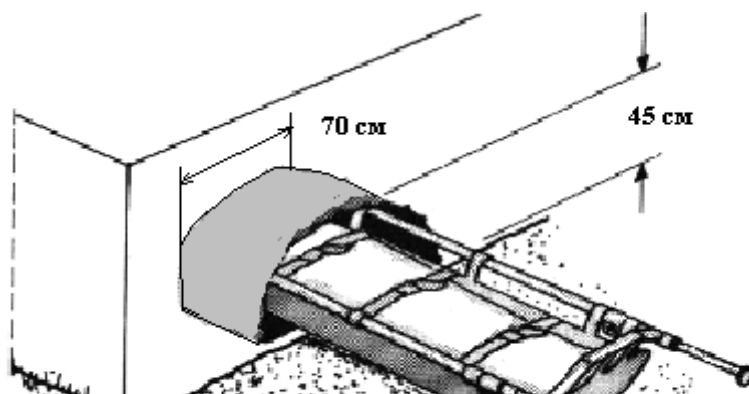


Рис. 6.10 Розміри стінового пролому.

Рис.6.21. Розміри стінового пролому

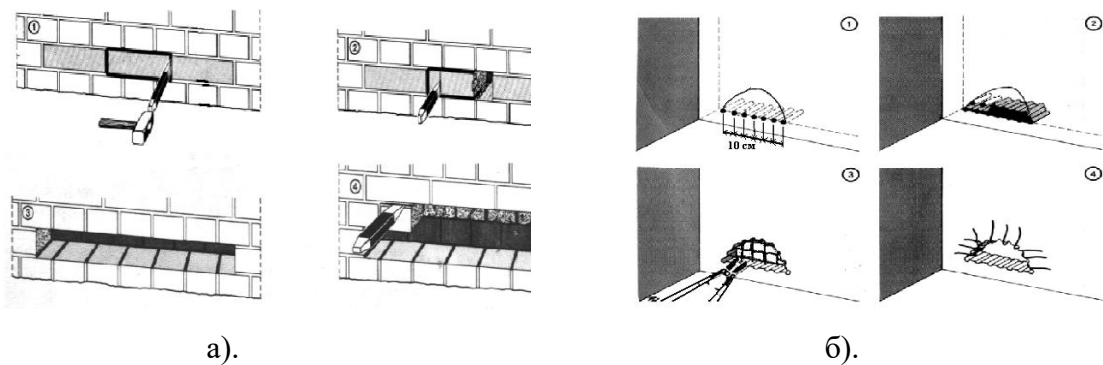


Рис. 6.22. Порядок виготовлення стінового пролому  
а). В цегляній стіні. б). В бетонній стіні

**Проломи стелі.** Виконуються в тих випадках коли збереглися плити перекриття, а в нижньому приміщенні знаходяться люди які потребують допомоги. Проломи стелі виконуються з урахуванням наступних правил:

- місце виготовлення пролому потрібно з постраждалими;
- пролом виконувати ближче до опірних стін краще в куті приміщення;
- при виготовленні пролому не пошкоджувати опірні елементи (балки, ригелі, тощо);
- розміри проломів повинні бути мінімально припустимими (щоб пройшли ноші з постраждалим);
- перед виготовленням пролому зірвати підлогу з того місця де буде виконуватися пролом;
- арматура яка лишилася при пробиванні залізобетонної бетонної селі згинається нагору.

Порядок виготовлення пролому стелі та його розміри показані на рис. 6.23 та 6.24.

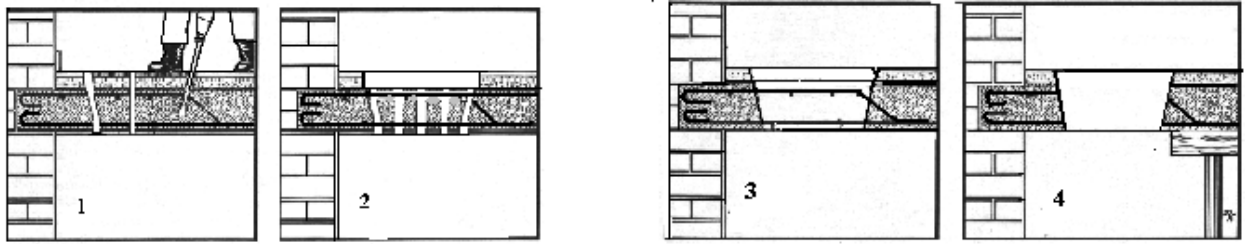


Рис. 6.23. Порядок виготовлення пролому стелі

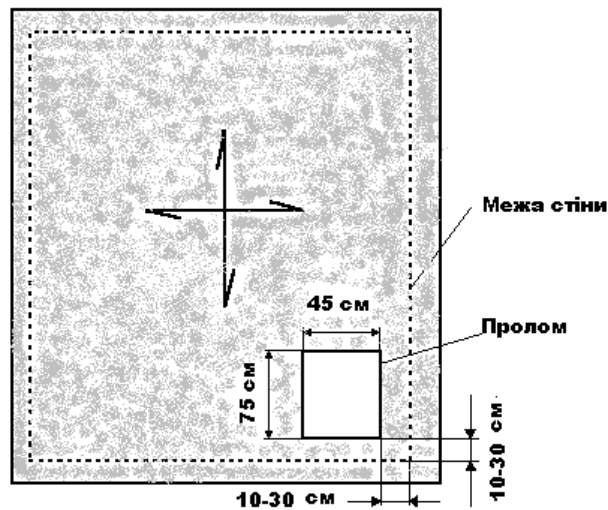


Рис. 6.24. Розміри пролому стелі

**Траншея.** Виготовлюється при розбиранні завалу вручну зовні будинку для проникнення до стіни. Траншеєю потрібно виконувати з дотриманням наступних правил:

- траншеєю починають робити з краю завалу на рівні землі;
- стінки траншеї обшивають у випадках коли є загроза завалення;
- для обшивання стінок траншеї використовують дошки, уламки меблів, двері тощо які знаходяться на місці аварії;
- уламки які знаходяться вище траншеї необхідно прибрати;
- після закінчення робіт по наданню допомоги постраждалим вхід у траншею загородити.



Вигляд траншеї показано на рис. 6.25 та 6.26.

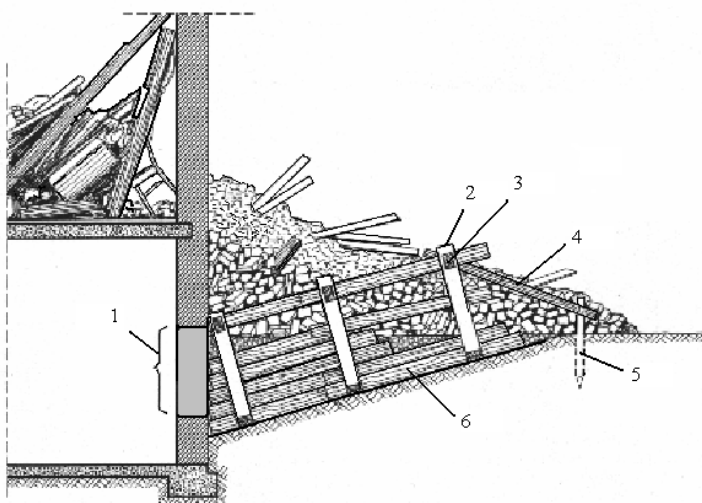


Рис.6.25. Траншея в уламках:

- 1. стіновий пролом;
- 2. брус для перекриття;
- 3. розпірка;
- 4. розкіс;
- 5. свая для закріплення;
- 6. дошки обшивки

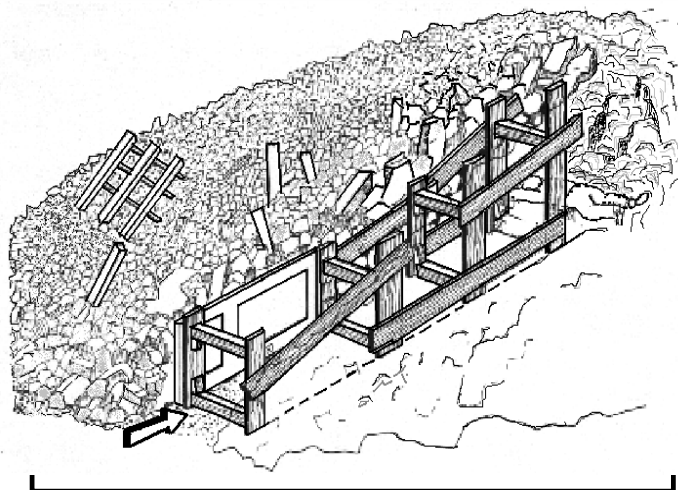


Рис. 6.26. Укріплення траншеї

**Шахти.** Шахти виконуються тоді коли стінові проломи, для визволення постраждалих потрібно виконувати нижче рівня руйнування. Розмітка місця виконання шахти визначається залежно від місця виготовлення стінового пролому. Шахту потрібно виконувати з дотриманням наступних правил:

Якщо шахта викопується в ручну

- викопати шахту на глибину 1 метр після чого стінки закріпити дощатими щитами;
- углубити шахту ще на 1 метр стінки також укріпити дощатими щитами;
- глибина шахти повинна співпадати з нижнім краєм стінового пролому.

Якщо шахта викопується за допомогою екскаватора

- шахта викопується на потрібну глибину, після чого стінки шахти обшиваються дощатими щитами.

Вигляд шахти показано на рисунку 6.27.

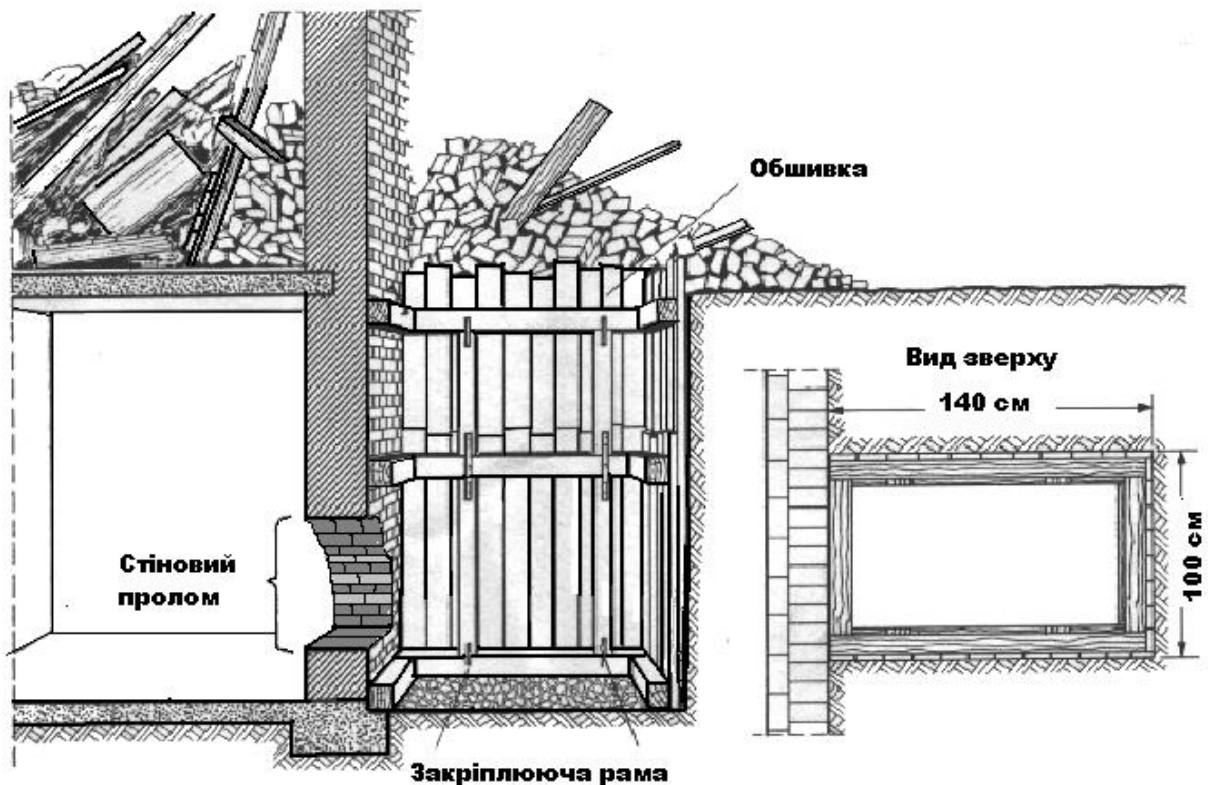


Рис. 6.27. Шахта

В залежності від обстановки та виду завалів шахта може комбінуватися зі штольнію. Вигляд шахти і штольні показано на рис. 6.28.

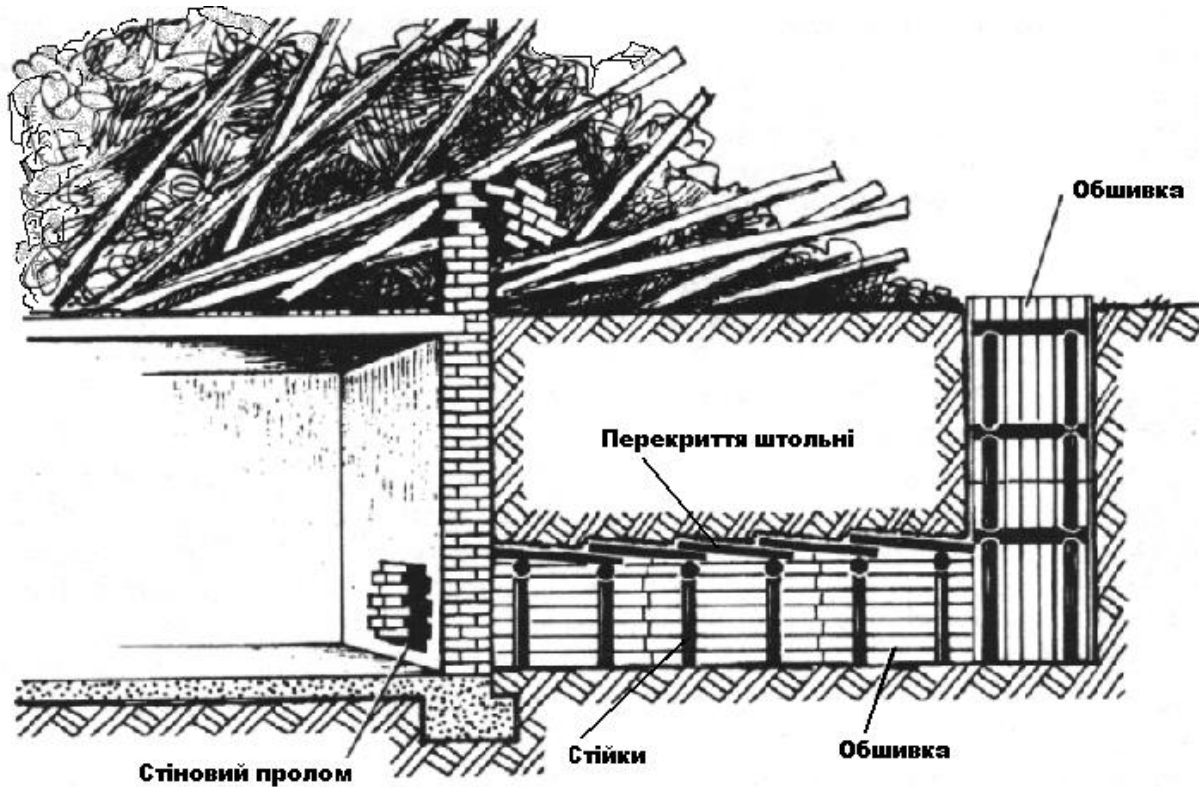


Рис. 6.28. Шахта і штольня

**Штольня.** Проходка штольні виконується тоді коли в завалі немає пустот, або коли висота завалу велика. Штольня відрізняється від підкопу тим, що уламки виносяться назовні та захищається від обвалень верхня частина за допомогою щитів. Штольні виконують за дотриманням наступних правил

- в якості опірних елементів виступають так звані „дверні коробки” рис. 4.12;
- відстань між „дверними коробками” залежить від розмірів уламків та товщини дошок (чим дрібніше уламки тим густіше вони встановлюються);
- простір між „дверними коробками” обшивається дошками з боків та зверху;

- при проходці штольні в сипучому ґрунті використовують шахтарські методи проходки Рис. 6.29.

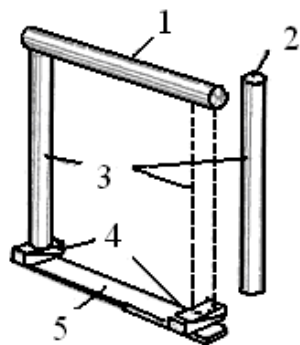


Рис. 6.29. Дверна коробка.

1- верхня перемичка; 2- паз під стійку;  
3- стійка; 4. пара клинців; 5. шпала.

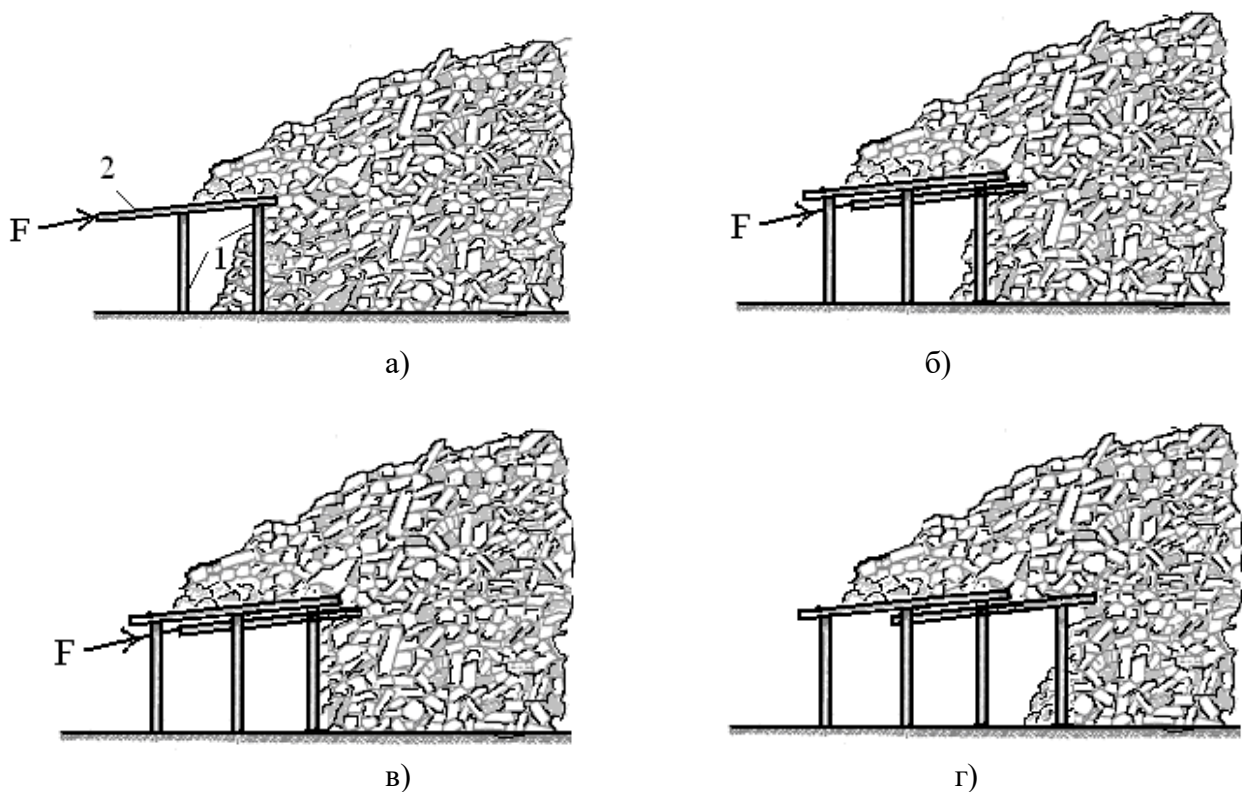


Рис. 6.30. Виконання штольні шахтарським методом проходки:  
1. стійки; 2. елементи проходки; F. місце прикладення сили удару;  
а), б), в), г). послідовність виконання штольні

**Порядок виготовлення штольні.** Елементи проходки штольні можуть бути як круглі так і квадратні на кінці загострені. Спочатку в уламки забиваються елементи проходки на певну глибину, потім встановлюється перша „дверна коробка”. Після чого елементи проходки забиваються далі, уламки прибираються та встановлюється друга „дверна коробка”. Потім

елементи першої проходки забиваються на повну глибину і встановлюється третя „дверна коробка”. Потім починають забивати елементи другої проходки які послідовно підкріплюють „дверними коробками”. Уламки які потрапляють у штольню при її проходці прибираються назовні. виготовлення штольні потребує багато часу та сил тому вони виготовляються коли неможливо дістатися до постраждалого в інший спосіб.

Після того як рятувальники проникли в завал приступають до визволення постраждалого. Насамперед від нього прибирають все що заважає при цьому дрібні уламки та сипучий матеріал прибирають вручну, щоб не завдати шкоду постраждалому. В першу чергу звільняють голову та верхню частину тіла. Вилучати постраждалого з під уламків треба обережно намагатися утримувати єдиним блоком голову-шию-хребет-таз, пошкоджену частину тіла потрібно тримати окремо для цього виділяється окремий рятувальник. Невідкладна медична допомога надається постраждалому в залежності від його стану або перед вилученням з завалу, або одразу після вилучення. Першу медичну допомогу на місці ураження надають рятувальники та медичні працівники які входять у склад рятувальних підрозділів, або самі постраждалі в порядку само та взаємодопомоги. Невідкладна медична допомога обмежується наступними діями:

- зупинка кровотечі;
- профілактика синдрому роздавлювання;
- транспортна іммобілізація;
- реанімаційні дії (відновлення дихання та серце биття);
- відігрівання відморожених ділянок тіла;
- введення знеболювання.

Після надання невідкладної медичної допомоги постраждалого транспортують до пункту надання медичної допомоги.

## **6.5. Укріплення або руйнування конструкцій.**

При руйнуванні будинків відбувається перерозподіл навантаження на конструкції, які повністю або частково збереглися. Тому існує загроза їхнього подальшого руйнування під час проведення аварійно-рятувальних робіт. Для попередження подальшого руйнування конструкції, що загрожують обвалом, заважають пересуванню та веденню рятувальних робіт, закріплюють або руйнують.

Укріпленню підлягають конструкції які в подальшому можуть бути відновлені. Для тимчасового розкріплення стін можуть застосовуватися розпірки, підкоси, стійки. Для кріплення використовують елементи зруйнованих будинків, або заздалегідь приготовлені дерев'яні або металеві балки, бруси тощо.

Для тимчасового розкріплення стін використовують розпірки та підкоси. Стіни висотою до 6 м укріплюють одинарними дерев'яними або металевими підкосами рис. 5.1, а при висоті будинків 12 м та більше – подвійними підкосами. Підкоси з допомогою підйомних кранів встановлюють в кожному простінку будинку під кутом  $60 - 70^{\circ}$  до горизонту з зовнішньої сторони. Розпірки, можна встановлювати поміж нахиленою стіною та стійкою спорудою (стіною, колоною тощо) в середині будинку. Для закріплення використовують елементи зруйнованих будинків у вигляді дерев'яних або металевих балок, брусів, дошок та бревен розміри яких наведені в таблиці 5.1.

Для виграшу часу доцільно використовувати збірно – розбірні закріплюючи елементи які заготовлюються заздалегідь.

Розпірку можна встановити силами відділення (5 осіб). Порядок виготовлення:

- до кріпильної дошки прибити кистиль;
- встановити кріпильну дошку з кистилем на стіну, встановити розпирку під кутом  $60 - 70^{\circ}$ ;
- скріпити розпирку з кріпильною дошкою з обох сторін стяжками;
- вибрати ґрунт внизу у розпирки та перпендикулярно ній вставити підкладку;
- зафіксувати підкладку від переміщення за допомогою анкерів;
- забити клин між підкладкою та розпиркою.

При виготовленні розпирки потрібно мати на увазі наступне:

- якщо в стіні є виступи то розпирка встановлюється під ними;
- кут між розпиркою та поверхнею землі повинен бути  $60-70^{\circ}$ ;
- кут між підкладкою та нижнім краєм розпирки повинен бути  $90^{\circ}$ ;
- для підгонки клину в нижній частині розпирки її треба при піднімати за допомогою важеля (лома).

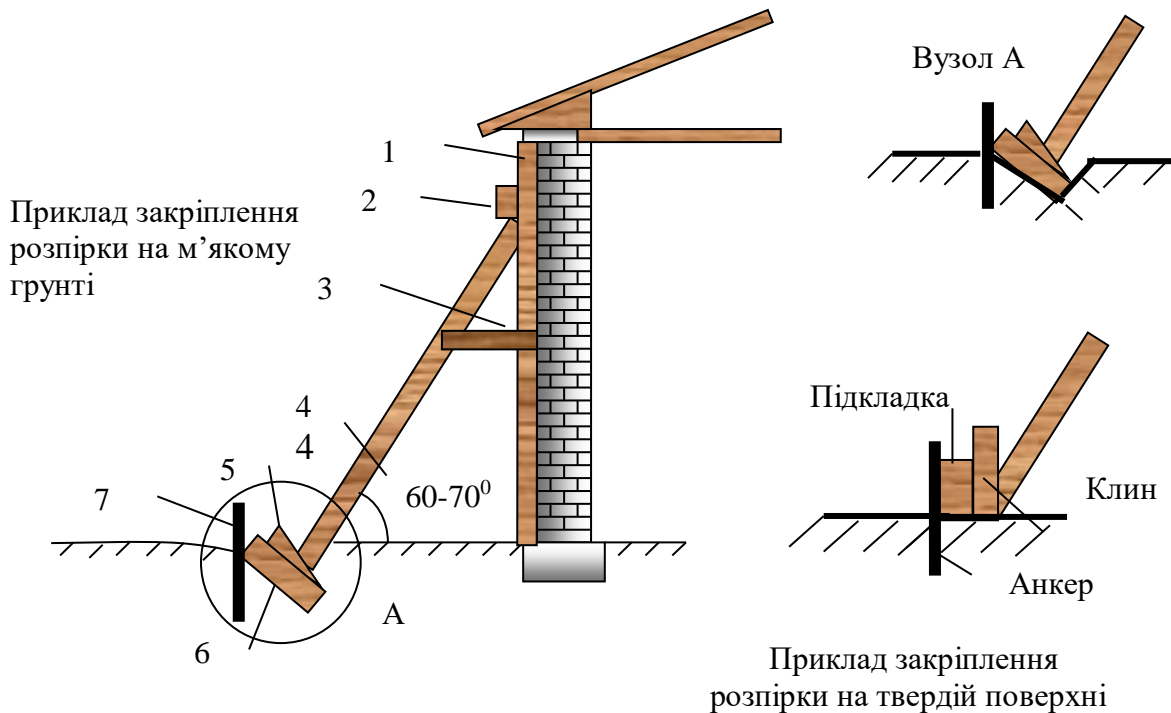


Рис.6.31. Розпирка:

- 1 – кріпильна дошка; 2 - кистиль; 3 - стяжка;  
4 - розпирка; 5-клин; 6-підкладка; 7-анкер.

Таблиця 6.5

## Розміри конструкцій розпірки

Висота стіни, м.	Поперечні розміри розпірки см/см.	Поперечні розміри дошки см/см	Розміри підкладки см/см	Розміри стяжки см/см.
4,5	10/12	24/5	24/8	10/6
6,0	14/14	24/8	24/8	10/6
7,5	16/16	24/8	24/8	16/10

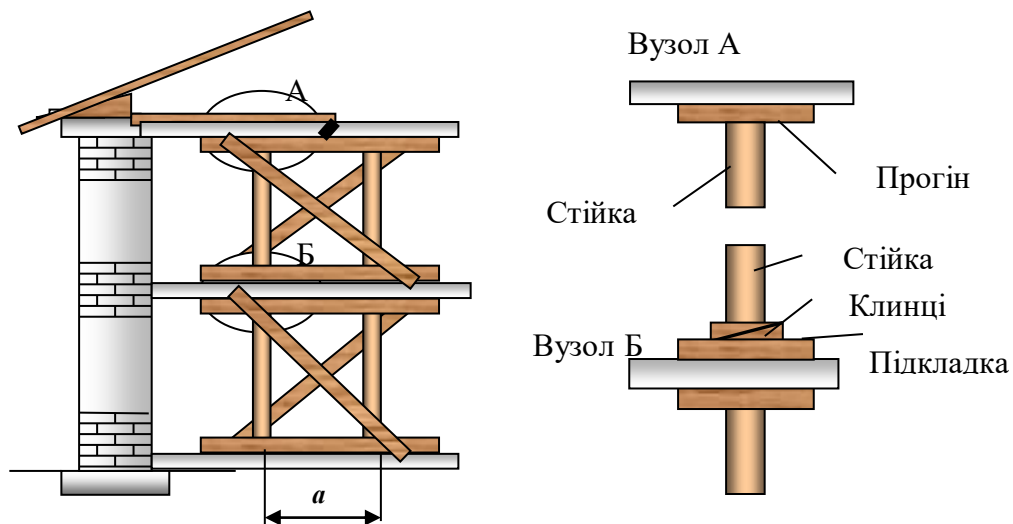


Рис. 6.32. Закріплення перекриттів стійками

Таблиця 6.6

## Розміри конструкцій вертикальних стійок

Відстань поміж стійками $a$ , см	Розмір прогонів та підкладок, см/см	Розмір прямокутних стійок, см/см.	Діаметр круглих стійок, см.
100	16 × 18	12 × 12	12

Для закріплення перекриття вертикальними стійками потрібно одне, два відділення (5 – 10 осіб). Порядок виготовлення:



- вибрати площадку для встановлення (перевірити її міцність та цілість);
- заміряти висоту стійки та відрізати по розміру;
- заміряти довжину прогонів та підкладок та відрізати по розміру (таблиця 5.3), прогони та підкладки повинні виступати з обох сторін стійки на 1,5 діаметра.
- закріпити прогін до верхньої частини стійок;
- встановити стійки на підкладки;
- розклинити кожен стійку знизу двома клинцями;
- зшити стійки між собою дошками.

Для закріплення стін, віконних, дверних прорізів можна використовувати прості рис. 6.33, або посилені розпірки рис. 6.34 для виготовлення простої розпірки потрібно одне відділення. Порядок виготовлення:

- відміряти та відрізати за розмірами розпірки та прогони;
- на прогони набити костилі;
- вставити прогони в проїм між ними вставити розпірки;
- розклинити розпірки

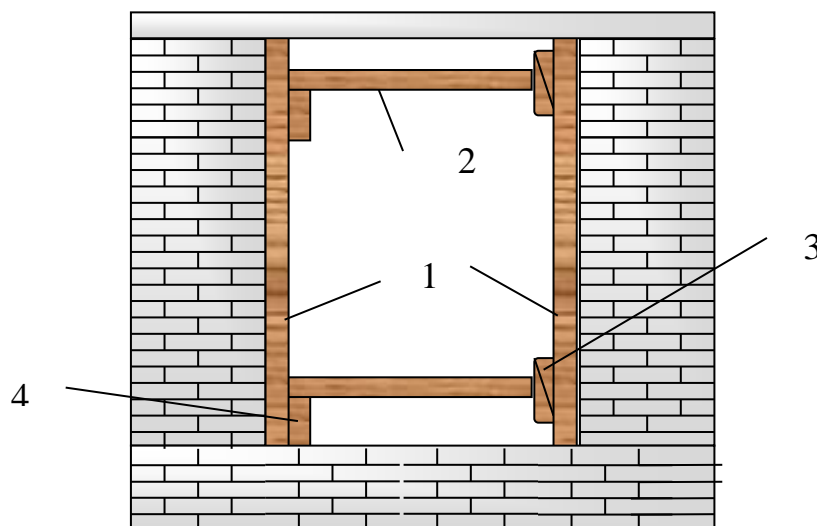


Рис.6.33. Проста розпірка:

1 – прогін; 2 – розпірка; 3 – клин; 4-костиль

Для виготовлення посиленої розпірки потрібно одне відділення.

Порядок виготовлення:

- відміряти та відрізати за розмірами горизонтальну балку та розпірку;
- на дошки для кріплення набити костилі;
- встановити дошки для кріплення та вирівняти нерівності стіни за допомогою додаткових дошок;
- встановити та закріпити на костилях горизонтальну балку;
- встановити розпірку та розклинити;
- скріпити розпірку та горизонтальну балку стяжками з обох сторін;
- кут між розпіркою та горизонтальною балкою не повинен перевищувати  $45^{\circ}$ .

Таблиця 6.7

Розміри конструкцій розпірки в залежності від відстані між стінами

Відстань між стінами, м	Розмір горизонтальної балки, см/см.	Дошки для кріплення, см/см	Розмір розпірки, см/см.
3	12/16	18/6	12/12
4,5	16/16	18/6	12/12
6	16/16	24/8	12/12

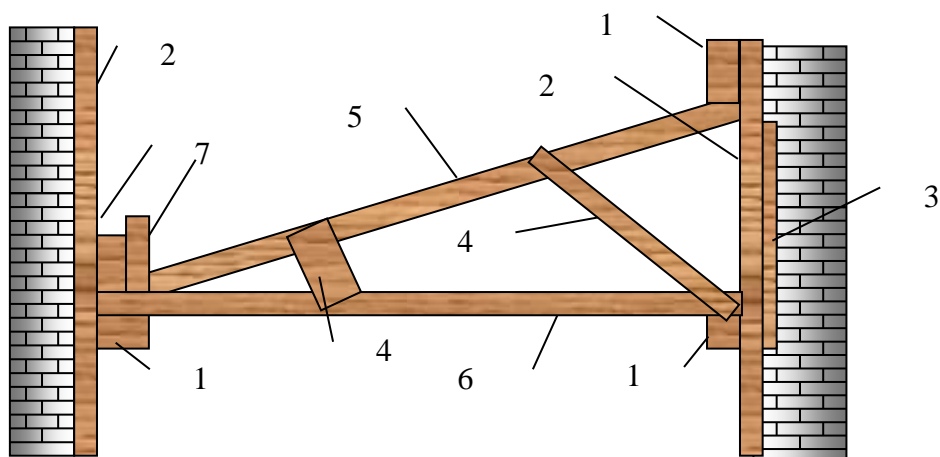


Рис.6.34. Посилена розпірка:

- 1-костиль; 2-дошка для кріплення; 3-дошки для заповнення;  
4-схвати; 5-розпірка; 6- горизонтальна балка; 7-клинці.

Для підпирання високих стін на тривалий час можна використовувати розпірчні козли рис. Вони складаються з розпірки, підгінного кріплення, підгінної балки, костилів та крепіжної балки. В залежності від висоти стіни яку треба закріпити козли виготовляються з однією I; з двома II; або з трьома розпірками III. При великій площині підпирання розпірчні козли можуть розташовуватися один біля одного як будівельні ліси. Для виготовлення козлів потрібно одне два відділення. Порядок виготовлення:

- - відміряти та відрізати за розмірами конструкції козел;
- закріпити костилі на крепіжній та підгінних балці;
- зафіксувати підгінне кріплення анкерами до ґрунту;
- підігнати розпірку;
- закріпити розпірку до крепіжної балки за допомогою скоби, або схвату;
- розклинити розпірку біля підгінного кріплення;
- кут поміж розпіркою та підгінною балкою складає  $60^{\circ}$ .

Розміри елементів розпірочних козел залежать від товщини та висоти стін які потрібно підкріпити. Розміри потрібних та подвійних козел наведені в таблиці для одинарних козел ці розміри потрібно збільшувати в півтора рази.

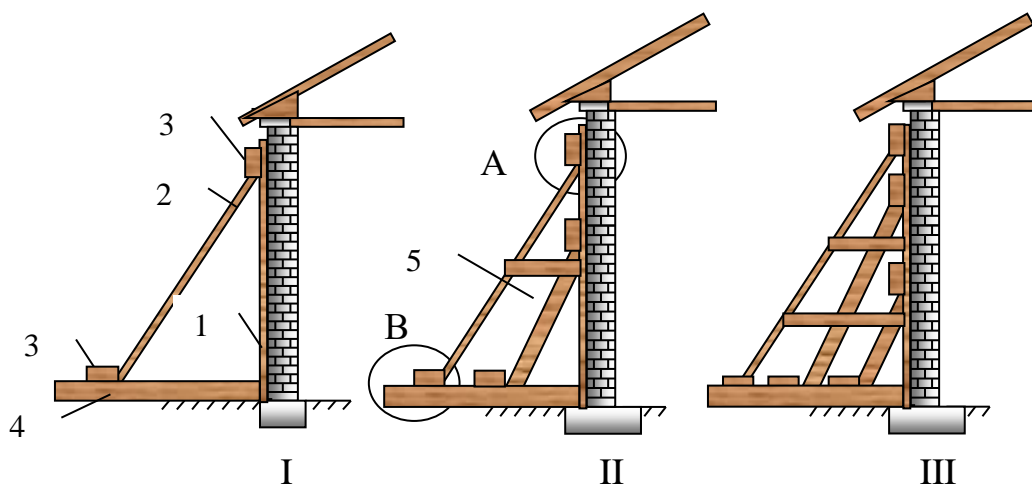












Рис.6.35. Розпірчні козли:  
 I.- одинарні; II- подвійні; III- потрійні.  
 1-кріпжна балка; 2-розпірка; 3-костиль; 4-підгінна балка; 5 стяжка

Таблиця 6.8

Розміри конструкцій розпірчних козел

Довжина опори, м	Форма розпірки	Відстань поміж опорами, м					
		1,0		1,5		2,0	
		Товщина стіни, см					
		38	52	38	52	38	52
2,00		16/22	18/24	20/24	22/26	22/26	26/28
		22	24	26	28	28	32
2,5		18/24	20/24	24/26	26/28	28/28	28/30
		24	26	28	30	32	34
3,00		22/24	24/26	26/28	28/30	28/32	28/32
		24	26	28	30	32	34
4,00		24/24	24/26	26/26	26/28	28/30	28/30
		28	30	28	30	30	35
5,00		24/26	26/26	28/28	28/30	30/30	30/30
		28	30	28	30	35	35

Вузол А

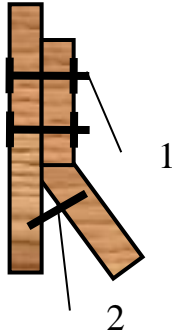


Рис. 6.36. Кріплення розпірки до кріпівної балки.  
1- болти (цвяхи); 2- будівельна скоба

Вузол Б

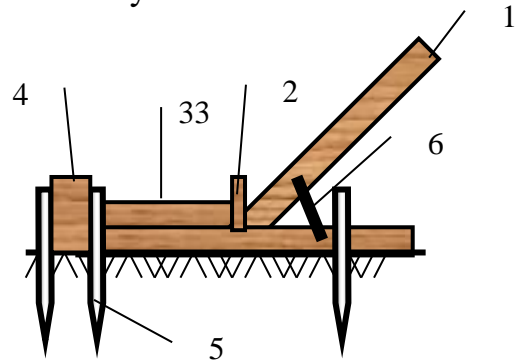
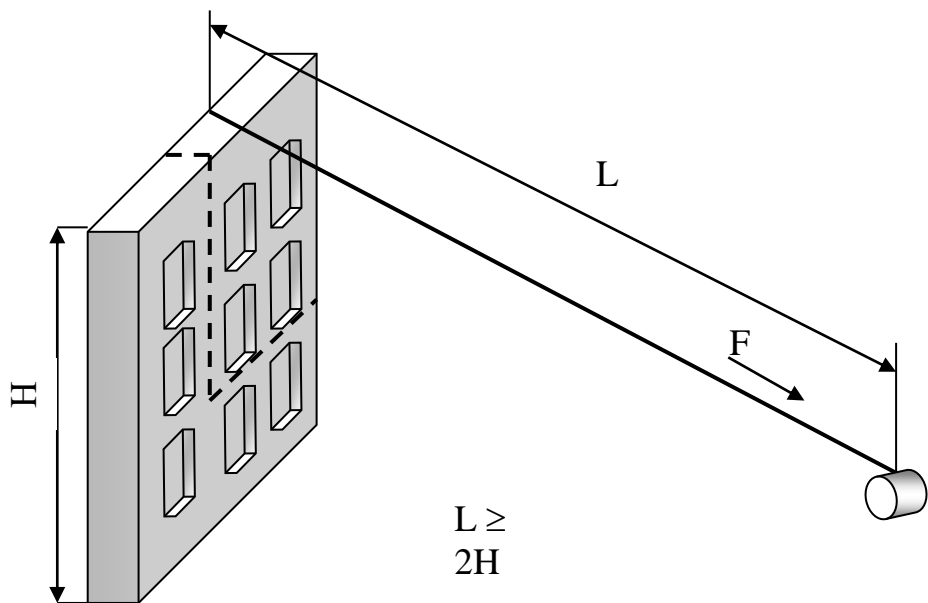


Рис. 6.37. Підгінне закріплення розпірки  
1 - розпірка; 2 - клин; 3 - костиль; 4 - упір; 5 - анкер; 6 - будівельна скоба

Частини будівель, що не підлягають укріпленню та загрожують обвалом руйнуються різними способами. Стіни та інші конструкції руйнують за допомогою сталевих канатів, довжина яких повинна складати не менш двох висот стіни. Канати закріплюють одним кінцем за конструкцію, а інший до трактора, або лебідки. При необхідності ослабляють стіну, розсікаючи її по вертикалі та підрубуючи знизу рис.6.38. Підрубують стіну не більш чим на 1/3 її товщини зі сторони руйнування при умові, що стіна не має нахилу в сторону підрубування.



### Рис.6.38. Руйнування стіни способом підрубання

Розбирання нестійких конструкцій проводять шляхом дроблення за допомогою сталевого шару масою 1 – 2 т, змонтованого на екскаваторі або на автомобільному крані.

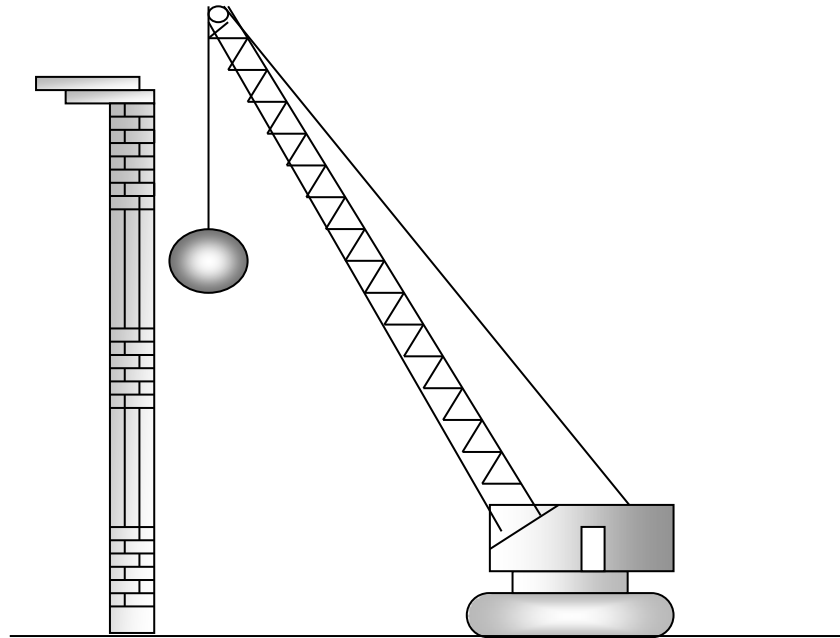


Рис.6.39. Руйнування нестійких конструкцій сталевим шаром

Ефективним способом руйнування є вибух. При цьому особливу увагу слід приділяти на попередження раптового руйнування при струсі інших конструкцій будинку. Для зменшення дії вибуху на оточуючі споруди підрив проводиться малими зарядами, які розташовуються в шпурах, що забиваються піском. Відкриті накладні заряди використовують коли устрій шпурів пов'язано з ризиком подальшого руйнування. Використання накладних зарядів доцільно використовувати для руйнування залізобетонних конструкцій. Якщо потрібно підірвати споруду так, щоб вона рухнула на підставу, потрібно розташовувати шпури в два ряди на рівні підвіконь першого поверху, а в глухих стінах не менш чим на 0,5 м від землі.

На всіх підходах до будівлі яку потрібно підірвати на момент вибуху

виставляється оцеплення. Межа небезпечної зони повинна становити не менш 200 м від місця вибуху. Вибухові роботи повинні проводити особи які мають на це допуск.

## **6.6 Організація рятувальних робіт при масовому руйнуванні будинків**

### **6.6.1 Причини масових руйнувань.**

**Тектонічні землетруси.** Найбільш часті виникають внаслідок руху тектонічних плит земної кори у місцях так званих тектонічних розломів. Один з таких розломів включає Камчатку, Японію, Аляску, Мексику, другий - Аппенинській півострів, Альпи, Карпати, Балкани, Кавказ та ін.

При землетрусі звільнюється енергія огромної сили, яка розповсюджується у вигляді пружних сейсмічних хвиль. Основні параметри які характеризують силу землетрусу є магнітуда, глибина осередку від поверхні землі та інтенсивність енергії на земній поверхні.

**Магнітуда.** це величина, яка пропорціональна енергії землетрусу. Для виміру магнітуди користуються шкалою Ріхтера.

**Глибина осередку.** Це місце розташування гіпоцентру землетрусу може коливатися в різних районах від 60 до 700 км.

**Гіпоцентр** це точка під землею яка є джерелом землетрусу.

**Інтенсивність енергії на земній поверхні.** Відповідає силі землетрусу на земній поверхні в епіцентрі вимірюється за дванадцяти бальною шкалою.

**Епіцентр** це точка на поверхні землі яка розташована на гіпоцентром від якої розходяться хвилі землетрусу. Дія хвиль показана на рис 6.1.

**Вулканічні землетруси.** Виникають при виверженні вулкану. Всього на поверхні землі визначено 522 діючих вулкана, 2/3 з яких знаходяться на берегах та островах Тихого океану. Виверження вулканів супроводжується виділенням великої кількості енергії, викидом вулканічної лави та попелу.

**Обвальні землетруси.** Виникають при обрушенні підземних карстових пустот, або кинутих рудників шахт. Виникаючі при цьому поштовхи як правило не досягають великої сили та розповсюдження.

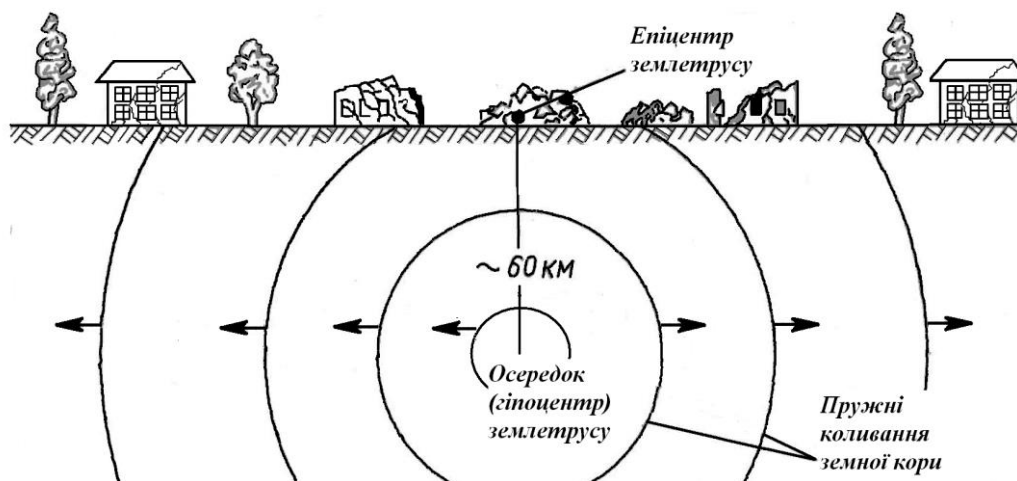


Рис. 6.40. Схема осередку землетрусу

**Наведені землетруси.** Виникають в наслідок тиску, який створюється дамбами, водосховищами, потужними підземними вибухами.

**Цунамі.** Виникають при підводному виверженні вулканів. характеризуються хвилями заввишки 30 метрів які з великою швидкістю розповсюджуються від епіцентру.

**Землетруси в наслідок падіння космічних тіл.** Виникають в наслідок падіння на поверхню землі великих космічних тіл.

Характеристика землетрусів за 12 бальною шкалою наведено в таблиці 6.9.




Таблиця 6.9

Характеристика землетрусів

Бал	Сила землетрусу	Загальний вигляд руйнувань	Характеристика
1	Непомітні струси землі.		Реєструється тільки приладами.





2	Дуже слабкі поштовхи		Відмічається окремими людьми, що знаходяться в спокої
3	Слабке		Легке покачування люстр, відкритих дверей
4	Помірне		Дрізкіт віконних стекол, посуду, скрипу дверей та стін.
5	Доволі сильне		Відчувається навіть на вулиці. Загальний струс будинків, коливання меблів, руйнація віконних стекол, тріщини в штукатурці.
6	Сильне		Картини падають, пошкоджуються перегородки, двері вікна.
7	Дуже сильне		Меблі рухаються, з'являються тріщини в опірних стінах, руйнуються перегородки
8	Руйнівне		Виникають тріщини на крутих берегах та поверхні землі, руйнуються опірні стіни.
9	Спустошливе		Сильно пошкоджуються та руйнуються будівлі та споруди.
10	Знищуюче		З'являються тріщини в ґрунті, повністю руйнуються будівлі та споруди, руйнуються трубопроводи, ламаються дерева
11	Катастрофічне		З'являються великі тріщини в ґрунті залізничні колії руйнуються
12	Сильно катастрофічне		Утворюються значні обвали та оповзні. Жодна будівля не витримує

**Зміни тиску повітря.** В наслідок якого виникають:

- Урагани швидкість вітру сягає більш 30 м/с;
- Смерчі (торнадо) – вихровий рух повітря при цьому утворюється воринка діаметром до 30м та висотою 800 – 1500 м.

**Зсуви ґрунту.** Відбуваються в гірській місцевості коли в наслідок дії атмосферних опадів змивається частина ґрунту та переміщається вниз.

**Вимивання ґрунту з під фундаменту.** Відбувається коли підземні річки змінюють русло та можуть підмивати фундаменти будинків які розташовані на її шляху. В наслідок чого відбуваються масові руйнування будинків.

#### **6.6.2 Можлива обстановка.**

Обстановка яка може скластися в осередках масового руйнування будинків буде залежати насамперед від потужності руйнівної сили, відстані будинків від епіцентру та стійкості будинків і буде характеризуватися наступними показниками:

- великою площею;
- присутністю усіх видів руйнувань, від невеликих пошкоджень до повних руйнувань;
- утворенням завалів вулиць, що буде ускладнювати, або робити неможливим пересування по ним;
- руйнування комунально енергетичних систем які можуть викликати вторинні техногенні аварії (затоплення підвалів, загазованість, пожежі, тощо);
- виникнення великої кількості одночасних пожеж в різних місцях;
- руйнуванням існуючої системи реагування та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;
- можливості виходу небезпечних хімічних, радіоактивних, бактеріологічних речовин в атмосферу при руйнуванні технологічних апаратів;

- наявністю великої кількості постраждалих, загиблих, а також людей які залишилися без даху над головою;
- можливістю виникнення епідемій.

Перелічені обставини потребують:

- залучення значної кількості сил та засобів у короткий час
- необхідність ведення рятувальних робіт на великій площі;
- тривалий період ведення рятувальних робіт у складних умовах;
- великий обсяг надання першої медичної допомоги;
- необхідність організації тимчасового житла, харчування тощо. Все

це вимагає створення на місці катастрофи єдиного органу для керування силами та засобами та координації їх дій, такий орган називається комісія, або штаб.

**6.6.3 Організація рятувальних робіт.** Усіма рятувальними роботами на місці керує штаб який створюється на період ліквідації наслідків «НС», цей орган очолює в залежності від масштабів лиха або представник місцевої або центральної влади. До роботи в штабі залучаються керівники всіх служб, підрозділи яких працюють на місці катастрофи. На штаб покладено наступні обов'язки:

- облік зруйнованих будинків споруд та комунально енергетичних систем із складанням схем;
- зустріч та розподіл по місцях ведення робіт рятувальних підрозділів, що прибувають;
- встановлення та підтримка зв'язку з підрозділами які проводять рятувальні роботи;
- поставлення в осередок ураження, продовольства, енергоносіїв тощо для тих хто працює та місцевого населення;
- організація пунктів надання медичної допомоги, а також евакуації постраждалих з осередку ураження;
- реєстрація постраждалих та ідентифікація загиблих;

- організація тимчасового житла постраждалим;
- забезпечення санітарно - епідеміологічного контролю, а також поховання загиблих;
- розподіл гуманітарної допомоги;
- забезпечення охорони об'єктів при необхідності ввести комендантську годину.

Для зручності керування силами та засобами вся зона «НС» поділяється на сектори які в свою чергу поділяються на ділянки (об'єкти) роботи.

Керівники які входять в штаб займаються вирішенням питань згідно з напрямком діяльності своїх служб. Процес керування службами включає в себе наступні загальні дії:

- аналіз стану сил та засобів на момент «НС»;
- аналіз відомостей про основні елементи оперативної обстановки, необхідних для розрахунку сил та засобів;
- оцінка можливості вирішення виникаючих задач силами та засобами які є в наявності;
- збір необхідних відомостей про оперативну обстановку та її змінах для прийняття узгоджених рішень;
- отримання відповідних вказівок від вищестоящих органів та постановка задач особовому складу;
- постійний контроль за виконанням прийнятих рішень, обмін інформацією з службами з якими організована взаємодія;
- корегування розстановки сил та засобів в залежності від обстановки, що складається.

Умовно процес ліквідації наслідків «НС» з масовим руйнуванням будинків можна поділити на 6 етапів:

1. Реагування на повідомлення механізм реагування на повідомлення включається з моменту надходження інформації: про місце і час аварії; наявність людських жертв; масштаби руйнувань тощо.

2. Оцінка обстановки проводиться після розвідки при цьому враховується: характер «НС» та пов'язані з ним зміни оперативної обстановки; стан готовності сил та засобів що залучаються; можливості сусідів по наданню допомоги; місцевість в районі «НС» та маршрутах висування до нього; пора року, час доби, стан погоди та їх вплив на виконання задач.

3. Прийняття рішень на підставі оцінки обстановки керівник приймає рішення в якому визначає: задум дій; кількість сил та засобів потрібних для виконання поставлених задач; необхідність залучення додаткових сил та засобів, а також інших служб; маршрути висування сил та засобів тощо.

4. Реалізація прийнятого рішення після прийняття керівником рішення воно доводиться до відповідних підрозділів у вигляді задач. Керівник через штаб організує контроль за їх виконанням. Головним завданням керівника на цьому етапі є забезпечення чіткості дій служб та підрозділів по виконанню прийнятих рішень, підтримку взаємодії між ними та своєчасне отримання від них інформації про обстановку та заходах які приймаються.

5. Евакуаційний етап включає евакуацію населення з зони «НС»;

6. Організація та підтримка суспільного порядку цей етап виконує служба охорони порядку (міліція).

#### **6.6.4 Підготування рятувальних підрозділів.**

Для успішного проведення рятувальних робіт в осередках масового руйнування будинків потрібна попередня підготовка всіх підрозділів в тому рахунку пожежних. Особливості підготовки обумовлюються наступними факторами:

## 1. Людський.

Виходячи з того, що умови проведення АРР при масових руйнуваннях будинків характеризуються тривають довгий час, цілодобова позмінна робота при короткочасному відпочинку. Відсутністю умов підтримки особистої гігієни, а також відсутністю періоду адаптації від працівника рятувального формування потребується наявність наступних здібностей: воля і рішучість; самодисципліна та відповідальність; зрілість та досвід роботи; здібність до адаптації; висока моральність; комунікабельність; спроможність «виживати» в екстремальних ситуаціях.

Ці умови висувають додаткові вимоги до підрозділу в цілому: єдність мети та духу - уміння кожного підпорядкувати свої амбіції загальній меті; дисципліна як та що спускається зверху так і самодисципліна; командир повинен користуватися повагою підлеглих для цього він повинен визнавати роль кожного та поважати його обов'язки.

## 2. Медичний фактор

В складі рятувального (зведеного) загону повинен бути лікар. Перед виїздом в зону «НС» всьому особовому складу повинні бути зроблені щеплення проти: тифу; гепатиту; поліомієліту; стовбняка; холери. Загін повинен мати в достатній кількості медикаменти та медичне обладнання

## 3. Фактор обладнання

Рятувальний загін повинен мати наступні види обладнання: інструмент для роботи (засоби малої механізації); обладнання для забезпечення робіт (ліхтарі, радіостанції, зарядні пристрої тощо); обладнання життєзабезпечення (палатки, спальні мішки тощо)

## 4. Фактор життєзабезпечення

Табір рятувального загону повинен розташовуватися в безпечному місці але поблизу від місця ведення робіт. Всі продукти харчування загін повинен взяти з собою. Кількість продуктів харчування повинно відповідати кількості особового складу в залежності від приблизного

терміну виконання робіт (не менш 3-х діб), а також враховуючи 3-5 місцевих мешканців які приєднуються до базового табору. Продукти харчування передчасно не можна роздавати іншим загонам та населенню, щоб самим не голодувати.

## **6.7 Розрахунок сил та засобів для проведення рятувальних робіт**

### **6.7.1 Вихідні дані для розрахунку.**

Вихідними даними для попередньої оцінки потрібних сил та засобів повинні бути ступень руйнувань (форма пошкоджень) будинків та споруд, а також можлива кількість постраждалих. Витрати часу на вилучення одного постраждалого в залежності від форми руйнування будівлі [німець] наведена в таблиці 6.10.

*Таблиця 6.10*

Попередня оцінка часу потрібного для вилучення постраждалих

Форма руйнувань	Затрати часу на одного постраждалого год.	Кількість постраждалих, чол.	Загальні затрати, чол·год.
Вдарена	2	$n_1$	$2n_1$
Частково зруйнована	8	$n_2$	$8n_2$
Повністю зруйнована	20	$n_3$	$20n_3$
Всього:			“СУММА” $\Sigma$

Максимальна тривалість надання допомоги постраждалим (вилучення їх з-під завалів) не повинна перевищувати 10 годин.

### **6.7.2 Основні припущення для проведення розрахунку.**

Дані таблиці 7.1 можна використовувати в наступних умовах:

- рятувальні підрозділи підготовлені професійно та оснащені необхідним обладнанням;

- всі рятувальники можуть бути сконцентровані для рятування постраждалих та мають необмежений доступ до місця ведення робіт;
- постраждалі передаються медичній службі на місці проведення рятувальних робіт (тобто рятувальники не гають часу на транспортування постраждалих);
- на місці ведення рятувальних робіт відсутні: вогонь, небезпечні хімічні речовини та інші пошкоджуючі фактори, якщо є пошкоджуючі фактори то розрахунок сил та засобів для їхнього усунення проводиться додатково;
- добровольці з населення можуть врятувати 1/3 постраждалих;
- здійснюється безперебійне постачання необхідних матеріалів, палива, та інших енергоносіїв.

### 6.7.3 Методика розрахунку.

Визначення потрібної кількості рятувальників для вилучення постраждалих.

$$N_{\text{Атт}} = \frac{\Sigma}{10}, \text{ чол} \quad (6.4)$$

де  $\Sigma = 2n_1 + 8n_2 + 20n_3$  – сумарні витрати (чол · год). на вилучення постраждалих;  $10$  – допустима тривалість вилучення постраждалих (год).

Визначення сил та засобів для гасіння виниклих пожеж.

Визначення потрібних витрат вогнегасячих речовин для забезпечення рятувальних робіт:

$$Q_{\text{потр}}^{\Gamma} = S_{\Gamma} I_{\text{потр}}^{\Gamma}, \text{ л/с} \quad (6.5)$$

де  $S_{\Gamma}$ - площа гасіння пожежі ( $\text{м}^2$ );  $I_{\text{потр}}^{\Gamma}$ - потрібна інтенсивність подачі вогнегасячих речовин (довідник КГП).

Визначення площі гасіння:



$$S_{\Gamma} = P_{\Gamma} \cdot h_{\Gamma} \text{ (м}^2\text{)} \quad (6.6)$$

де  $P_{\Gamma}$  – периметр гасіння (м);  $h_{\Gamma}$  – глибина гасіння стволом (м) (довідник КГП).

Визначення потрібних витрат вогнегасячих речовин на захист сусідніх об'єктів:

$$Q^3_{\text{потр}} = P_3 I^3_{\text{потр}} h, \quad \text{л/с} \quad (6.7)$$

де  $P_3$  - периметр захисту;  $I^3_{\text{потр}}$  - потрібна інтенсивність подачі вогнегасячих речовин на захист  $I^3_{\text{потр}} = 0,25 I^3_{\text{потр}}$ ;  $h$  - глибина гасіння стволом.

Визначення потрібних витрат вогнегасячих речовин на гасіння та захист:

$$Q_{\text{потр}} = Q^{\Gamma}_{\text{потр}} + Q^3_{\text{потр}}, \quad \text{л/с} \quad (6.8)$$

Визначення необхідної кількості засобів подачі вогнегасячих речовин (водяних та пінних стволів, піногенераторів тощо):

$$N^{\Gamma}_{\text{приб}} = \frac{Q^{\Gamma}_{\text{потр}}}{Q_{\text{приб}}} \quad (6.9)$$

$$N^3_{\text{приб}} = \frac{Q^3_{\text{потр}}}{Q_{\text{приб}}} \quad (6.10)$$

де  $N_{\text{приб}}^{\Gamma}$ ,  $N_{\text{приб}}^3$  - відповідно кількість технічних засобів подачі вогнегасних речовин (водяних стволів, СПП, ГПП) на гасіння та захист;  $Q_{\text{приб}}$  - витрати вогнегасячої речовини з технічного засобу, л/с.

Визначення фактичних витрат вогнегасячих речовин:

$$Q_{\phi} = Q_{\phi}^{\Gamma} + Q_{\phi}^3, \text{ л/с} \quad (6.11)$$

де  $Q_{\phi}^{\Gamma}$  – фактичні витрати вогнегасячих речовин на гасіння л/с;  $Q_{\phi}^3$  – фактичні витрати вогнегасячих речовин на захист л/с.

Визначення забезпеченості об'єктів вогнегасячими речовинами:

$$Q_{\text{в}} > Q_{\text{потр}} \quad (6.12)$$

де  $Q_{\text{в}}$  - витрати водопровідної мережі об'єкту, л/с - табличне значення (довідник КГП);

Визначення потрібної кількості пожежних машин:

$$N_{\text{м}} = \frac{Q_{\phi}}{Q_{\text{н}}}, \text{ або } N_{\text{м}} = \frac{N^{\text{AA}}_{\text{птСз}}}{N^{\text{X}}_{\text{птСз}}} \quad (6.13)$$

де  $Q_{\phi}$  - фактичні витрати вогнегасячих речовин л/с;  $Q_{\text{н}}$  - продуктивність пожежного насоса л/с;  $N^{\text{3AG}}_{\text{ПРИБ}}$  - загальна кількість стволів;  $N^{\text{CX}}_{\text{ПРИБ}}$  - кількість стволів, що подаються однією машиною.

Визначення граничної відстані по наданню вогнегасячих речовин:

$$l_{\text{дт}} = \frac{H_{\text{н}} - (H_{\text{р}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{ств}})}{S \cdot Q^2} \cdot 20 \quad (6.14)$$

де  $H_{\text{н}}$  - тиск на насосі пожежної машини мПа;  $H_{\text{р}}$  - тиск у прибору (ствола, розгалуження) мПа;  $Z_{\text{м}}$  - висота підйому місцевості м;  $Z_{\text{ств}}$  - висота підйому стволів м;  $S$  - опір пожежного рукава (довідник КГП);  $Q$  - витрати однієї, найбільш завантаженої рукавної лінії л/с.

Визначення кількості особового складу для проведення дій по гасінню пожежі, використовуючи емпіричну формулу, та орієнтовні

нормативні потрібної кількості особового складу, виходячи з виду робіт, що виконуються (довідник КГП):

$$N_{O/C} = N_{CT^A}^I \cdot 2 + N_{CT^B}^3 + N_M + \dots \quad (6.15)$$

Визначення загальної кількості особового складу для проведення АРР та гасінню пожежі:

$$\Sigma N_{O/C} = N_{АРР} + N_{O/C} \quad (6.16)$$

Визначення потрібної кількості відділень на пожежних автоцистернах.

$$N_{від} = \frac{\Sigma N}{4} \quad (6.17)$$

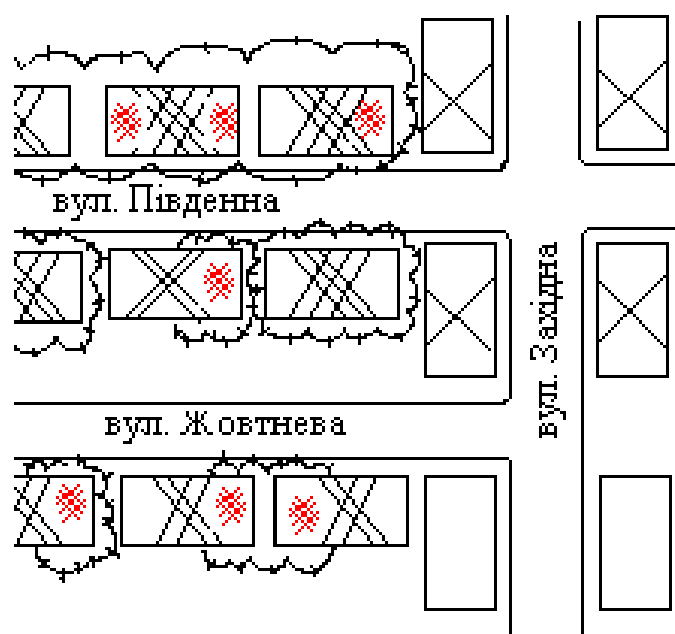
#### **6.7.4 Приклад розрахунку.**

Вихідні дані: В наслідок землетрусу в місті пошкоджено:

- будинки по вул. Південній зруйновано повністю (форма руйнувань повна) постраждало близько 80 осіб.
- Будинки по вул. Жовтневій зруйновано частково (форма руйнувань частково зруйновано) постраждало близько 50 осіб;
- Будинки по вул. Західній отримали пошкодження (форма руйнувань ударена) постраждало близько 100 осіб.

Рис. 6.41. Схема руйнувань

За даними розвідки встановлено, що попередні дані підтверджуються, крім того в зруйнованих будинках по вул Південній виникли пожежі периметр яких становить близько 150 м, в частково зруйнованих будинках по вул. Жовтневій також виникли пожежі периметр яких становить близько 60 м.



#### Розрахунок сил та засобів.

Визначаємо необхідну кількість рятувальників для вилучення постраждалих з-під завалів:

Будинки по вул. Південній  $20 \times 80 = 1600$  чол. годин.

Будинки по вул Жовтневій  $8 \times 50 = 400$  чол. годин.

Будинки по вул. Західній  $2 \times 100 = 200$  чол. годин.

Всього потрібно для рятування постраждалих витратити 2200 чол. годин.

Розраховуємо кількість чол. годин на  $2/3$  постраждалих, тобто рятувальній службі годин потрібно витратити 1467 чол. годин на вилучення  $2/3$  постраждалих.

$$N = \frac{\Sigma}{10} = \frac{1467}{10} \approx 147 \text{ рят.}$$

Тобто для вилучення всіх постраждалих з-під уламків за час не більш 10 годин потрібно 147 рятувальників.

Визначаємо сили та засоби потрібні для гасіння пожеж:

Потрібні витрати води на гасіння пожеж

$$Q_{\text{потр}}^{\Gamma} = S_{\Gamma} I_{\text{потр}}^{\Gamma} = (150 + 60) \times 5 \times 0,1 = 105 \text{ л/с.}$$

Потрібні витрати води на захист сусідніх будинків

$$Q_{\text{потр}}^3 = P_3 I_{\text{потр}}^3 h = (150 + 60) \times 5 \times 0,1 \times 0,25 \approx 27 \text{ л/с.}$$

Визначаємо потрібну кількість стволів на гасіння пожеж

$$N_{\Gamma} = \frac{Q_{\text{потр.гас}}}{Q_{\text{ст}}} = \frac{105}{7,4} \approx 15$$

Визначаємо потрібну кількість стволів на захист

$$N_{\text{ст. зах}} = \frac{Q_{\text{потр.зах}}}{Q_{\text{ст}}} = \frac{27}{3,7} \approx 8$$

Визначаємо фактичні витрати води на гасіння пожеж та захист

$$Q_{\Phi} = Q_{\Phi}^{\Gamma} + Q_{\Phi}^3 = 15 \times 7,4 + 8 \times 3,7 = 140,6 \text{ л/с.}$$

Визначаємо потрібну кількість особового складу для гасіння пожеж та захист сусідніх будинків

$$N_{\text{ос}} = N_{\text{ст"А"}} \cdot 2 + N_{\text{ст"Б"}} + N_{\text{М}} = 15 \times 2 + 8 + 7 = 45 \text{ осіб.}$$

Визначаємо загальну кількість особового складу для рятування постраждалих та гасіння пожеж

$$\Sigma N_{O/C} = N_{APP} + N_{O/C} = 147 + 45 = 192 \text{ особи.}$$

Визначаємо потрібну кількість відділень на пожежних автоцистернах

$$N_{\text{від}} = \frac{N_{o/c}}{4} = \frac{192}{4} = 48$$

Таким чином для проведення рятувальних робіт і одночасного гасіння пожеж в осередку ураження потрібно в найкоротший термін зосередити на місці 48 відділень на пожежних автоцистернах.

## **6.8 Безпека праці**

Зруйновані будинки являють небезпеку як для постраждалих так і для рятувальників по-перше те, що завали не є стійким і при додатковому навантаженні, або зміні положення уламків можуть далі руйнуватися; по-друге при руйнуванні будинків відбувається також руйнування комунально-енергетичних мереж які можуть становити загрозу рятувальникам і постраждалим. Тому при проведенні рятувальних робіт на зруйнованих будинках треба дотримуватися правил безпеки праці.

**6.8.1 Електромережі.** В будинках використовується електрична енергія напругою 220-380 В. Електропостачання будинків може здійснюватися як повітряними лініями так і підземними. Повітряні лінії живлять електроенергією невеликі будинки висотою як правило один два поверхи. В цьому випадку електрична проводка підходить до будинку від опори, а по будинку розводиться проводами через розподільчі пристрої (лічильник, розподільчі коробки). Для знеструмлення такого будинку достатньо від'єднати проводи, що підходять від опори до дому на опори. В будинки вище двох поверхів електромережа підводиться підземним кабелем який живиться від підстанції, в самому будинку цей кабель приєднують до розподільчого щита який знаходиться на першому поверсі,

або в підвалі. Для знеструмлення таких будинків потрібно, або вимкнути мережу на розподільчому щиті будинку, або вимкнути кабель на підстанції (вимикати електроенергію на підстанції повинні фахівці електричної служби). Прокладення електромережі в будинку може бути відкритою (по поверхні стін, стелі), або закритою по стінам під штукатуркою, а в стелі в пустотах плит. Тому при виконанні стінових проломів та проломів стелі потрібно враховувати наявність електропроводки під напругою. Обірвані оголені проводи які можуть знаходитися під струмом потрібно накривати сухими дошками, або брусами місце потрібно позначити. При обриві повітряної лінії електропроводів наближатися до них ближче ніж за 10 метрів небезпечно, тому, що можна потрапити під крокову напругу.

**6.8.2 Газопостачання.** У будинках які підключені до газової мережі використовується природній газ, який складається з близько 80-90% метану, немає кольору, запаху, легше за повітря, вибухонебезпечна концентрація в суміші з повітрям складає 5-15%. Для визначення наявності газу в повітрі до його складу додають речовини які мають різкий запах. Газ в житлові будинки подається по сталевим трубам які пофарбовані в жовтий колір. Тиск в домовому газопроводі складає до 5 кПа. Для регулювання подачі газу на трубопроводах влаштовується запірна арматура (крани). Крани встановлюються на вводі в будинок з зовнішньої сторони не далеко від рівня землі та в квартирах.

При руйнуванні газифікованих будинків руйнуються трубопроводи та запірна арматура, що призводить до витoku газу назовні. В закритих порожнечах можуть утворюватися вибухонебезпечні концентрації, крім того повітря може потрапляти в газопроводи та утворювати там вибухонебезпечні суміші. Треба мати на увазі, що при руйнуванні магістрального газопроводу під землею газ може виходити на поверхню під тиском та лишитися запаху. Тому при руйнуванні газифікованих будинків потрібно;

- в першу чергу перекрити газ на вводі будинок, або на магістралі цим повинні займатися працівники аварійної газової служби;
- виключити можливі джерела запалювання;
- провести вентиляцію закритих порожнеч в яких можуть утворюватися газові суміші.

**6.8.3 Водопровід.** Забезпечення водою будинків відбувається від водопровідної мережі. Водопровідна мережа прокладається під землею складається з сталевих труб та запірної арматури (засувки, вентилі та крани) вода потрапляє в будинок через трубопровід який приєднано до магістрального водогону. В підвалі будинку встановлюється розподільчий вузол від якого до житлових приміщень прокладені водопровідні труби. Запірна арматура розташовано на трубопроводі який приєднано до магістралі, на вводі в будинок, в розподільчому вузлі, на вводі в квартиру або приміщення.

При руйнуванні водопроводу вода може потрапляти в нижче розташовані частини завалів, або будинку в цьому випадку постраждали, які знаходяться в завалах або підвалах з яких немає стоку води за короткий час можуть захлинутися. Тому в першу чергу потрібно:

- перекрити запірну арматуру на вводі в будинок;
- прийняти заходів для відкачування, або відведення води з приміщень де знаходяться постраждалі;
- відновити герметичність водопровідних труб.

**6.8.4 Каналізація.** Небезпека від стічних вод для людей які знаходяться в зруйнованому будинку виникає тоді коли руйнується головний колектор і стічні води можуть потрапляти в приміщення де знаходяться постраждалі. Для попередження затоплення приміщень стічними водами потрібно їх відвести від будинку.

Загрозу як постраждалим так і рятувальникам можуть становити небезпечні речовини які зберігаються в будинках такі як: легкозаймисті



рідини (бензин, розчинювач тощо); отруйні речовини; газ в апаратах під тиском; радіоактивні речовини тощо. В житлових будинках такі речовини можуть знаходитися як правило в малих кількостях. на підприємствах та установах такі речовини можуть знаходитися навпаки в досить великій кількості. Визначити наявність тих чи інших речовин можна за допомогою опитування мешканців або працівників; написів та символів небезпеки. Тому при отриманні інформації про наявність в зруйнованому будинку небезпечних речовин потрібно:

- відновити герметичність пошкоджених ємностей та трубопроводів, перекрити запірну арматуру;
- видалити ємності з небезпечної зони;
- речовини які розтеклися зібрати в ємності та видалити;
- при необхідності проведення зварювальних робіт ємності з паливними речовинами треба захистити від дії тепла, якщо їх неможливо видалити.

**6.8.5 Загальні правила.** До загальних правил безпеки праці при роботі на завалах відносяться наступні:

- місце проведення рятувальних робіт повинно бути огорожено;
- на місце проведення робіт неможливо допускати сторонніх осіб;
- всі небезпечні ділянки повинні бути огороженні, або позначені попереджувальними знаками;
- забороняється без необхідності пересуватися по завалам, заходити в зруйновані будинки, а також знаходитися поблизу будинків, конструкцій які погрожують заваленням;
- не стійки конструкції потрібно закріплювати;
- до пошкоджених будинків можна наближатися тільки з тієї сторони яка менш небезпечна;

- якщо потрібне розбирання завалу то перед цим необхідно переконатися, що вибраний спосіб та порядок розбирання не погіршить ситуацію, тобто завал не обрушиться;

- керівник рятувальних робіт повинен не допускати скупчень рятувальників або інших осіб в одному місці на нестійких завалах, або покрівлях палаючих будинків;

- при розбиранні завалу тліючі та палаючі предмети повинні бути вилучені, або погашені в першу чергу;

- рятувальники повинні бути екіпіровані в спеціальний одяг та спорядження, мати рукавички та респіратори;

- підйомні устрої повинні бути закріплені, не можна допускати їхнього пере навантаження;

- вантаж до підйомних устроїв потрібно кріпити надійно;

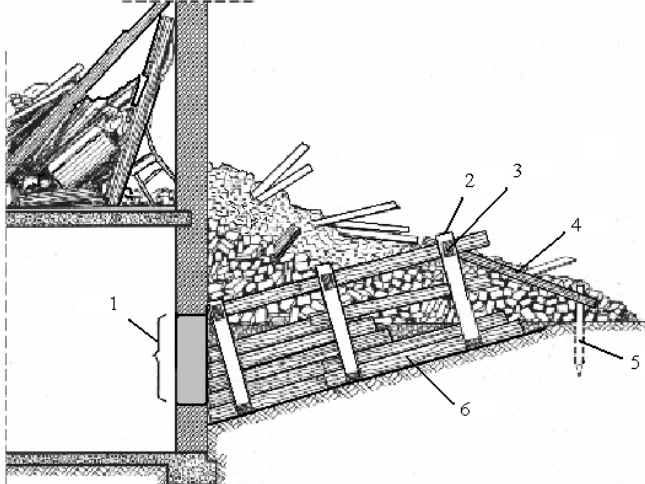
- не допускається пересувати по поверхні завалу великі уламки;

- рятувальники повинні працювати на відстані візуального контакту, тобто бачити один одного;

- при роботі в особливо небезпечних місцях потрібно працювати потрібним складом: один працює, другий на страховці, третій спостерігає за обстановкою (наприклад один пожежний робить траншею в завалі, другий страхує його та допомагає, третій спостерігає за роботою техніки кран бульдозер тощо які працюють рядом).

### *Контрольні питання*

1. Навантаження на конструкції будівель та споруд. Причини руйнування будинків.
2. Основні конструктивні системи будинків та їхній вплив на стійкість.
3. Ступені пошкоджень та форми руйнувань.
4. Класифікація завалів та основні дії рятувальників на них.
5. Розвідка зони “НС” її задачі, оцінка обстановки та прийняття рішення.
6. Етапи розшуку постраждалих. Визначення місць можливого їх знаходження.



ждалих в завалах.  
 завали.  
 траждалого з під уламків.  
 І.  
 т перекриття.  
 стійких конструкцій.  
 інувань. Характеристика пошкоджуючих

- 13. Організація рятувальних робіт при масових руйнуваннях.
- 14. Етапи ліквідації “НС” з масовим руйнуванням.
- 15. Фактори підготовки пожежно-рятувальних підрозділів до ведення рятувальних робіт.
- 16. Методика розрахунку сил та засобів.
- 17. Безпека праці при проведенні рятувальних робіт.

## Глава 7

### АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ ПРИ ДОРОЖНЬО- ТРАНСПОРТНИХ ПОДІЯХ

Серед усіх видів транспорту сумне лідерство по кількості трагічних наслідків і матеріальному збитку належить автомобільному транспорту.

Основними причинами НС на автотранспорті є зіткнення (37,9%), наїзди (37,1%), перекидання (16,1%), інші (8,9%). У містах і населених пунктах відбувається 60%, а на автострадах - 40% аварій і катастроф, причому на автострадах автомобілі найчастіше перевертаються, у містах і населених пунктах - зіштовхуються. Наслідки НС на автострадах, як правило, важче, чим у населених пунктах і містах. Максимум НС приходить на липень-вересень (пік - серпень), переважно на п'ятницю в період з 16 до 22 часів.

Характерними рисами НС на автотранспорті є раптовість, практично миттєва зупинка транспортного засобу, його деформація, заклинювання дверей. У ряді випадків автомобільні аварії супроводжуються вибухами, пожежами, викидами отруйних речовин, потраплянням автомобілів у прірву, воду. Нерідкі випадки потрапляння автотранспортних засобів у лавини, селеві потоки, під снігопади і каменепади. Ці НС відрізняються важкими і трагічними наслідками.

Аварії на автотранспорті приводять до травмування і загибелі людей. Типовими травмами автодорожніх НС - наслідком раптового динамічного удару, вибуху, пожеж-є забиті місця, переломи кісток, струс головного мозку, ушкодження внутрішніх органів, опіки.

В наслідок аварій в пошкоджених автомобілях можуть знаходитися постраждалі які не завжди можуть самотужки покинути небезпечну зону, тому виникає необхідність проведення аварійно-рятувальних робіт.

## 7.1 Класифікація аварійних ситуацій

### 7.1.1 Зіткнення.

**Лобове зіткнення.** Лобове зіткнення відбувається при зустрічному русі автомобілів. Воно приводить до деформації передньої (лобовий) частини транспортного засобу, різкому припиненню руху, заклинюванню дверей, притисненню (затисненню) людей у салоні чи кабіні, порушенню цілості стекол. Ступінь деформації транспортного засобу і рівень травмування людей в салоні залежать від швидкості руху і маси автомобілів, що зштовхнулися.

При лобовому зіткненні двох легкових автомобілів, що їдуть зі швидкістю 60 км/год, виникає деформація передньої частини: водія придавлює до кермового колеса, а пасажирів - до елементів салону. Довжина автомобіля зменшується на 0,5 м. Збільшення швидкості до 120 км/год приводить до деформації практично усіх вузлів автомобіля, затисненню людей у салоні. При цьому люди, що знаходяться в кабіні або салоні продовжують рухатися по ходу автомобіля отримуючи травми при зіткненні з предметами кабіні або салону.

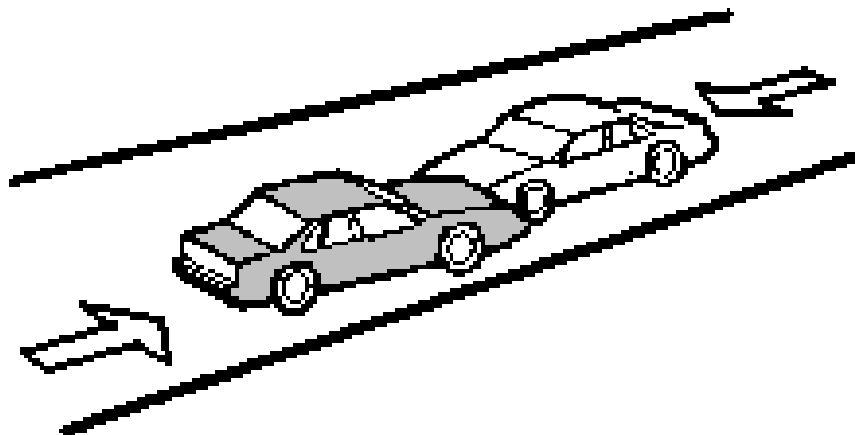


Рис. 7.1. Лобове зіткнення

**Бічне зіткнення** Бічне зіткнення є наслідком удару лобової частини одного автомобіля в бічну сторону іншого. Результат цього - деформація дверей і кузова, затиснення людей. Іноді автомобіль, що одержав бічний

удар, перекидається. Найбільше небезпечно є бічне зіткнення для людей, що знаходяться з тієї сторони салону, у яку довівся удар. Люди можуть отримувати травми від ударів о стійки, скло, двері та інші конструкції кабіни або салону автомобіля.

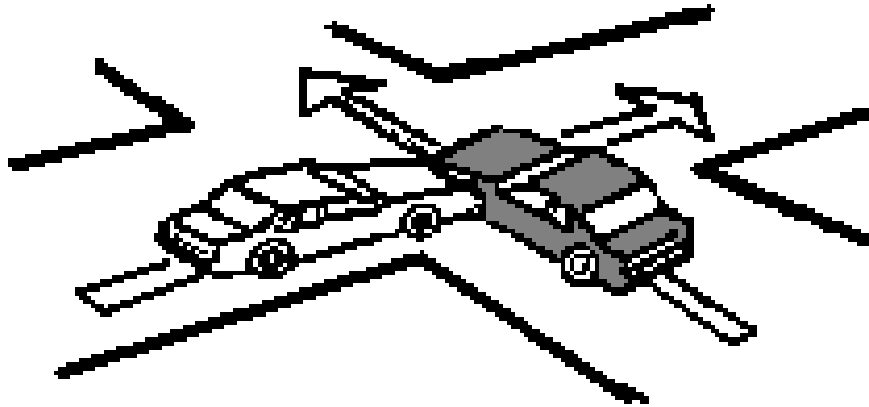


Рис. 7.2. Бокове зіткнення

**Дотичне зіткнення.** Дотичне зіткнення виникає при зустрічному чи русі в одному напрямку. Автомобілі зіштовхуються бічним поверхнями. При цьому травмуються люди, деформуються поверхні машин, що дотикаються. При цьому сила удару буде більша якщо автомобілі рухалися на зустріч один одному.

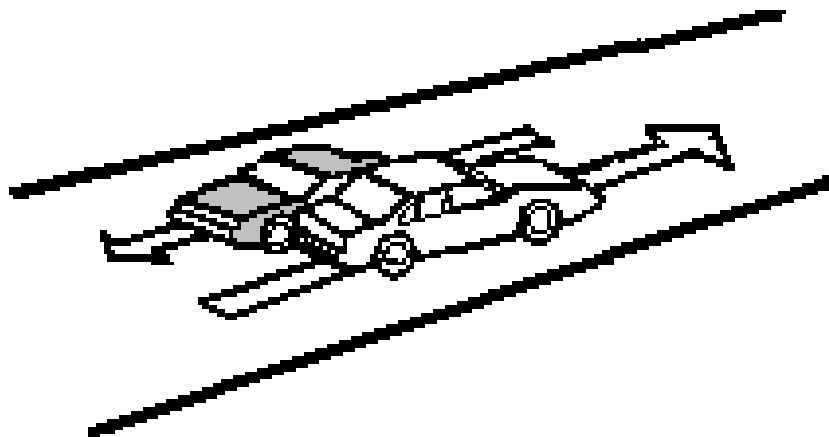


Рис. 7.3. Дотичне зіткнення

**7.1.2 Наїзд.** Наїзд відбувається на нерухомі (стовп, дерево, стіна, паркан автомобіль) та рухомі (автомобіль, потяг, трамвай, трактор, велосипед) предмети. Він характеризується різкою зупинкою автомобіля,

виникненням динамічного удару великої сили, що приводить до деформації передньої частини, травмуванню людей у салоні і кабіні. У ряді випадків причиною НС є наїзд потяга, трамвая, тролейбусу на автомобіль. Ці аварії супроводжуються особливо важкими травмами і загибеллю людей.

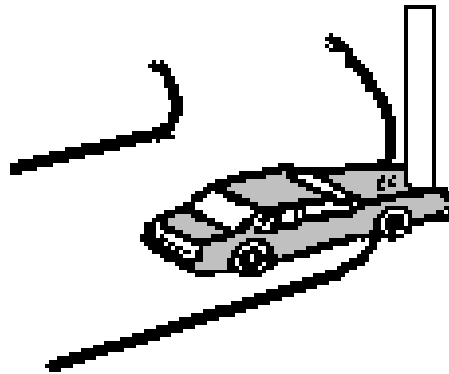


Рис. 7.4. Наїзд

**7.1.3 Перекидання автомобіля.** Перекидання - одна з дуже що часто зустрічаються НС на автотранспорті. Виникає в результаті бічного удару, різкого повороту влучення автомобіля на похилу круту поверхню дорожнього насипу (узбіччя). Перекидання викликає падіння автомобіля на чи бік на дах. Особливо небезпечно, коли автомобіль перевертається кілька разів. Це приводить до значної деформації корпусу, даху, затисненню людей у салоні, їхньому випаданню і притисненню до землі, розливу палива .вибуху, пожежі.

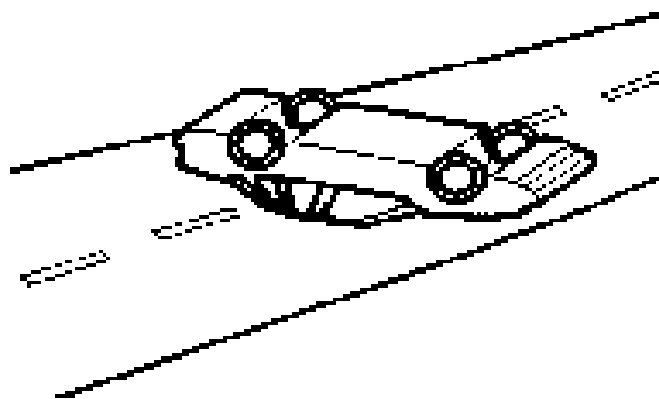


Рис. 7.5. Перекидання автомобіля

Для проведення рятувальних робіт при ліквідації наслідків НС на автотранспорті в оснащенні рятувальних автомобілів повинні бути засоби пожежегасіння, інструменти, обладнання, механізми для підйому, кантування і переміщення важких предметів, різання різнопрофільного металу, розжиму конструкцій, засоби пошуку потерпілих і автотранспорту, висвітлення, зв'язку, захисту, надання першої медичної допомоги постраждалим, їхньої евакуації, життєзабезпечення роботи під водою, збору і знезаражування небезпечних речовин. У ряді випадків роботи можуть проводитися з використанням альпіністського спорядження.

Як правило, автомобільні НС відбуваються на чи дорогах у безпосередній близькості від них. Це забезпечує можливість швидкого прибуття рятувальників і спеціальної техніки безпосередньо до місця робіт і оперативного їхнього проведення. Виключення складають ті випадки, коли транспортні засоби попадають у сніжну лавину, селевої потік, каменепад, обвал, сніжний замет а також при виникненні на дорозі автомобільних пробок.

## **7.2 Концепція проведення рятувальних робіт**

В наслідок ДТП постраждалі люди які находилися в транспортних засобах можуть опинитися на зовні (на проїжджій частині, на узбіччі дороги), або в середині автомобілів. В залежності від виду ДТП та наслідків які вона викликала постраждалі можуть бути затиснутими в середині автомобіля і без сторонньої допомоги не в змозі вибратися назовні. Такі випадки є найбільш складними для проведення рятувальних робіт.

Для надання допомоги потрібно проводити деблокування постраждалих з пошкоджених автомобілів. Для успішного виконання рятувальних робіт в таких випадках розроблена концепція яка передбачає два основні принципи.



**Принцип “Ключової фігури”** (основний принцип). Під цим принципом розуміють те, що метою проведення будь яких рятувальних робіт є надання допомоги постраждалому. Відповідно всі дії підрозділів яки беруть участь у рятувальних роботах будуються таким чином, щоб стан постраждалого не погіршувався, а по можливості покращувався. Відповідно до цього принципу керівник рятувальних робіт повинен всі свої дії погоджувати з лікарем який входить до рятувального підрозділу.

**Принцип комплексної безпеки.** Під цим принципом розуміють комплекс заходів які забезпечують попередження небезпечного розвитку ситуації це досягається забезпеченням: безпеки місця пригоди; безпеки постраждалому; безпеки дій рятувальників.

**Безпека місця пригоди.** Включає в себе:

- організацію кіл безпеки;
- профілактику небезпечного розвитку ситуації на місці ДТП;
- організацію взаємодії служб які беруть участь у рятувальних роботах.

**Організація кіл безпеки** Перед проведення рятувальних робіт при ДТП потрібно в першу чергу забезпечити порядок та безпеку навколо зони “НС” для цього організуються так звані кола безпеки рис. 7.6. Коло безпеки це визначене на місці пригоди зон розташування та дій сил та засобів, які беруть участь у рятувальних роботах. Центром кіл безпеки є постраждалий.

**Внутрішнє коло (1 порядку).** Зовнішня межа цього кола знаходиться на відстані 3-5 метрів від постраждалого (постраждалих). В цьому колі можуть знаходитися тільки особи які безпосередньо працюють з постраждалим рятувальники та лікарі. Виняток становлять тільки фахівці які забезпечують необхідну в конкретному місці безпеку дій за прямою вказівкою керівника робіт.

**Коло забезпечення (2 порядку).** Зовнішня межа цього кола

знаходиться на відстані 6-10 метрів від постраждалого (постраждалих). В цьому колі можуть знаходитися тільки фахівці, які забезпечують заходи, що проводяться в першому колі, які обслуговують аварійно-рятувальне обладнання та іншу техніку.

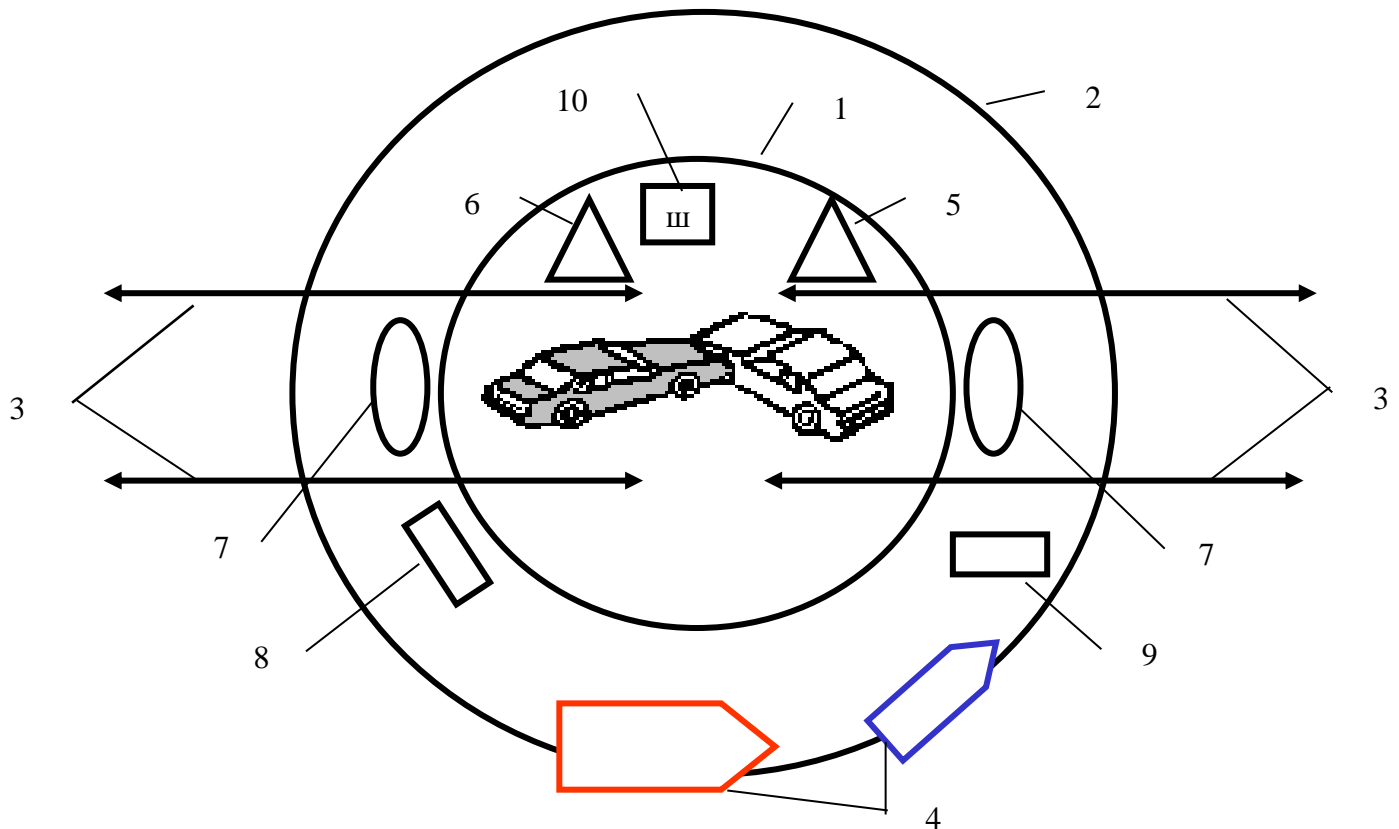


Рис. 7.6. Типова схема організації місця проведення рятувальних робіт:

1) Коло забезпечення 1 порядку; 2). Коло забезпечення 2 порядку; 3). Маршрути руху автомобілів швидкої допомоги; 4). Спеціальні служби; 5). Punkти надання допомоги важко пораненим; 6). Punkt надання допомоги легко пораненим; 7). Punkти регулювання руху автомобілів швидкої допомоги; 8). Місце для збору сміття; 9). Punkt прийому документів та коштовностей; 10). Штаб

Виняток становлять тільки фахівці які забезпечують необхідну в конкретному місці безпеку дій, проведення слідчих дій, а також медичні працівники за прямою вказівкою керівника робіт. В цьому колі призначають місце для збору уламків автомобіля при деблокуванні та іншого сміття.

На межі цього кола при проведенні рятувальних робіт повинні знаходитися машини рятувальної, медичної служби, ДАІ та інших підрозділів які залучені до рятувальних робіт, а також їхні спеціалісти. Зовнішня межа цього кола є межею оцеплення рятувальних робіт.

Додаткове (резервне) коло забезпечення (3 порядку). Зовнішня межа цього кола становить від 20 метрів до декількох кілометрів. Це коло організується у випадках коли в аварію потрапив транспортний засіб який перевозив небезпечні речовини такі як небезпечні хімічні, радіаційні пожежевибухо небезпечні і виникла загроза поширення небезпечних факторів. Автомобілі спеціальних служб які залучені до ведення рятувальних робіт повинні знаходитися за межею кола забезпечення 3 порядку, а також фахівці які не мають відповідних засобів захисту, або не залучені в даний час до робіт. Зовнішня межа кола забезпечення є межею оціплення, яке організується за вказівкою керівника робіт силами ДАІ.

Додаткове коло забезпечення (4 порядку). Це коло організується у випадках коли необхідно направляти транспортні потоки в об'їзд зони "НС", а також для пропуску спец автомобілів в зону ведення рятувальних робіт.

Розміри та кількість кіл безпеки корегуються керівником рятувальних робіт виходячи з оперативної обстановки на місці.

Профілактика розвитку небезпечного розвитку ситуації на місці ДТП. Ці заходи включають в себе:

- всебічний аналіз ситуації на підставі обробки інформації про ДТП диспетчерами оперативних служб при отриманні повідомлення;
- інформування підрозділів які прямують на місце події;
- проведення розвідки на місці ДТП;
- прогнозування можливих варіантів небезпечного розвитку ситуації;
- прийняття комплексних заходів по їх попередженню.

Взаємодія служб. Виходячи з того, що до проведення рятувальних робіт залучаються служби різних відомств велике значення має дотримання наступних принципів:

- одно осібного керівництва. Необхідною умовою є наявність єдиного керівника. Зміст цього принципу полягає в тому, що керівник рятувального підрозділу, який першим прибув на місце події – автоматично стає керівником рятувальних робіт до створення штабу по ліквідації наслідків “НС”.
- Створення єдиного інформаційного поля. Під цим принципом розуміють створення єдиної системи зв’язку.
- Відповідальність підрозділів. З метою підвищення рівня організації робіт на місці пригоди – керівник рятувальних робіт розподіляє обов’язки між підрозділами, а не втручається в дії конкретних працівників. Таким чином кожен підрозділ має свій напрямок діяльності та несе відповідальність за нього. керівники підрозділів звітують керівнику рятувальних робіт про обстановку на ділянці роботи та виконання поставлених задач.

Безпека постраждалого. Забезпечення безпеки постраждалому включає в себе наступні блоки діяльності:

- забезпечення загальної безпеки постраждалого (профілактика дії небезпечних факторів). Запобігання виникнення пожежі, запобігання несанкціонованого спрацювання подушок безпеки, запобігання потрапляння осколків скла на відкриті ділянки шкіри, запобігання несанкціонованого руху автомобіля під час проведення робіт, припинення витоку пального тощо;
- забезпечення медичної безпеки постраждалому. Надання допомоги повинно стабілізувати стан постраждалого, а не погіршувати. Цього можна досягти завдяки такому правилу - “Чим менше ми ворухимо постраждалого тим краще для нього”. ідеальним варіантом можна вважати такий спосіб роботи з

постраждалим, коли положення його тіла з моменту отримання пошкодження до передачі бригаді швидкої допомоги не змінюється, або змінюється максимум двічі – при первинних медичних заходах та при передачі його бригаді швидкої допомоги;

- при наявності кількох постраждалих медична допомога в першу чергу надається найбільш постраждалим, той же порядок існує при транспортуванні постраждалих в небезпечну зону;
- постраждалим які не мають медичних показників – допомога надається в останню чергу.

**Безпека дій рятувальників.** Вимагає дотримання рятувальниками інструкцій з охорони праці. Дотримання тактичних прийомів проведення рятувальних робіт. Дотримання правил роботи зі спеціальним інструментом та обладнанням. Відповідне утримання робочого місця, а саме культура та систематичність роботи, відсутність небезпечного сміття на робочому місці, відсутність зайвих розмов тощо.

Рятувальники які беруть участь у рятувальних роботах повинні бути екіпіровані у відповідні засоби індивідуального захисту (спецодяг, рукавички, каски з забралом для захисту очей, та ін.) працюючий гідравлічний інструмент повинен бути постійно під наглядом спеціально виділеного рятувальника (моториста), при роботі з гідравлічними різакми потрібно слідкувати за поведінкою конструкцій, що руйнуються. Частини автомобіля що видаляються, а також інше сміття прибирати у визначене місце.

## 7.3 Конструктивні елементи автомобілів важливі при проведенні рятувальних робіт

### 7.3.1 Легкові автомобілі.

Кузов (корпус) легкового автомобіля рис. 2.1 складається із огорожуючих елементів таких як двері, дах, капоти, крила та посилені елВнизу кабіна має короба (посилені елементи які розташовані вздовж автомобіля) та лонжерони (посилені елементи які розташовані поперек автомобіля).

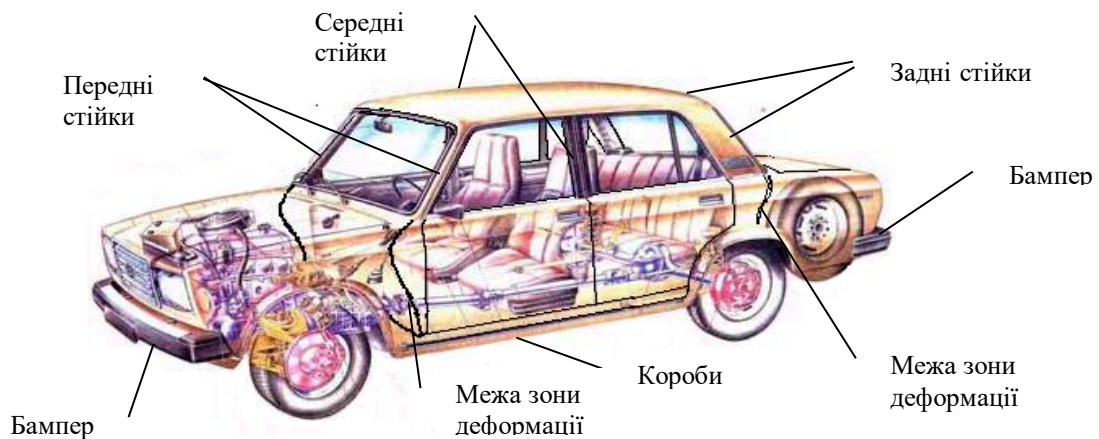


Рис. 7.7. Посилені елементи кузова легкового автомобіля

Таким чином кабіна нагадує капсулу, яка відокремлюється посиленими елементами для захисту людей. Для гасіння сили удару спереду та по з заду автомобіля встановлені металеві бампери.

### 7.3.2 Вантажні автомобілі.

Принципово конструкція вантажного автомобіля відрізняється від легкового тим, що всі його елементи (кабіна, силовий агрегат, кузов ходова частина) закріплюються на рамі. Завдяки призначенню вантажних автомобілів їхні конструктивні елементи є більш міцнішими ніж у легкових. По місцю розташування силового агрегату вантажні автомобілі поділяються на капотні (силовий агрегат розташовано попереду кабіни під капотом) та без капотний варіант (силовий агрегат розташовано під кабіною або позаду кабіни). Елементи кузова важливі при проведенні рятувальних робіт показані на рис. 7.8

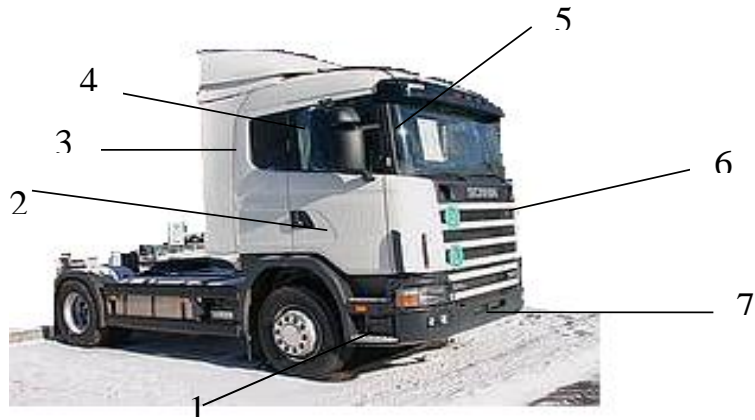


Рис. 7.8. Елементи кузова вантажного автомобіля важливі при проведенні робіт по деблокуванню постраждалих:  
 1. підніжка; 2. двері; 3. задня стійка; 4. середня стійка;  
 5. передня стійка; 6. передня панель; 7. бампер

### 7.3.3 Автобуси

Несучим елементом автобусів є рама на якій розташований кузов, силовий агрегат, ходову частину. Силовий агрегат автобусів може розташовуватися в кабіні водія, під кузовом або позаду кузова. Кузова автобусів мають як основні виходи через двері так і додаткові через люки в даху та вікна. Елементи кузова важливі при проведенні рятувальних робіт показані на рис. 7.9



Рис. 7.9. Елементи кузова автобуса важливі при проведенні рятувальних робіт:

1. підніжка; 2. Бампер; 3 передня панель; 4 передня стійка; 5 дах;  
 6 задня стійка; 7 середні стійки

## 7.4. Визволення постраждалого

### 7.4.1 Розвідка.

Метою проведення розвідки при ДТП є виявлення на місці небезпечних факторів та стану постраждалого (постраждалих). На підставі даних розвідки керівник визначає тактику проведення рятувальних робіт. Розвідка повинна відповідати таким вимогам як: безперервність; своєчасність; повнота та достовірність інформації рис. 7.10



Рис. 7.10 Проведення розвідки місця ДТП

Розвідка починається при первинній обробці інформації черговою частиною та виїзді рятувального підрозділу на місце. На цьому етапі необхідно з'ясувати наступні питання:

- маршрут руху для як найшвидшого прибуття;
- фактори які можуть впливати на небезпечний розвиток ситуації;
- варіанти розподілу обов'язків;
- необхідність виклику відповідних служб.

Технологія проведення розвідки передбачає одночасне та чітке виконання рятувальниками наступних заходів згідно з номерами бойового розрахунку:



Командир підрозділу при проведенні розвідки повинен:

- визначити наявність небезпечних факторів (підтікання, або розлив пального та інших, наявність хімічно, вибухо пожеже, радіаційно небезпечних речовин);
- визначити стабільність положення транспортного засобу,
- визначити наявність джерел запалювання;
- разом з лікарем визначити стан та положення постраждалого.

На підставі даних розвідки командир приймає рішення про:

- необхідність локалізації небезпечного розвитку події (вимкнути акумулятор, вжити заходів по ліквідації джерел підтікання пального, або інших небезпечних речовин, нейтралізувати розлите пальне або іншу небезпечну речовину);
- необхідність укріплення положення автомобіля;
- тактику проведення рятувальних робіт.

Лікар підрозділу при проведенні розвідки повинен:

- визначити стан та положення постраждалого;
- негайно (по можливості) надати першу медичну та психологічну допомогу.

Лікар першим проникає в середину автомобіля до постраждалого та знаходиться поруч із ним до моменту передачі його лікарям швидкої допомоги. Якщо постраждалий притомний то лікар розташовується перед його обличчям для попередження додаткового травмування шийного відділу хребта постраждалого поворотами голови. Лікар підтримує з постраждалим речовий контакт, його життєдіяльність та психологічну стабільність. Важливішим аспектом надання медичної допомоги постраждалому є забезпечення його дихання та попередження погіршення загального стану. Тобто проведення медичних заходів починається з контролю (відновлення) свободи дихальних шляхів та фіксації шийного відділу хребта.

Водій та пожежні. Готують при необхідності засоби гасіння пожежі та необхідний інструмент для проведення робіт з деблокування постраждалого.

Одним з найважливіших етапів розвідки є визначення та забезпечення проникнення лікаря в середину автомобіля. Найбільш швидким та простим способом для цього є звичайний вхід через непошкоджені двері, або вільний проїм заднього скла. Якщо всі двері заблоковані або їхнє відкривання може привести до неконтрольованого зміщення постраждалого тоді можливе проникнення лікаря через лобове або заднє скло. Видалення того чи іншого скла залежить від місця знаходження постраждалого.

#### **7.4.2 Деблокування постраждалого.**

“Деблокування” – це звільнення шляхів для визволення постраждалого з того замкнутого простору, в якому він опинився в наслідок аварії.

Деблокування проводиться шляхом поетапного ослаблення силових та деформованих конструкцій, та часткове, або повне руйнування кузова автомобіля

“Затиснення” – це защемлення постраждалого між елементами конструкції кузова автомобіля.

Для проведення робіт з деблокування постраждалого необхідно дотримуватися наступних правил:

- не допускати коливання постраждалого та автомобіля для чого необхідно жорстко зафіксувати автомобіль спеціальними підпірками;
- перед проведенням будь яких дій потрібно максимально забезпечити безпеку постраждалому закрити його від осколків скла інших предметів;

- необхідно попередити спрацювання подушок безпеки які не спрацювали для цього потрібно відключити акумулятор та не чіпляти датчики, паски безпеки потрібно акуратно зрізати перед цим закріпити постраждалого;
- в більшості випадків постраждалого краще за все передати працівникам швидкої допомоги зберігши те положення тіла, в якому він знаходився до прибуття рятувальників;
- деблокування постраждалого необхідно проводити звільняючи простір навколо нього, а не витягати через вузькі пройми завдаючи ризику додаткового травмування. Виняток можуть становити випадки коли потрібна негайна евакуація, або екстрені медичні заходи;
- в залежності від обстановки потрібно утриматися від вилучення постраждалого з автомобіля до прибуття швидкої допомоги;
- швидкість проведення рятувальних робіт необхідна тільки до стабілізації стану постраждалого після доповіді лікаря, що стан постраждалого не погіршується швидкісна стадія минає і починаються систематичні рятувальні роботи;
- для запобігання різких деформацій та зсування елементів кузова – необхідне поступове контрольоване послаблення конструкцій автомобіля.

### **7.4.3 Прийоми деблокування постраждалих.**

#### **Технологія відчинення та видалення заклинених дверей.**

При лобовому або боковому ударі може статися заклинення дверей в наслідок зміщення стійок. В цьому випадку при умові, що постраждалий не затиснутий та його стан дозволяє вилучення через двері то з метою завдання мінімальної шкоди автомобілю можна відчинити пошкодженні двері. Для виконання цієї операції потрібно кінцями гідравлічного

розжиму, або інструментом ІРАР збоку схопити край двері біля замку. Цей край необхідно трохи завернути назовні до оголення замку. Потім замок потрібно перекусити кусачками та відчинити двері.



Рис. 7.11. Відкриття дверей для вилучення постраждалого

Якщо для вилучення постраждалого потрібно видалення передніх дверей то для цього необхідно розширити за допомогою інструменту ІРАР або лома щілину між дверима та кузовом зі сторони шарнірів починаючи з верхнього. Для виготовлення щілини можна також стиснути крило зверху за допомогою гідравлічного розжиму. За допомогою розжиму також можна розширити щілину поміж дверима та кузовом якщо розширити віконний проріз двері рис 7.12. Потім за допомогою розжиму зірвати двері з шарнірів рис. 7.13.

Краще виконувати пошагове розширення щілини між дверима та кузовом за допомогою гідравлічного розжиму, поступово просуваючи його вперед приблизно на  $2/3$  його довжини. Поступовість у даному випадку дасть змогу видалити двері цілими, а не руйнувати їх по частих. При роботі один рятувальник повинен притримувати двері, щоб вона не травмувала рятувальника який працює з інструментом.



Рис. 7.12. Розширення віконного прорізу дверей



Рис. 7.13. Технологія видалення передніх дверей

Під час робіт по руйнуванню кузова автомобіля потрібно дбати про безпеку постраждалого, в першу чергу потрібно зафіксувати шийний відділ хребта постраждалого в тому положенні в якому він знаходиться накрити покривалом, щоб уламки конструкцій, скла не завдали додаткових травм.

Для видалення задніх дверей потрібно за допомогою лома або ІРАР розширити щілину поміж дверима та кузовом зі сторони замка потім з тієї ж сторони віджати розжимом.

При видаленні обох дверей з однієї сторони спочатку потрібно визначити з якої починати. На порядок видалення впливають два фактори,

а саме місце знаходження постраждалого та характер пошкодження дверей. Наприклад:

Якщо постраждалий знаходиться на передньому сидінні то спочатку потрібно розширити щілину біля замка задньої двері та віджати її до відкриття. Потім за допомогою гідравлічних кусачок перекусити середню стійку спочатку внизу, а потім у верху та притримуючи обидві двері видалити задню. Передня тримається на шарнірах. Потім треба розширити щілину біля шарнірів передньої двері та віджати її до зривання;

Якщо постраждалий знаходиться на передньому сидінні, а бокова поверхня кузова разом з середньою стійкою сильно деформована то спочатку потрібно розширити щілину біля шарнірів передньої двері та віджати її до зривання. Потім притримуючи задні двері перекусити середню стійку спочатку внизу потім в верху та видалити двері разом зі стійкою.

Якщо постраждалий знаходиться на задньому сидінні то починати треба з передньої двері. Частіш за все спочатку видаляють передні двері, а потім разом зі стійкою задню. Приклад видалення обох дверей показано на рис. 7.14



Рис. 7.14. Видалення обох дверей з однієї сторони

## Технологія видалення даху автомобіля.

Порядок дій по видаленню даху автомобіля визначається виходячи з наступних факторів: місце розташування постраждалого; особливості конструкції та стану автомобіля; взаємне розташування пошкоджених автомобілів та інших об'єктів.

Для видалення даху автомобіля необхідно:

- якщо постраждалий знаходиться на передньому сидінні видалити обидві двері з його сторони. Зробити два надрізи в даху біля задніх стійок назустріч один одному рис. 7.15. якщо віконне або лобове скло заважають видалити його шляхом опускання склопідіймача, або вибити ударами на зовні. Потім притримуючи дах зрізати передні та середні стійки які лишилися на рівні нижньої частини віконних прорізів (з елементами дверей чи без них). Якщо прийнято рішення зберегти двері, то передні та задні стійки можна зрізати в верхній частині. Після чого треба вдарити по даху між надрізами для зняття напруженості металу треба завернути дах назад та зафіксувати його в цьому положенні.

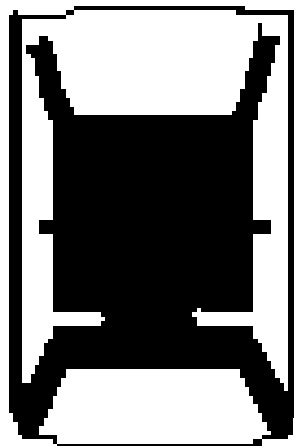


Рис. 7.15. Місця надрізів кузова для видалення даху з завертанням назад

Приклад видалення даху з завертанням назад наведено на рис. 7.16.



Рис. 7.16. Приклад видалення даху з завертанням назад

- якщо постраждалий знаходиться на задньому сидінні, то дах треба завернути вперед для чого необхідно розрізати задні стійки зробити надрізи відповідно біля передніх стійок рис. 7.17.

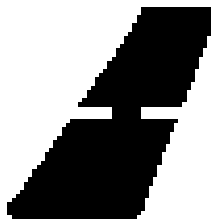


Рис. 7.17. Місця надрізів задньої стійки

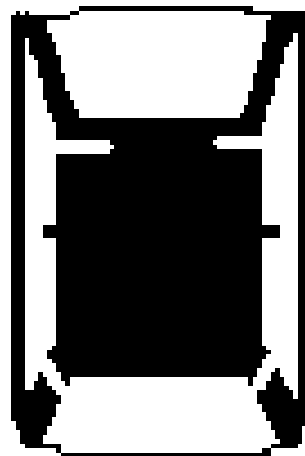


Рис. 7.18. Місця надрізів кузова для видалення даху з завертанням вперед



- Якщо прийнято рішення зовсім зняти дах то потрібно діяти наступним образом. Видалити віконне скло яке заважає. Потім поетапно притримуючи елементи конструкції автомобіля, зрізати задні стійки в верхній частині разом з елементами дверей. Після чого зрізати середні стійки в нижній частині віконних прорізів разом з конструкціями дверей. Потім зрізати спочатку дальню, а потім ближню передні стійки, зняти дах та віднести його у визначене командиром місце для збирання сміття рис. 7.19.

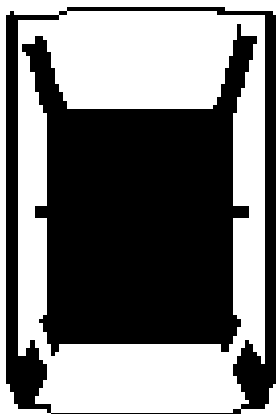


Рис. 7.19. Місця надрізів кузова для видалення даху

Під час проведення робіт лікар рятувального підрозділу весь час знаходиться біля постраждалого та слідкує за його станом.

#### **Технологія видалення даху автомобіля який перекинувся.**

Якщо автомобіль в наслідок удару опинився на даху в першу чергу треба спробувати витягти постраждалих через віконні прорізи, якщо травми які вони отримали в наслідок перекидання не дозволяють їх ворушити, або пошкодження автомобіля не дозволяють проникнути в середину салону та витягти постраждалих, то потрібно витягати постраждалих після видалення даху. Для цього в першу чергу потрібно за допомогою домкратів, або пневматичних подушок трохи при підняти автомобіль, щоб дах не служив опорою. Жорстко зафіксувати його з метою запобігання гойдання кузова, горизонтальних та вертикальних переміщень.

Доцільно використовувати троси, лебідки, домкрати та інші підручні засоби рис. 7.20.



Рис. 7.20. Фіксація перекинутого автомобіля

Після того як виконані роботи по фіксації автомобіля проводиться підготовка постраждалого (постраждалих) до евакуації. Підготовка включає в себе наступні заходи:

- під керівництвом лікаря тіло постраждалого фіксують в тому положенні яке не відрізняється або мало відрізняється від того в якому він знаходився;
- видаляють всі предмети які знаходяться на вибраному шляху евакуації та можуть заважати;
- накривають відкриті гострі поверхні які не можна видалити;
- видаляють скло яке залишилося;
- якщо постраждалий закріплен паском безпеки, то рятувальники повинні додатково зафіксувати його своїми засобами після чого зрізати пасок безпеки.

Зі сторони евакуації потрібно зрізати обидві двері разом з середньою стійкою. Зрізання всіх стійок потрібно проводити в верхній від землі частині. При зрізання потрібно постійно контролювати фіксацію автомобіля.

З протилежної від постраждалого сторони (протилежної сторони напрямку евакуації) стійки зрізають в самому низу, щоб вони не чіплялись за конструкції при витяганні даху. В останню чергу зрізають найбільш навантажену стійку (при роботі вона проявить свою напруженість).

Потім при необхідності звільняють салон від елементів які заважатимуть подальшій роботі (сидіння, важіль перемикання швидкостей, руль тощо). Останнім етапом зрізають сидіння на якому закріплено постраждалого, вкладають його на дах і витягають постраждалого разом із дахом.

#### **Деблокування постраждалого затиснутого елементами кузова.**

При аваріях можуть траплятися випадки коли в наслідок пошкодження кузова постраждалі можуть бути затиснутими його конструкціями. Найбільш характерними варіантами затискання є такі: затискання нижніх кінцівок постраждалого деформованою підлогою, тунелем коробки передач, педалями, порогом; затискання тіла постраждалого дахом, “торпедою”, сидінням автомобіля.

При затисканні нижніх кінцівок по-перше необхідно розчистити простір навколо постраждалого та ліквідувати затискання. Для цього потрібно надійно зафіксувати автомобіль тому що додаткові його коливання викликають біль у постраждалого. Технологія деблокування включає в себе послідовне виконання наступних операцій:

- видалення дверей зі сторони постраждалого та розчищення місця біля його ніг (шматки панелей, килимки, обшивка, проводка тощо) для забезпечення проникнення лікаря;
- видалення даху при цьому необхідно слідкувати за остаточною деформацією кузова щоб не викликати повторних затиснень постраждалого;
- при необхідності видаляються педалі;
- розрізається поріг в місті деформації;

- віджимається поріг від тунелю КПП;
- при наявності двох та більш постраждалих, затиснутих в автомобілі, необхідно до їхнього визволення повністю розчистити прості навколо них, звільнивши також шляхи евакуації (видалити двері, зробити надрізи порогів, зрізати стійки, видалити дах, сидіння які заважають). Почергове визволення постраждалих та пов'язане з цим руйнування кузова може викликати неконтрольовану вторинну деформацію, в наслідок чого виникає небезпека повторного затискання інших постраждалих.

При затисненні тіла постраждалого поміж сидінням та “торпедою” необхідно ретельно продумати весь хід рятувальної операції та уникнути небезпечних деформацій по мірі ослаблення конструкцій кузова. Технологія деблокування включає в себе послідовне виконання наступних операцій:

- видалення обох дверей зі сторони постраждалого при цьому при зрізанні середньої стійки внизу потрібно залишити в нижній частині висоту достатню для упору гідравлічного домкрату в куті поміж нею та переднім порогом автомобіля;
- встановити під середню частину автомобіля (під середньою стійкою) підкладку або домкрат. Це потрібно для того, щоб автомобіль не “склався” під час роботи;
- звільнити напрямок видавлювання “торпеди” видалити лобове скло якщо воно збереглося;
- зробити надріз порогу біля передньої стійки та самої передньої стійки поміж підлогою та “торпедою”;
- встановити гідравлічний циліндр (домкрат) одну п'ятку якого уперти у кут поміж залишеною нижньою частиною середньої стійки та переднім порогом, а іншу в торпеду. Та віджати передню частину автомобіля рис 7.21;

- Якщо звільненню постраждалого заважає рульове колесо то нижню третину його зрізають рис. 7.22, а решту віджимають за допомогою розжиму та ланцюгів.



Рис. 7.21. Віджимання передньої частини автомобіля

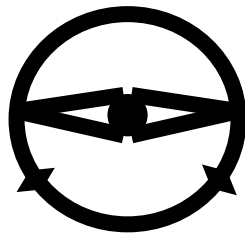


Рис. 7.22. Місця зрізання руля

Визволення постраждалого проводять під наглядом лікаря рис. 7.23.



Рис.

я

### **Деблокування постраждалого з під автомобіля.**

Необхідність деблокування постраждалого з під автомобіля виникає в тих випадках коли автомобіль наїждить на людину рис. 7.24 або коли перекидається набік рис. 7.25 в цих випадках необхідно з'ясувати якою саме частиною автомобіль впливає на постраждалого, визначити місце встановлення домкрату або пневматичної подушки, при піднятті автомобіль та надійно зафіксувати його в при піднятому стані. Одночасно з роботами по підняттю автомобіля лікар групи надає невідкладну допомогу постраждалому. Після звільнення постраждалого від впливу ваги автомобіля, його треба обережно витягти назовні, по можливості не змінюючи його положення.



Рис. 7.24. Витягання постраждалого з під автомобіля при наїзді

### **Особливості деблокування постраждалих з вантажних автомобілів та автобусів.**

Зазвичай постраждалі при ДТП, які знаходилися в кабіні вантажного автомобіля під час аварії, отримують травми в наслідок лобового удару.

Якщо транспортний засіб, який перевозив вантаж, отримав удар спереду при зіткненні наприклад зі стіною, стовпом, іншим автомобілем тощо, то передня частина транспортного засобу буде деформована. При цьому вантаж може по інерції продовжувати рух та затиснути

постраждалих поміж конструкціями кабіни з переду та вантажем позаду. На рис. 7.25 показано прийом деблокування постраждалого з кабіни вантажного автомобіля.



Рис. 7.25. Прийом деблокування постраждалого з кабіни вантажного автомобіля

Особливості проведення робіт по деблокуванню постраждалих з кабіни полягають в наступному:

- всі роботи потрібно проводити на відповідній висоті;
- потрібно фіксувати автомобіль, постраждалого та вантаж;
- силові елементи вантажного автомобіля міцніше ніж у легкового.

Особливість проведення рятувальних робіт при ДТП з вантажними автомобілями полягає ще в тому, що вони можуть перевозити небезпечні вантажі в великих кількостях. тому керівнику рятувальних робіт необхідно визначити по інформаційній карточці характер небезпеки вантажу та перелік необхідних заходів та спорядження для роботи з даним вантажем. Особовий склад рятувального підрозділу повинен взяти заходів обережності та екіпіруватися в засоби індивідуального захисту які вказані в аварійній карточці. Приклад аварійної картки та правила розшифрування

вказані на рис. 7.26.


	КЭМ	15 Д
	№ ООН	

Рис. 7.26. Інформаційна картка небезпеки

Цифра в лівому квадраті характеризує небезпеку:

- 1-вибухонебезпечні речовини (ВР);
2. гази (стиснуті, скраплені, та розчиненні під тиском);
- 3-легкозаймисті рідини (ЛЗР);
- 4-легкозаймисті тверді матеріали (ЛЗТМ), речовини які спроможні до самозаймання (СЗ), речовини які виділяють гази що спалахують при взаємодії з водою;

5-речовини які окислюються (ОК) та органічні пероксиди (ОП);

6-отруйні речовини (ОР) та інфекційні речовини (ІР);

7-радіоактивні речовини (РР);

8-їдкі або корозійні речовини;

9-інші небезпечні речовини.

В правому верхньому прямокутнику вказується код екстрених заходів:

1- застосовувати сухі речовини. Воду застосовувати заборонено;

2- застосовувати водяні струмені;

3- застосовувати розпорошену та тонко розпорошену воду;

4- застосовувати піну;

5- запобігати потраплянню речовини в стічні води;

Д- дихальний апарат та захисні рукавички;



**П-** дихальний апарат та захисні рукавички тільки при пожежі;

**К-** повний захисний комплект одягу та дихальний апарат;

**Е-** необхідна евакуація людей.

В правому нижньому прямокутнику вказується № класифікатора ООН.

У відповідності до “Європейської Угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ)” маркування для вантажів з кислотами при перевезенні автомобільним транспортом містить:

- на упаковках і (або) транспортних пакетах – знак безпеки (або знаки безпеки) та номер ООН з попередніми йому літерами “UN”;

- на контейнерах, контейнерах-цистернах, спеціальних автомобільних цистернах, транспортних засобах – інформаційне табло (або інформаційні табло), яке відповідає знаку безпеки, та табличку оранжевого кольору, яка містить номер ООН та ідентифікаційний номер безпеки. Приклад маркування автотранспортного засобу наведено на рис. 7.27.



Рис. 7.27. Приклад маркування автотранспортного засобу

Знаки безпеки характеризують вид безпеки і мають форму квадрата, який повернуто під кутом  $45^{\circ}$  (у формі ромба), з розмірами:

- на упаковках і (або) транспортних пакетах не менше 100 x 100 мм;

- на вагонах та вагонах-цистернах не менше 150 x 150 мм;

- на багатотоннажних контейнерах, контейнер-цистернах місткістю більш 3 м<sup>3</sup>, спеціальних автомобільних цистернах, автомобільних транспортних засобах не менше 250 x 250 мм (інформаційне табло).

Знаки небезпеки умовно поділяються на дві половини рис. 7.28. У верхньому трикутнику знаків небезпеки відображається символ небезпеки, у нижньому трикутнику - текст і номер класу. На знаках небезпеки зміст факультативного тексту під символом (крім номера класу) обмежується тільки вказівкою виду небезпеки і запобіжних заходів, які слід приймати при обробці вантажу.

Знаки небезпеки, які використовуються для маркування кислот наведено на рис. 7.28. Основним знаком для маркування кислот є знак небезпеки № 8, у відповідності до небезпечних властивостей можуть додатково застосовуватися знаки № 6.1 та (або) № 5.1. Якщо для маркування кислоти необхідно декілька знаків небезпеки вони розміщуються поруч один до одного.




НЕБЕЗПЕКА КЛАСУ 8 Корозійні речовини	НЕБЕЗПЕКА КЛАСУ 6.1 Токсичні речовини	НЕБЕЗПЕКА КЛАСУ 5.1 Окислювальні речовини
 <p>(№ 8)</p>	 <p>(№ 6.1)</p>	 <p>(№ 5.1)</p>
Символ (Краплі, що витікають з однієї пробірки на металеву пластинку, з іншої – на руку.): верхня частина біла, нижня – чорна з білою каймою; цифра “8” біла в нижньому куту.	Символ (череп і дві перехрещені кістки): чорний; фон: білий; цифра “6” чорна в нижньому куту.	Символ (полум’я над колом): чорний; фон: жовтий; цифри “5.1” чорні в нижньому куту.

Рис. 7.28. Знаки небезпеки, які застосовуються для позначення вантажів з мінеральними кислотами

Табличка оранжевого кольору розміром 300 x 400 мм містить номер ООН та ідентифікаційний номер небезпеки. Номер ООН вказується в

нижній частині таблички, ідентифікаційний номер небезпеки – в верхній.  
Приклад таблички наведено на рис.7.29.

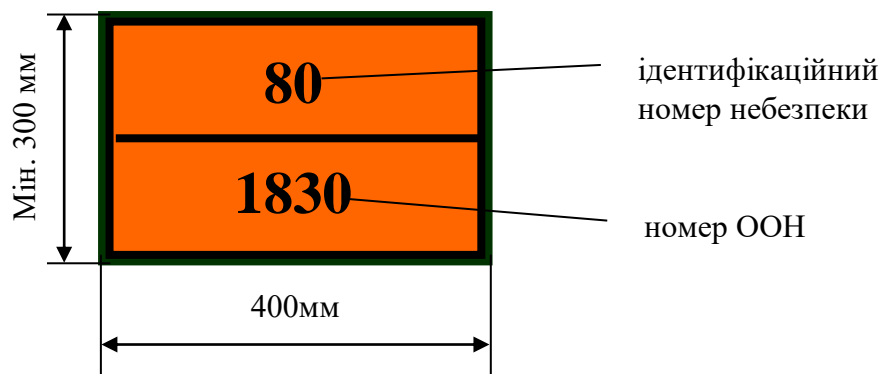


Рис. 7.29. Приклад с ідентифікаційним номером небезпеки та номером ООН

Ідентифікаційний номер небезпеки складається з двох або трьох цифр.

Цифри позначають наступні види небезпеки:

2	– виділення газу в результаті тиску або хімічної реакції;
3	– займистість рідин (парів) і газів або рідини, що самонагрівається;
4	– займистість твердих речовин або твердої речовини, що самонагрівається;
5	– окисний ефект, (ефект інтенсифікації горіння);
6	– токсичність або небезпека інфекції;
7	– радіоактивність;
8	– корозійна активність;
9	– небезпека мимовільної бурхливої реакції.

Подвоєння цифри позначає посилення відповідного виду небезпеки.

Якщо для вказівки небезпеки, яка характерна для речовини, досить однієї цифри, після цієї цифри ставиться нуль.

Якщо перед ідентифікаційним номером небезпеки стоїть буква “X”, то це означає, що дана речовина вступає в небезпечну реакцію з водою.

Ідентифікаційні номери небезпеки, які застосовуються для позначення небезпеки вантажів з кислотами наведено в таблиці 7.1.

## Значення ідентифікаційних номерів небезпеки для мінеральних кислот

Номер небезпеки	Значення ідентифікаційного номеру небезпеки
80	корозійна або слабокорозійна речовина
X80	корозійна або слабокорозійна речовина, що небезпечно реагує з водою
823	корозійна рідина, що реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
84	корозійна тверда речовина, легкозаймиста або така що самонагрівається
842	корозійна тверда речовина, що реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
85	корозійна або слабокорозійна речовина, що окисляє (яка інтенсифікує горіння)
856	корозійна або слабокорозійна речовина, що окисляє (яка інтенсифікує горіння) і токсична
86	корозійна або слабокорозійна речовина, токсична
88	сильнокорозійна речовина
X88	сильнокорозійна речовина, що небезпечно реагує з водою
884	сильнокорозійна тверда речовина, легкозаймиста або така що самонагрівається
885	сильнокорозійна речовина, що окислює (яка інтенсифікує горіння)
886	сильнокорозійна речовина, токсична
X886	сильнокорозійна речовина, токсична, небезпечно реагує з водою
89	корозійне або слабокорозійна речовина, здатна спонтанно вести до бурхливої реакції

При ДТП з наявністю небезпечного вантажу командир рятувального підрозділу повинен визначити по інформаційній картці небезпеку вантажу та перелік необхідних заходів та спорядження для роботи з даним вантажем. Після виконання заходів безпеки (крім випадків, коли інформаційна картка вказує на необхідність негайної евакуації людей), командир рятувального підрозділу, використовуючи супровідні документи повинен встановити відправника та одержувача вантажу та доповісти цю інформацію в чергову частину.

Після чого необхідно вжити заходів щодо попередженні небезпечних

наслідків пригоди:

якщо відсутня реальна загроза екіпажу організувати оцеплення місця пригоди, надати необхідну медичну допомогу постраждалим, евакуювати постраждалих в небезпечне місце тощо;

якщо існує реальна загроза екіпажу необхідно доповісти в чергову частину, евакуювати людей в небезпечну зону та покинути небезпечну зону.

При дорожньо-транспортних ситуаціях пов'язаних з автобусами найбільшу небезпеку для пасажирів автобусу становить ситуація в наслідок якої автобус перекидається. В цьому випадку пасажирів травмують через конструкції салону а також в наслідок тисняви яка виникає під час перекидання. Якщо автобус рухався з досить великою швидкістю то в наслідок перекидання, або різкої зупинки пасажирів може викидати через лобове скло, або інші вікна і вони можуть потрапляти під автобус.



Рис. 7.30. Витягання постраждалого при перекиданні автобусу

При звільненні пасажирів, які лишилися в салоні потрібно використовувати основні, запасні евакуаційні виходи та вікна. В першу

чергу треба визволити пасажирів які лишилися в салоні, а потім тих хто потрапив під автобус. При деблокуванні пасажирів потрібно дотримуватися основних правил деблокування постраждалих, а саме: виключити можливість загоряння (вимкнути акумулятор, припинити витікання пального ізолювати розлите пальне); закріпити автобус в тому положенні в якому він опинився попередити подальшу зміну положення; при необхідності руйнування конструкцій кузова слідкувати за їхньою поведінкою.

Для визволення постраждалих які опинилися під автобусом необхідно використовувати пневматичні підіймачі; підйомні крани; в разі неможливості їхнього застосування необхідно робити підкопи під кузовом рис 7.30.

#### *Контрольні запитання*

1. Первинна обробка інформації до прибуття на місце пригоди.
2. Мета та принципи проведення рятувальних робіт.
3. Етапи рятувальних робіт якщо критерієм є час.
4. В якому положенні оптимально повинно знаходитися тіло постраждалого при передачі його працівникам швидкої допомоги.
5. Три аспекти комплексної безпеки проведення рятувальних робіт.
6. Кола безпеки, види та призначення. Приблизний радіус. Сили та засоби які задіяні в кожному колі.
7. Можливі джерела небезпеки які спроможні ускладнювати ситуацію при проведенні рятувальних робіт в умовах міста.
8. Задачі розвідки місця пригоди.
9. Розподіл обов'язків екіпажу рятувального автомобіля при проведенні розвідки.
10. Розшифрувати інформаційну картку небезпеки.

## Глава 8

### РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ НА ВОДІ

Життя, здоров'я і безпека людини завжди складали особливу турботу Президента та Уряду України, нашої громадськості.

Ось чому Президентом України видано розпорядження від 14 липня 2001 року № 190/2001-рп “Про невідкладні заходи щодо запобігання загибелі людей на водних об’єктах” з метою застосування місцевих органів влади, громадськості до активної участі у роз’яснювальній і організаційній роботі серед населення з попередження нещасних випадків та наданні допомоги на водах, а також всемірного сприяння оперативно-рятувальним службам МНС. Україна володіє великими водними ресурсами, які широко використовуються для водного транспорту, риболовній промисловості, гідротехнічних споруд, гідро та атомних електростанцій. На цих об’єктах зайняті сотні тисяч людей. Плавання, катання на човнах, ходіння на яхтах та катерах являються чудовими засобами відпочинку і укріплення здоров’я людей.

Порушення основних правил та мір обережності на воді нерідко приводить до нещасних випадків.

Аналіз узагальнених даних про утоплених свідчить про те, що більша частина людей гине під час купання, особливо у необладнаних, небезпечних місцях, а також із-за невміння триматися на воді, при дальніх запливах та коливанні моря; утопають при аварійних ситуаціях на гребних і моторних човнах, під час переправ, порушуючи навігаційні правила, а також у період паводків і повеней.

Особливу тревогу викликає те, що серед утопаючих більше половини дітей та юнаків до 19 років.

Таким чином, основне завдання оперативно-рятувальних підрозділів МНС України, є організація і проведення серед населення роз’яснювальної

роботи, охорона життя і безпеки людей на водах.

Обережність – гарантія безпеки. Але, якщо нещасний випадок все ж виник, то зберегти життя постраждалому можна лише правильно і своєчасно надав йому першої допомоги

## **8.1 Сутність рятувальної діяльності на воді**

Одна з основних сторін у роботі органів МНС пов'язана з протипожежною діяльністю і наданням допомоги при стихійних лихах і виробничих аваріях). Поточні задачі покладені на аварійно-рятувальні підрозділи. Другий основний їхній напрямок, аварійно-рятувальна діяльність, здійснюється за допомогою заходів, пов'язаних з:

- порятунком людей і майна;
- наданням першої медичної допомоги потерпілим;
- організацією транспортування потерпілих у лікарняні заклади й ін.

Аварійні ситуації у водяному середовищі, пов'язані з людськими жертвами і нанесенням значних матеріальних збитків, усе частіше виникають у повсякденному житті. Звичайно вони є результатом стихійних лих, великих виробничих чи інших аварій або важких катастроф і випадкових подій.

**Аварійна (небезпечна) ситуація на воді** – це всякий непередбачений збіг обставин, у результаті впливу яких на деякі можливі події, чи які вже трапились можливо, буде нанесена у великих розмірах шкода людям, тваринам і майну.

У залежності від характеру подій, що ведуть до виникнення аварійної ситуації у водяному середовищі, їх можна класифікувати в наступні основні групи:

- **Стихійні лиха** – такі природні явища як сильні землетруси, циклони, урагани, рясні снігопади, сильні хуртовини і зледеніння, повені, розлами земної кори й інші. І хоча багато з цих нещасть не є типовими для нашої



країни, не потрібно забувати про можливість їхньої появи.

- **Аварії і катастрофи** – раптові технологічні ушкодження водяних плавальних засобів (кораблів, яхт, нафтових платформ і ін.), що супроводжуються зупинкою або зупинкою серйозним порушенням технологічного процесу, з вибухами, виникненням пожеж, засміченням навколишнього середовища, руйнуваннями, чи жертвами або погрозою для життя і здоров'ю населення.

- **Випадкові події** – небезпечна ситуація може виникнути й у нормальних для людей умовах, без наявності яких-небудь специфічних умов. У практиці існує чимало випадків, коли люди раптово потрапляли в глибокі водяні ями, рови, колодязі і т.д.

В усіх приведених випадках на аварійно-рятувальні підрозділи покладається виконання специфічної роботи, що відрізняється від гасіння пожеж – здійснення аварійно-рятувальної діяльності і надання допомоги потерпілим.

Рятувальні роботи є активними заходами і до них відносяться:

- порятунок постраждалих людей з епіцентру небезпечної події за допомогою виведення їх з небезпечної зони;
- надання першої медичної допомоги потерпілим і при необхідності транспортування їх у спеціалізовані медичні заклади;
- обмеження і припинення дії явища, яке викликало суспільне нещастя.

На відміну від аварій і катастроф, що виникають з вини людини, стихійні лиха - це природні явища, що характеризуються раптовим порушенням нормального життя населення. Вони ведуть до людських жертв, викликають руйнування і знищення матеріальних цінностей. Їхня головна небезпека – це раптовість виникнення. Незвичайні природні явища, такі як повені, рясні снігопади, сніжні замети й ін., можуть досягати розмірів стихійного лиха.

**Повені** – це тимчасове затоплення водою значної частини суші в результаті природних явищ або руйнування гідротехнічних споруджень (стіни водоймища, дамби й ін.). Вони відрізняються від інших стихійних лих, тому що в значній мірі підлягають прогнозуванню. Це дає можливість у багатьох випадках попередньо визначити час, характер і очікувані розміри повені. У залежності від причин, що їх породжують, повені можуть бути умовно розділені на наступні групи:

- Повені, викликані випаданням рясних дощів або інтенсивним таненням снігів. Сюди ж відносять і повені, при яких льодохідний плин перепиняється пливучими крижаними блоками, у результаті чого підвищується рівень води і затоплюються навколишні землі.

- Повені, що виникли під дією сильних зустрічних вітрів, що у нас спостерігаються на морському узбережжі й в устях рік, що впадають в море. Ці вітри затримують прохід води в устя, у результаті чого підвищується загальний рівень. Такі повені не характерні для України.

- Повені, викликані землетрусами дна водяних басейнів (при вулканічних острівних виверженнях). Вони теж не характерні для України.

- Повені при руйнуванні гідроенергетичних споруджень (стіни водоймища, дамби й ін.).

Повені приводять до численних жертв. Можна сказати, що найчастіші випадки відбуваються в низьких точках. Вони можуть легко бути віднесені від осередку сильним плином у море. Небезпека повені виникає навіть при сильному хвилюванні у морі, тому що воно нещадно. Водяний потік безупинний і часто виявляється з непередбаченою силою. Швидкі води під час повені можуть бути небезпечними для службовців МНС приймаючих участь у порятунку, тому потрібно використовувати переважно засоби порятунку із суші, небажано вилазити із човна.

Залишки, що плавають, і уламки також являють собою можливу небезпеку. Такі предмети можуть бути різних розмірів, від безпечних

шматочків до великих деталей, з гострими краями і твердою поверхнею, небезпечні речовини, що шкодять здоров'ю громадян. Навіть залишки, викинуті на берег, небезпечні для людей, що знаходяться біля прибережної смуги, тому що вони можуть заподіювати тяжкі порізи.

Небезпека може бути викликана специфічними атмосферними процесами. Погода – це дійсний чи поточний стан атмосферних умов, а клімат – це його довгостроковий розвиток, типовий для даного географічного району. У той час як погода може впливати на повітряні маси протягом дня, клімат у районі диктує стан водяних об'єктів на цілий сезон або рік. Часто люди, що виїхали на відпочинок, зневажають дійсними ознаками погіршення погоди до того моменту, поки не стане занадто пізно. Можливе настання паніки і люди, що шукають притулок, будуть поранені чи уражені блискавкою. Можливі появи сильних вітрів.

Несприятливі метеорологічні умови, що зустрічаються найчастіше:

- **Фронт** являє собою зіткнення порівняно холодних і теплих повітряних мас. Наближення подібних фронтів на суші і на воді, у сполученні з іншими факторами, можуть привести до природних феноменів, що є потенційно небезпечними для відпочиваючих.
- **Блискавки.** Дослідження показують, що на другому місці по смертності (після повені) знаходяться випадки поразки людей блискавкою. Вони характерні для червня, липня і серпня місяців. Поява кочових хмар поблизу від водяного простору може бути передумовою до наступної блискавки. Часовий відрізок між блискавкою і наступним за нею громом може вимірятися. Блискавка виникає миттєво, а звук рухається зі швидкістю близько 300 м/с. Отже, якщо мається інтервал від 20 секунд між блискавкою і звуком, це означає, що блискавка знаходилася на відстані близько 6 км. шарі.
- **Туман** – це хмара, що формується в приземному шарі. Туман є результатом охолодження повітря до ступені конденсації. Плавці і люди,

що займаються серфінгом, можуть дезорієнтуватися і впасти в паніку. Човнярі помилково можуть заплисти на територію, де плавають люди, і тим самим стати погрозою для їхнього життя. Туман може з'являтися раптово і зненацька. Це може налякати людей, що знаходяться у воді. Коли, унаслідок тумана, спостереження за людьми що купаються стає неможливим, служби організують спостереження з води. Тоді патрулі прислухаються до галасу людей, які панікують.

- **Вітер** відіграє важливу роль при формуванні хвиль на усіх видах пляжів. Крім того, сильний вітер може піднімати пісок у повітря і заповдіювати дискомфорт чи рани відпочиваючих. Вітер може перевернути пляжні парасольки, які можуть заповдіяти дуже серйозні поранення. Вітер може відносити м'ячі й інші предмети, що плавають, далеко від людей що купаються, на глибину, де дістати їх буде важко.

- **Температура** може бути небезпечна для людей, що страждають серцево-судинними захворюваннями. У дуже жаркий час через підвідні плини чи з інших причин вода дуже холодна й у людини, не підготовленого до температурних перепадів, може случитися тепловий шок.

- **Сонце.** Багато людей усе ще проводять надто тривалий час на сонце. Пряма небезпека від цього – сонячні опіки. Вони можуть бути різної форми ваги: від легкого почервоніння шкіри до сильних опіків з ранами.

- **Водні циклони** являють собою торнадо над водою. Торнадо з'являються у виді тісних вертикальних колон, що торкаються водної поверхні. Іноді вони можуть стати смертоносними. Торнадо, що виникають унаслідок водних циклонів, являють собою пряму загрозу човнам і повітроплавальним засобам. Крім того, вони можуть переміщатися на береги, стаючи погрозою для відпочиваючих. Основна небезпека, що несе в собі торнадо, - це літаючі уламки.

Аварійні ситуації можуть виникати й у спокійних водах (водоймищах, озерах і ін. водоймах). Вони становлять велику небезпеку

для аматорів природи. Багато людей віддають перевагу спокійним водам, тому що вважають такі умови безпечніше, особливо для членів родини і друзів, що погано вміють плавати. Це припущення не завжди є вірним. Дослідження в цій області показали, що відсутність хвиль знижує відчуття небезпеки потонути. Дійсно, можливість потонути в таких умовах менш ймовірна, але небезпекою не можна зневажати. У спокійній воді інциденти виникають без видимої причини і не можуть бути передбачені.

Можливу небезпеку в спокійній воді можуть викликати:

- **Течія** – вона невидима, але існує й у спокійній воді. Не потрібно зневажати небезпеками, пов'язаних з нею.

- **Топографія** – донні ями, підводні скелі, раптові глибини. Необхідно вчасно позначити незвичайні предмети у воді. Підводні скелі невидимі. Вони можуть бути небезпечними для пірнаючих і стрибучих з берега у воду, а так само спричиняти людські жертви.

- **Водорості і підводні рослини** – добре розвиваються в спокійній воді і можуть становити небезпеку для людей що купаються.

- **Мутність** – у спокійних водах часто виникають нагромадження на дні безлічі різномірних часток, що при русі розмиваються водою. Це приводить до труднощів при виявленні людей, що потонули. Небезпека для відпочиваючих може виникнути не тільки у воді. Проблеми можуть виникнути й на суші (біля водяного мулу) унаслідок нахилу прибережної смуги. Крутий, стрімкий берег - причина сильних хвиль у морі, тому що він підсилює ефект звичайного вітру у воді.

Настільки ж небезпечні виступаючі з води камені, хвилерізи і великі скелі навіть для тих людей, що відправляються на скелі без наміру плавати. Рятувальні дії у подібній ситуації дуже небезпечні й для самих рятувальників. Пісок, нанесений сильним вітром, хиткий і нерівний. Виникають проблеми й коли люди копають глибокі ями чи зариваються в пісок, тому що в ньому часто знаходяться гострі предмети (осколки скла й

ін.).

Використання технічних засобів у допомозі аварійно-рятувальним операціям не завжди є можливим. От чому навички в плаванні, веслуванні, знання загальної фізіології людини, у сполученні з фізичною підготовкою можуть зіграти важливу роль у боротьбі за життя. Разом вони забезпечать необхідний ступінь готовності до повноцінної реалізації на практиці службові обов'язки рятувальників МНС України.

Аварійно-рятувальна діяльність потребує від людини високого рівня фізичної підготовки, тому що в боротьбі проти сил природи механізація не завжди може замінити силу, фізичну витримку й уміння людини. Унаслідок цих причин, постійна підтримка спортивної форми – це обов'язок кожного пожежного-рятувальника.

Тренувальний процес повинний бути згідний із наступними рекомендаціями:

- брати участь у тренуваннях у водяному середовищі в умовах, найбільш наближених до реального порятунку, тому що тренування не можуть бути ефективними, якщо вони проводяться на суші;

- застосовувати різні елементи, пов'язані із основними формами фізичної активності при порятунку: біг, входження у воду, плавання;

- у тренування повинне входити навчання користуванню всілякими рятувальними засобами: човнами, допоміжними та підручними засобами, включаючи і дошки та ін.

Наступні глави розглядають питання, пов'язані організацією рятування на воді з наданням першої допомоги, а так само застосуванням їх в цілому в аварійно-рятувальній діяльності оперативно-рятувальних підрозділів МНС. Також, вони стосуються підготовки особового складу, а саме наданні рятувальникам комбінованого розвитку фізичних якостей і спеціальних умінь.

## 8.2 Основи рятування на воді

**8.2.1. Рятувальна станція.** Організується біля водного простору, де відкрито п'ять або більш рятувальних постів. Вона складається з:

### **Командно-зв'язковий вузол:**

- спостережлива вежа;
- профілактичні дошки;
- сигнальний засіб – сирена, дзвін;
- засоби зв'язку – телефон або радіо пост;
- гучномовець або мегафон;
- бінокль, хронометр, термометри для води і повітря;
- щоденник чергувань і інцидентів;
- запасні комплекти – ласті, знаки, таблиці;
- обладнаний рятувальний човен;
- моторний катер на кожному 10-м рятувальному пості;
- ліхтар;
- учбово-тренувальні засоби – манекени для витягу з води і надання першої допомоги.

### **Рятувальний пост:**

- рятувальна мотузка;
  - профілактична дошка;
  - сигнальний засіб (свисток, рупор або мегафон);
  - рятувальна куля з мотузкою (довжина 30 м);
  - сигнальні прапорці;
  - сигнальна щогла;
  - спостережлива вишка;
  - рятувальний човен з веслами або мотором;
- бінокль;
- комплект обмежуючих і означальних знаків, що плавають, таблиці;
  - комплект для пірнання – маска, трубка, ласті;

- термометри для води і повітря;
- радіотелефон.

**Медицинний і реанімаційний пункти.** Обладнуються (розгортаються) та комплектуються реанімаційно-медичними засобами, згідно положень МОЗ.

### **8.2.2. Небезпека при купанні і плаванні.**

Існують три основних причини утоплення:

Незнання про небезпеку під час купання і плавання:

- **Купання в незнайомих місцях** – донні ями.
- **Купання і плавання після рясного прийому їжі** – при перенасиченні їжею шлунок розпухий, органи живота активніше забезпечуються кров'ю за рахунок кінцівок. Знекровлювання головного мозку і гідростатичний тиск у верхній частині шлунка може викликати погіршене травлення, удушення.
- **Купання у водоймищах** – звичайно вода зверху тепла, а внизу дуже холодна; так само у воді можуть знаходитися тин, водорості й ін. Не слід стрибати у воду, щоб уникнути вирів біля стін водоймища. А при ходінні по поверхні, що заледеніла, потрібно попередньо перевірити ділянку із жердиною, лижною палкою і т.д.

Невміння вибиратися з небезпечних ситуацій, що виникли у воді (судороги, улучення під лід і ін.):

- **Мускульні судороги** – це мимовільний хворобливий стан окремих мускулів або мускульної групи. Трапляється при різкому перевантаженню мускул, переохоложенні або різанням зміни температури (рис. 8.1). Щоб мускули розслабилися, потрібно зробити масаж і покликати на допомогу. Застосування колючих предметів у подібних ситуаціях може привести до розриву кровоносної судини або зараженню.



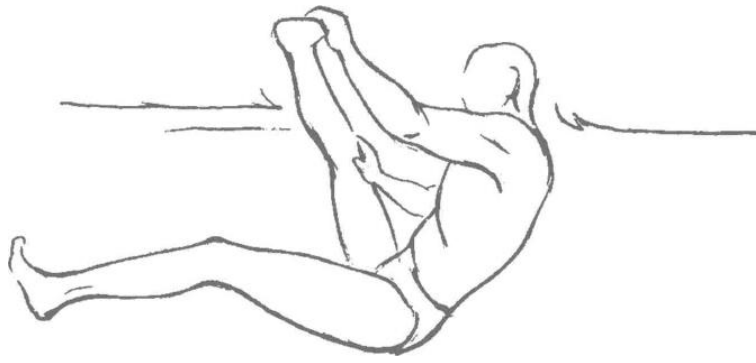


Рис. 8.1. Судорога нижньої кінцівки

- **Провалювання під лід** - при провалюванні під лід, падаючий повинен широко розкинути руки в сторони. Наближаючийся до нього повинний лягти на лід, а для порятунку використовувати дошку, дробину або жердину. При більшій кількості потопаючих створюється рятувальний ланцюг (рис. 8.2).



Рис. 8.2. Допомога при провалюванні під лід

- **Лабіринтова криза** – виражається в раптовому приступі запаморочення і втраті орієнтації в напрямку. Виникає при раптовому проникненні холодної води у вушні канали, при прориві барабанних перетинок через тиск на глибині близько 3 м. Криза триває 1-2 хвилини.

Потерпілий може врятуватися, якщо вибереться на поверхню води і зорієнтується по світлу або по березі.

- **Виникнення небезпеки при використанні предметів, що плавають** - таких як м'ячі або надувні матраци.

Незнання того, як допомогти потопаючій людині. Це, як правило розгубленість людей, що знаходяться поряд або вдалі від потерпілих. Відсутність, або невміння застосовувати рятувальні засоби та засоби, що можна пристосовувати. Відсутність рятувальних постів та наочної агітації.

Отже, особовий склад оперативно-рятувальних підрозділів повинен, володіти умінням швидкої оцінки можливої небезпечної ситуації на воді, мати спеціальне рятувальне обладнання, а також володіти навичками плавання, технікою проведення рятування потерпілих та вмілого застосування технічних засобів під час надання допомоги людям, що потопають.

### **8.3 Техніка порятунку на воді**

#### **8.3.1. Індивідуальна рятувальна техніка.**

Порятунок людини, що потопає – це гуманний акт. Але щоб його здійснити, необхідна попередня організація, визначений спосіб мислення і дії, технічна і тактична підготовка. Технічна і рятувальна робота включає комплекс, що складається зі спритності, уміння і навичок. Але на практиці, насамперед, необхідно дотримувати кілька основних принципів, зв'язаних зі спостереженням, – потрібно безупинно і послідовно оглядати райони, де купаються люди, і приділяючи особливу увагу небезпечним зонам.

Найшвидший і вірніший спосіб надання допомоги – це надання допомоги з берега:

- **Протягання руки, ноги, рушника, ціпка, одягу** (рис. 8.3) – перед тим, як протягати що-небудь, потрібно, попередньо лягти і прийняти гарний упор. Опорою може послужити місток, пристань, судно, тому що

руками необхідно триматися за нерухому опору.

- Хапання за плаваючий предмет використовуються спеціальні засоби, рятувальна куля з мотузкою і т.д.

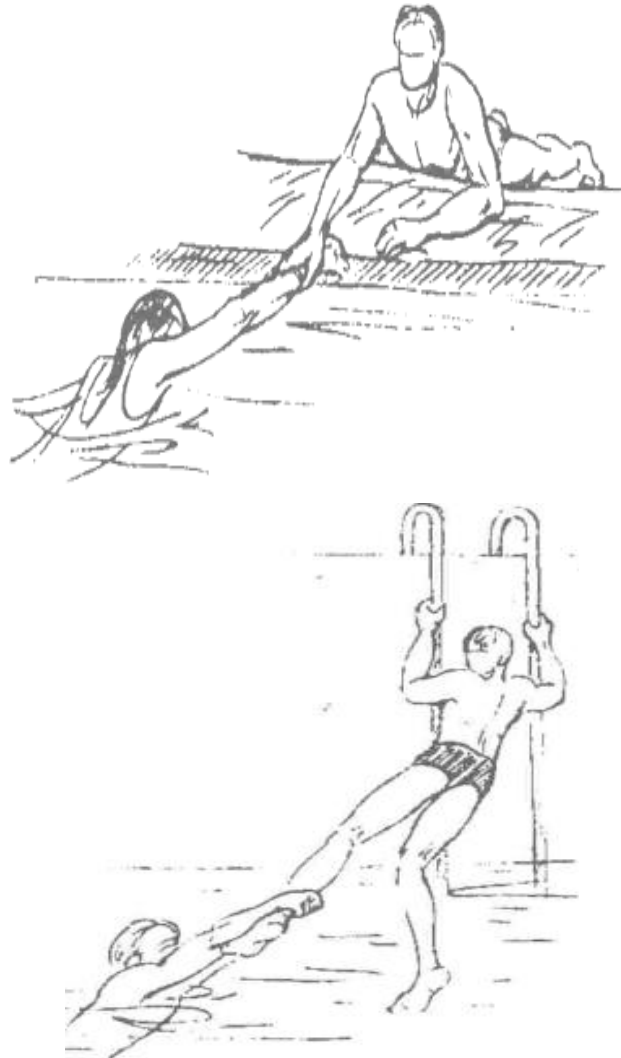


Рис. 8.3. Протягання руки і ноги

- **Живий ланцюг (мотузка)** (рис. 8.4) – використовується при влученні постраждалого в донну яму при хвилюванні. Кілька людей хапаються міцно за руки. Найвищий у ланцюзі занурюється у воду і подає потопаючій людині руку, ціпок, пояс або одяг.

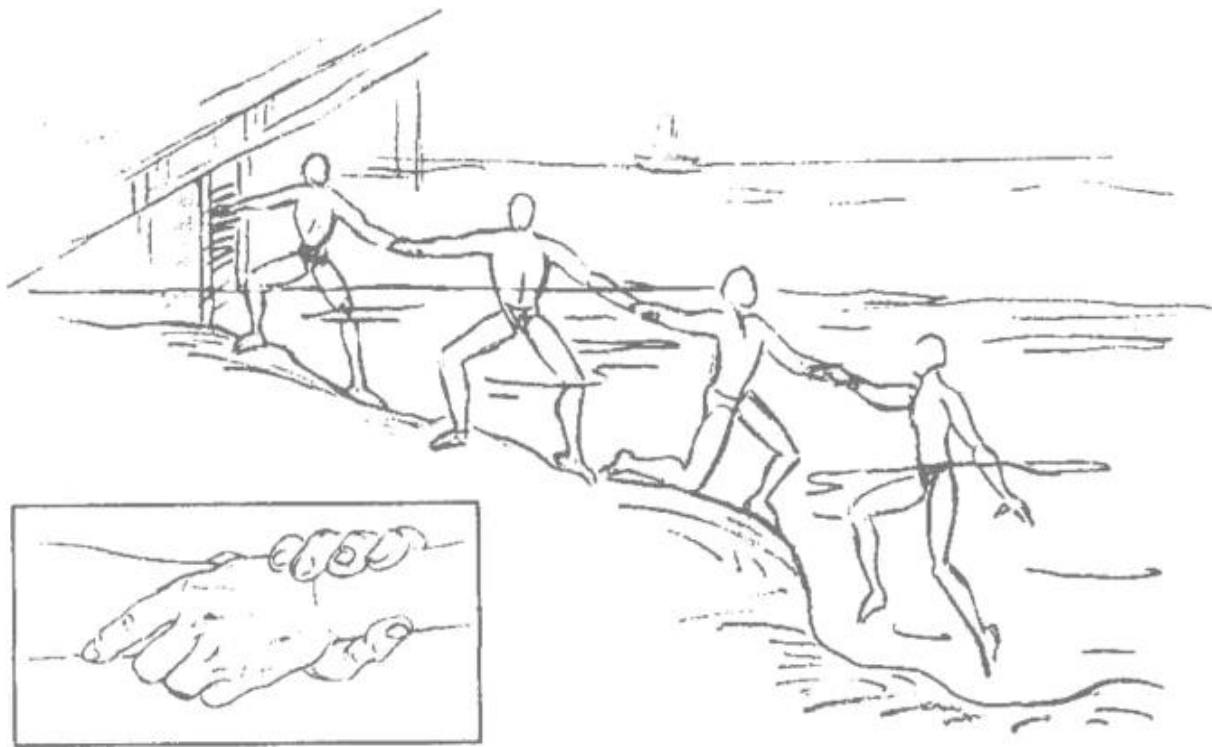


Рис. 8.4. Живий ланцюг

### 8.3. 2. Способи пірнання до потерпілого.

Гарні рятувальники володіють плавальними навичками. Основний стиль, що використовується – це вільний стиль. Стиль «брас» - підходить для пропливу останніх метрів при наближенні до потопуючого. При витягу потерпілого, в основному використовується «бічне» плавання з «морською» транспортною хваткою. Інші навички пов'язані з плаванням це:

- **Пірнання** – використовується при підході до тіла людини, що потонула.

- **Плавання під водою** (рис. 8.5) – основний стиль плавання під водою – брас. Коли рятувальник пливе в ластах, він повинний комбінувати стилі: руками гребти стилем «брас», а ногами – стилем «кріль». Можна навіть пливти з руками, виставленими вперед, у вигляді «торпеди», або пригорнути руки до тіла.

При плаванні під водою потрібно знати ще кілька основних речей:

- **апноє** – це затримка подиху під водою на довгий час, що збільшується,

якщо перед зануренням зробити 2-3 глибоких вдиху;

- **підтримка напрямку** – як орієнтир найчастіше використовують сонячні промені, а при відсутності сонця – напрямок хвиль;

- **вимір відстані** – якщо жертва потонула, рятувальникові потрібно уміти відраховувати відстань, що він проплив. Цьому можна навчитися при тренуваннях по плаванню. Потрібно лічити гребки, що ми робимо руками під час плавання на відстань 25, 50 і 100 метрів.

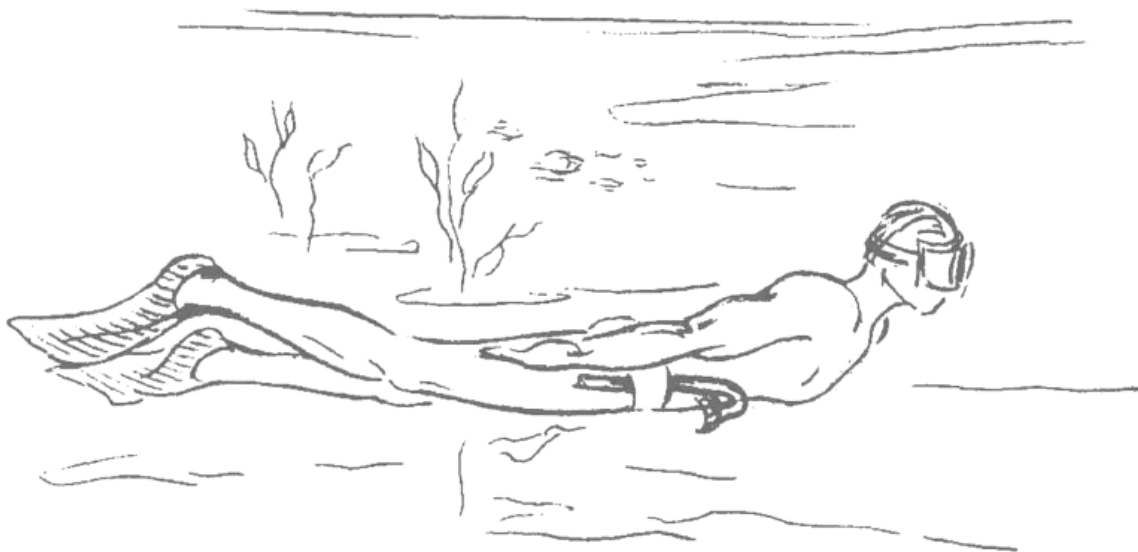


Рис. 8.5. Плавання під водою

• **Старт у воді:**

- у **дрібних водах** – потрібно бігти у воді, поки вода не досягне рівня колін, і після цього починати відштовхуватися ногами і гребти. Під час бігу ласті несуть у руках;

- у **глибоких водах** – відбувається стрибок, як у басейні. При наявності ластів, найшвидше одягати їх у воді, коли знаходишся на спині. Якщо трубка і маска надіти перед тим, як відбувається стрибок, то стрибати потрібно спиною вперед;

- **старт з висоти** – при великій глибині можна стрибати у воду головою вниз. У незнайомому або неглибокому місці рекомендується стрибати "згрупувавши" (рис. 8.6);

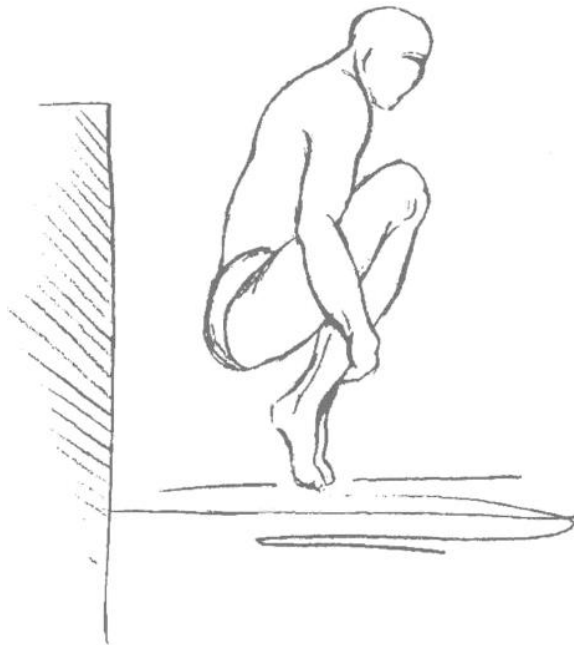


Рис. 8.6. Стрибок «згрупувавши»

- **старт при наявності течії** – занурення у воду повинно відбуватися в такому місці, де можна буде використовувати течію для того, щоб було легше допливти до потерпілих.

• **Наближення до потерпілого та звільнення від захватів** (рис. 8.7).  
Існує два способи:

- **наближення на поверхні** – наблизитися бажано з боку спини потопачого. Якщо потерпілий знаходиться лицем до рятувальника, потрібно нирнути, узяти потопачого за коліна й повернути до себе спиною;

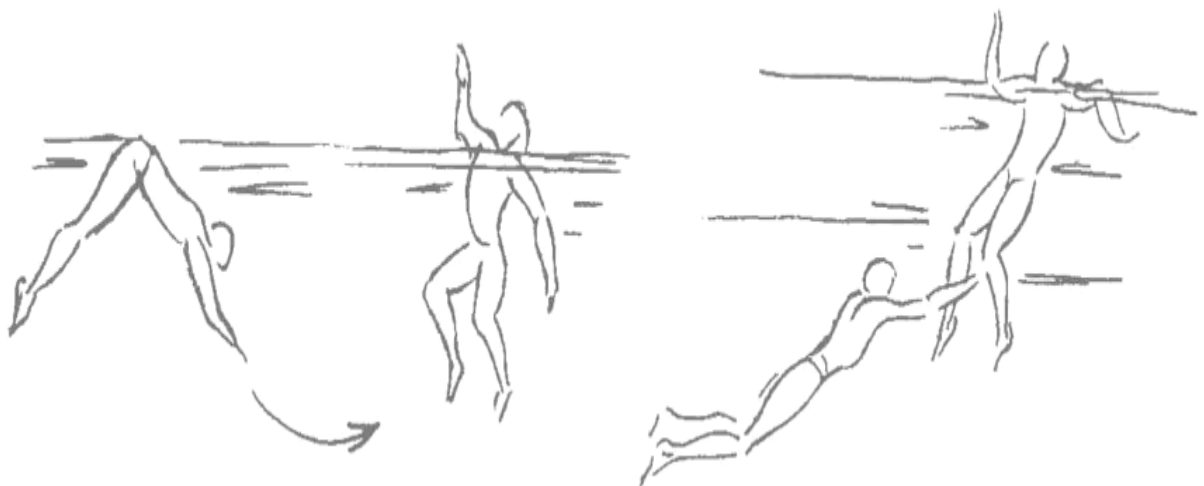


Рис. 8.7. Наближення до потопачої людини

- **наближення по дну** (рис. 8.8) – велике значення має твердість дна. Якщо дно тверде, рятувальникові потрібно захопити потерпілого під мишки, сильно відіпхнутися ногами від дна і витягти тіло на поверхню. Якщо дно м'яке, тінисте, потрібно захопити потопуючого і, не упираючись у дно, проробити теж саме;



Рис. 8.8. Наближення до потерпілого при твердому і тінистому дні

• **Визвольні захоплення** – найчастіше потопуючий тягне із собою людину, яка хоче його врятувати. Тому рятувальник повинний володіти визначеними вміннями для того, щоб уникнути небезпечних захоплень. Якщо у рятувальника вхопився потопуючий, необхідно застосувати визвольні захоплення. При них важливі наступні правила: уникати ударів по тілу потопуючих; не втрачати контакту і перейти до транспортування потерпілого на поверхню, повернувши його спиною до себе. Для цього використовується транспортна хватка. Вона містить у собі наступні види:

- захоплення за «однойменну» руку (рис. 8.9);
- захоплення однієї руки двома руками;
- захоплення за протилежну руку – виробляється тим же засобом, що і захоплення «однойменною» руки;

- захоплення за горло (шию) попереду (рис. 8.10);

- захоплення за горло (шию) позаду (рис. 8.11) – оповити шию, як при захопленні обома кистями рук, і сильно пригорнути до шиї потопуючого, після чого повернутися до потопуючого і перейти під руку позаду;

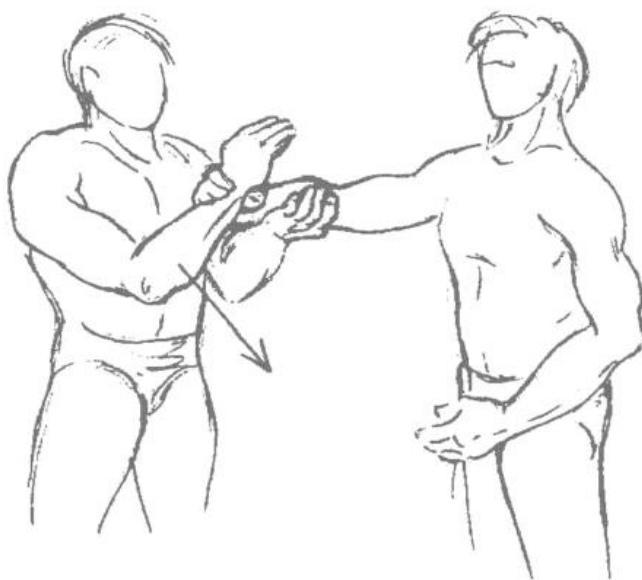


Рис. 8.9. Звільнення від захоплення «однойменною» рукою

- звільнення від захоплення за волосся – сильно, до болю, притиснути руку до голови потопуючого обома долонями. Узагалі, переважно, щоб рятувальник був у плавальній шапочці.



Рис. 8.10. Звільнення при захопленні позаду





Рис. 8.11. Звільнення від захоплення за горло

#### **8.4. Транспортування та транспортувальні захвати**

У залежності від стану потерпілого застосовують різні транспортувальні захвати. Потерпілому потрібно надати можливість дихати, а якщо він знаходиться в несвідомому стані, йому потрібно зробити штучне дихання через рот або ніс. Захоплення бувають:

- **захвати, застосовувані для того, щоб штовхати або тягти постраждалого** (рис. 8.12) - використовуються при транспортуванні стомленого плавця, двох або трьох плавців;



Рис. 8.12. Захвати для того, щоб штовхати

- **лицьовий транспортувальний захват** (рис. 8.13) – використовується, якщо потерпілий спокійний.



Рис. 8.13. Захвати для того, щоб тягти

- **морський транспортувальний захват** (рис. 8.14);



Рис. 8.14. Морський транспортувальний захват

- **транспортувальний захват притяганням** (рис. 8.15);



Рис. 8.15. Транспортувальний захват притяганням

**- пахвовий транспортувальний захват (рис. 8.16);**

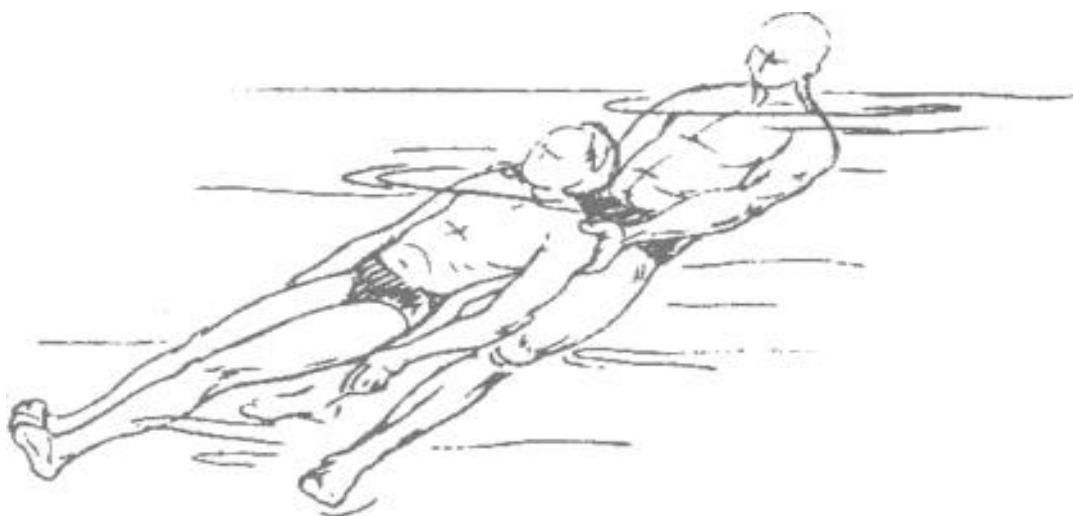


Рис. 8.16. Пахвовий транспортувальний захват

**- транспортувальні захвати на суші:**

- \* перенесення на боці слабких людей або дітей;
- \* пахвовий - (пожежне) захоплення;
- \* переносний захват за допомогою інших рятувальників (рис. 8.17);

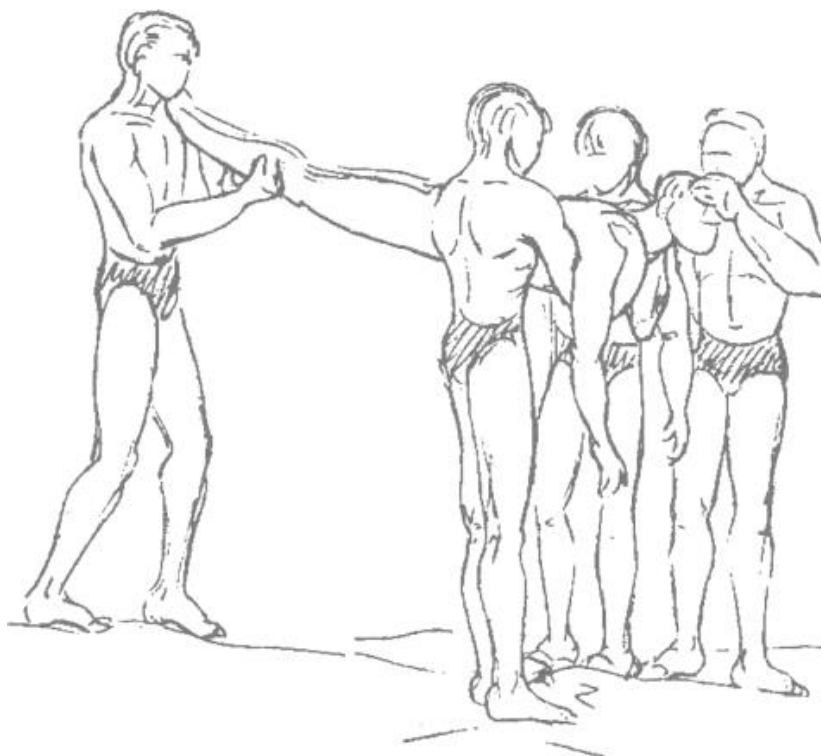


Рис. 8.17. Перенесення потерпілого за допомогою інших рятувальників

## 8.5 Техніка роботи з рятувальними засобами і спорядженням

**Рятувальні засоби** – відповідно до їх призначення поділяють на витягальні, підтримуючі, засоби плавання (човни), засоби для пошуку під водою і для зв'язку і спорядження.

### 8.5.1. Рятувальні засоби, що використовуються для витягу.

Спорядження для витягу при порятунку на воді – це засоби, за допомогою яких рятувальник витягає постраждалу особу з водного простору на берег або на борт плавального судна. До складу їх входять рятувальна мотузка і рятувальна куля.

- **Рятувальна мотузка** (рис. 8.18) виготовляється з не гниючого і міцного матеріалу, її довжина повинна складати від 80 до 100 м. З однієї її сторони утворене кільце за допомогою морського вузла, що надівається на рятувальника. Мотузка повинна бути оповита м'якою матерією, краще бинтом, щоб уникнути ушкодження тіла при витязі. З іншої сторони рятувальної мотузки теж зав'язується кільце, але поменше. Воно використовується при витягу тіла. Практика показує, що коли до цього кінця мотузки прив'язані рятувальна куля або інший предмет, що плаває, вони не допомагають при витягу, а навпаки, служать за поплавець. Рятувальна мотузка приводиться до готовності для вживання, якщо вона розташована зигзагообразно на землі. Другий засіб – намотати мотузку на катушку.

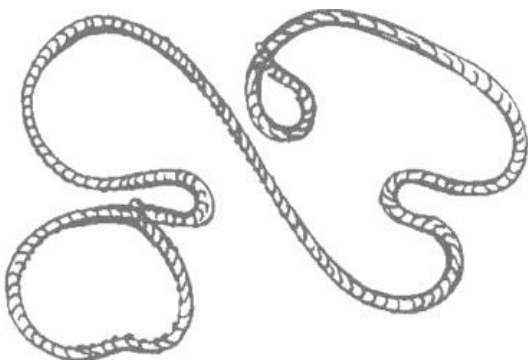


Рис. 8.18. Рятувальна мотузка

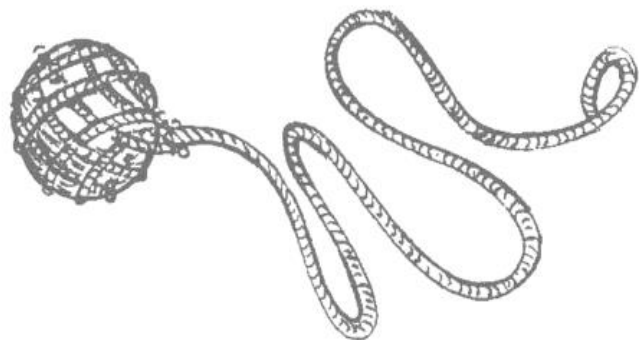


Рис. 8.19. Рятувальна куля

• **Рятувальна куля** (рис. 8.19) – має велике значення при порятунку з плавального судна або з високого берега. Її кидають, попередньо розгорнувши в повітрі, що додає йому прискорення. При киданні рятувальної кулі переслідується наступна мета: куля падає позад потопаючого і наближається до берега, потрапляючи до жертви в руки. Довжина мотузки повинна бути більше 25 метрів, а товщина не менш 6 мм. Використовують стандартні баскетбольні м'ячі, обплетені сіткою зі звичайної мотузки.

### 8.5.2. Підтримуючі рятувальні засоби.

Це таке спорядження, яке можна використовувати, знаходячись на поверхні води, без здійснення плавальних рухів. Таким рятувальним спорядженням є рятувальні жилети, сорочки, кола.

• **Рятувальна сорочка** (рис. 8.20) – складається з основного нагрудного блоку, блоку коміра і чохла для нагрудного блоку. Цей вид забезпечує плавальні якості рятувальної сорочки, а так само вагу того, хто її використовує. Вона кріпиться до тіла за допомогою пояса, прив'язується. До сорочки прикріплені сигнальні пристрої, щоб підтримувати контакт із плавальним судном або з берегом, - свисток і ліхтар (прикріплений до водонепроникної батареї). Зберігати рятувальну сорочку потрібно в сухому і чистому приміщенні без улучення прямих сонячних променів.

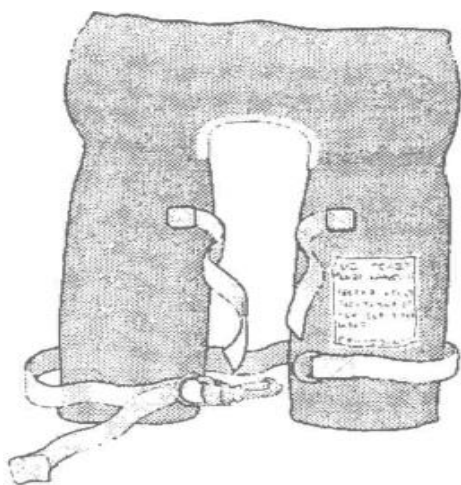


Рис. 8.20. Рятувальна сорочка

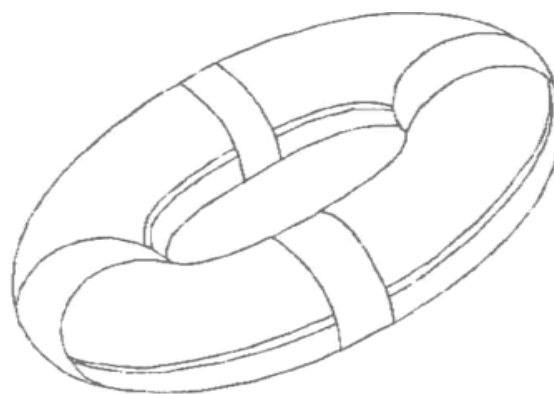


Рис. 8.21. Рятувальне коло

- **Рятувальне коло** (рятувальний пояс) (рис. 8.21) – його маса не повинна бути менше 2 кг, щоб його можна було кинути на визначену відстань. До рятувального кола прикріплюється рятувальний трос. Його довжина повинна бути не менше чотириразового зовнішнього діаметра кола і товщина 8 мм. Трос виконує функції рятувальної мотузки. Зберігати рятувальне коло потрібно в сухому і чистому приміщенні без улучення прямих сонячних променів.

- **Надувний рятувальний жилет** – використовується водолазами, льотчиками і працівниками водного простору, але може використовуватися і береговими рятувальниками.

- **Рятувальний пакет** – прикріплюється за допомогою пояса до попереку. У пластмасову коробку пакета вставлений патрон з концентрованим двоокисом вугілля і стиснутою гумовою кулею. При потраплянні у воду, патрон затримує, та починає діяти автоматично і зігріває кулю. Під впливом тепла куля надувається.

Існують індивідуальні рятувальні засоби величиною з наручний годинник, він прикріплюється до руки й у разі потреби перетворюються в рятувальний балон.

### 8.5.3. Засоби плавання (човни).

Елементи човна.

Усі човни являють собою схожі конструкції. Раніш вони виготовлялися з дерева. Зараз човна виготовляють із сучасних пластмас і синтетичних матеріалів (гуми та ін). Човна можуть мати різну форму, розмір, вагу і навігаційні якості. Але елементи, що складають їх, - однакові (рис. 8.22), а саме:

- **корпус** – це ціла конструкція (тіло) човна. Її умовно можна розділити на носову частину, робоче місце і кормову частину;

- **носова частина** – передня частина корпусу, що визначає напрямок

руху;

- **кормова частина** – задня частина корпусу човна;
- **кил** – носовий гребень, що розташовується по лінії осі човна;
- **борт** – зовнішня бічна частина човна;
- **робоче місце** – простір у середині корпусу човна, у якому веслярі роблять рухи;
- **ключ** – вертикальна металева вісь, що вставлена в спеціальні гнізда човна і до якої кріпиться весло.

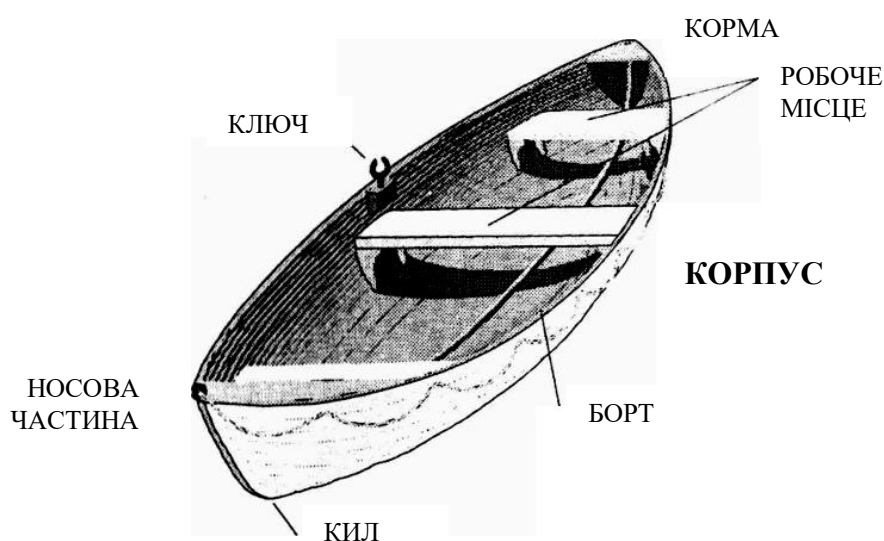


Рис 8.22. Пристрій човна

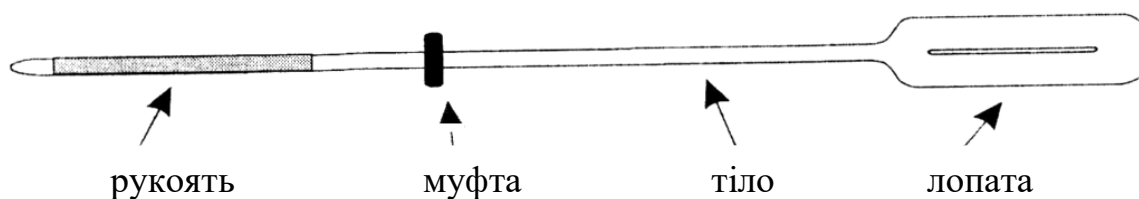


Рис. 8.23. Частини весла

- **тіло** – основна частина весла, що виготовляється з дерева чи пластмаси;
- **рукоять** – частина, за яку весляр тримає весло;

- **муфта** – пристосування, яким облицьоване весло в точці дотику з ключем, щоб уникнути швидкого зносу;

- **лопата** – широка частина весла, за допомогою якої гребуть.

Види веслування.

У залежності від кількості весел, що люди використовують при веслуванні, воно розділяється на наступні види:

- з **утриманням весла однією рукою** - весляр переміщає човен у бажаному напрямку за допомогою двох весел. Як правильно тримати весло, показано на рис. 8.24.а);

- з **утриманням весла двома руками** - веслярів повинно бути як мінімум два і кожний повинен тримати по одному веслу, весло варто тримати обома руками (рис. 8.24.б).

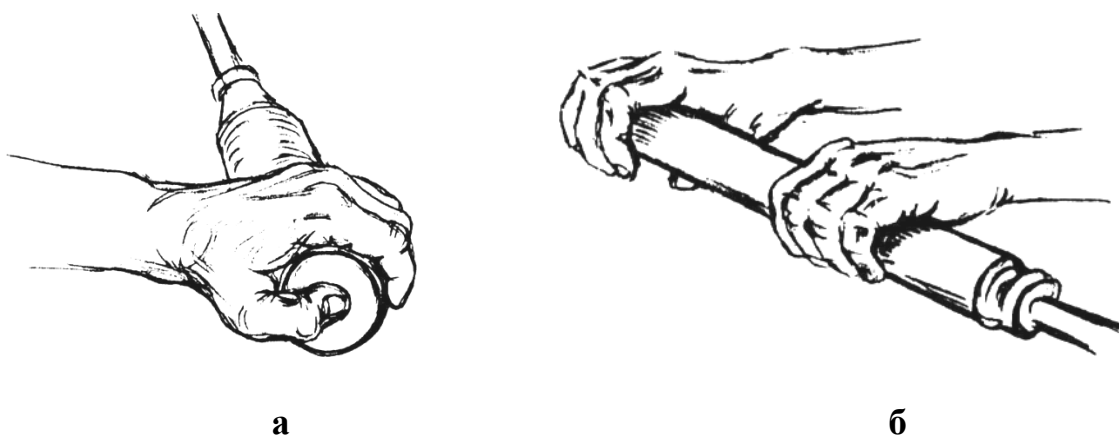


Рис. 8.24. Правильне тримання весла:  
а) під час веслування одною людиною; б) під час веслування двома чоловіками

У залежності від будівлі човна і весел, а також мети плавання на човнах існують інші види веслування:

- **Академічне веслування** – проводиться на довгих і вузьких човнах. Весляр розташовується спиною в напрямку до руху човна.

- **Веслування на каное** – весляр розташований обличчям у напрямку до руху і веслує одним веслом тільки від одного борта.



- **Веслування на байдарках** – весляр розташований обличчям у напрямку до руху човна. Веслування здійснюється за допомогою весла, що має дві лопати і не має крапки кріплення в човні. Веслування виконується по черзі, від правого і від лівого бортів.

- **Аматорське веслування** – відбувається в човнах з нерухомими сидіннями і веслами, міцно закріпленими за допомогою ключа і муфти. Призначене для туризму, для зміцнення фізичних можливостей людини, а також і у водно-рятувальних операціях (рис. 8.25). Існують так само надувні човни (які виготовлені зі спеціальної гуми) розміром від 2 до 2,6 м у довжину, 1 – 1,20 м у ширину і масою до 20 кг. Весляр розміщується спиною в напрямку до руху човна.



Рис. 8.25. Аматорське веслування

Техніка веслування.

Веслування можна розділити на дві відносно самостійні фази: водяна робота і підготовка до неї.

- **Підготовча фаза.** Весляр сильно нахилиється вперед, руки витягнуті, коліна зігнуті і злегка розставлені в сторони. Лопата весла робить рух горизонтальний воді і після повертається у вертикальне положення.

- **Водяна фаза.** Тіло і руки піднімаються нагору і назад, а нога витягнута. Лопата занурюється на 3/4 у воду. Вагу тіла варто перенести назад, сполучаючи його зі згинанням рук у ліктьовому суглобі і притискаючи рукоять до грудей. Далі потрібно натиснути на весла вниз, лопати витягти з води і перенести вперед.

Крім приведеної вище, техніка веслування включає й інші елементи:

- **Техніка посадки і висадки з човна.** Переважно робити висадку з корми. Перед тим, як стати на корму, варто роззутися і злегка зігнути ноги в тазостегновому суглобі. При посадці великої кількості людей бажано, щоб вони були рівномірно розподілені в човні, тим самим, зберігаючи необхідний баланс.

- **Переміщення в човні зі збереженням балансу.** Кожен рух повинний бути добре перелічено. Коли в човні знаходиться багато людей, кожен рух повинний бути погоджено з іншим екіпажем.

- **Відплиття.** При відчаленні від берега човен повинний розташовуватися носовою частиною вперед і весляр знаходитися з боку корми. Весла повинні бути розташовані паралельно човну, поки він не досягне потрібної глибини. Якщо відплиття виробляється від причалу, весла повинні бути прибрані, а човен потрібно відіпхнути. Починати веслування тільки тоді, коли човен відплив від берега на потрібну дистанцію.

- **Зупинка (з одним і з двома веслами).** Існує кілька варіантів. Якщо зупинка потрібна не терміново, досить припинити веслування і дістати весла з води. Для того щоб різко зупинити човен, лопати весел потрібно поставити у воду перпендикулярно човну. Весла варто тримати міцно, щоб плин ріки не вирвав їх з рук.

- **Зміна напрямку руху (з одним і двома веслами).** Досить зробити кілька гребків вперед одним веслом, а іншим не робити ніяких дій. Для швидкої зміни напрямку іншим веслом варто загрибати назад.

- **Веслування при сильному хвилюванні і вітрі.** Курс човна повинний бути перпендикулярний хвилям і зустрічним вітру. При бічних хвилях весляр переміщається на корму, тим самим, звільняючи від ваги передню частину човна й у такий спосіб полегшуючи проходження хвиль.

Правила безпеки при веслуванні.

Специфічні особливості веслування вимагають забезпечення попередніх правил безпеки весляра. Найважливіші з них це:

- До веслування не слід допускати людей, що не вміють добре плавати, за винятком тих, на кого одягнуті рятувальні жилети. Рятувальні жилети так само рекомендуються гарним плавцям і кваліфікованим веслярам.

- У тому випадку, якщо човен перевернувся, весляр повинний залізти на нього зверху грудьми і чекати допомоги.

- Весляр повинний попередньо ознайомитися з акваторією, можливими небезпеками, обмеженнями для плавання і місцями, відведеними для веслування.

- Веслування вночі (у темний час доби) заборонено.

- У випадку інциденту екіпаж повинний залишатися в човні. Якщо човен наповнився водою, варто негайно повернутися до берега.

#### **8.5.4. Засоби для пошуку під водою.**

**Комплект 1** – ласты, маска і трубка. Знаходяться на кожному рятувальному посту. Ласты взуваються після того, як рятувальник досяг максимально можливої глибини бігцем або негайно, якщо рятувальник стрибає у воду з високого берега. Стрибок з ластами виконується ногами в гору, щоб не допустити контузії або втрати ласт.

За допомогою маски поліпшується можливість бачити під водою. Вона не повинна пропускати воду. Для того щоб маска щільно і герметично прилягала до обличчя, потрібно уникати влучення в неї

волосся, частин плавальної шапочки й інших сторонніх тіл.

Через трубку здійснюється подих, не виймаючи голову з води. Трубка повинна бути довжиною 30 см. і діаметром 15-20 мм. На кінці трубки повинний знаходитися загубник.

**Комплект 2** – акваланг із стисненим повітрям. Складається з двох балонів із стисненим повітрям на 150 атмосфер. Повітря з балона надходить через спеціальний прилад – дихальний апарат, а відтіля через трубку і гумовий загубник надходить у дихальні шляхи водолаза. Акваланг повинний знаходитися на кожній рятувальній станції.

#### 8.5.6. Засоби зв'язку і спостереження:

- **рятувальна вежа** (рис. 8.26) – невіддільна частина профілактичних табличок із указівками тим, хто купається, та для передачі сигналів за допомогою прапорів;

- **рятувальна – спостережувальна вишка** – найвища частина вежі;

- **бінокль** – потрібно тримати удалечині від вологи, піску й інших механічних подразників;

- **сигнальні засоби** – сирена або дзвін, телефон, радіо пост, ракетний пристрій, прапори, свисток, гучномовець або мегафон, радіотелефон.



Рис. 8.26. Рятувальна вежа

## **8.6 Тактика порятунку на воді**

Успішні дії співробітників оперативно-рятувальної служби під час нещасних випадків на воді, аварій і катастроф залежать значною мірою від своєчасної організації порятунку і від того, наскільки вірно будуть охарактеризовані конкретні умови. Безупинне і докладне вивчення ситуації, визначення координат події і рівень його поширення, визначення об'єктів і населених пунктів, що безпосередньо постраждали, приводить до швидкого оволодіння ситуацією і дає можливість ліквідувати наслідки.

### **8.6.1. Етапи проведення рятувальних робіт на воді.**

Щоб досягти подібних успіхів, потрібно визначити обсяг робіт, задіяти особисті уміння співробітників і навчитися користуватися технічними засобами. Рятувальні роботи під час нещасних випадків на воді полягають у пошуку людей і переміщенні їх у безпечне місце за допомогою плавальних засобів. При необхідності потерпілим надають першу медичну допомогу. Другий етап операції пов'язаний з порятунком і переміщенням майна й устаткування, що може бути знищене чи ушкоджено. Екіпаж плавального засобу, що працює в зоні надзвичайної ситуації, повинний періодично подавати звукові сигнали. Потерпілим, що знаходяться у воді і не вміють плавати, негайно потрібно кинути рятувальні пояси, дошки або які-небудь предмети, що плавають.

Проведення рятувальних робіт починається з установаження контингенту задіяних людей - вік, маса, відповідний одяг (зимовий, літній) - і наявність предметів, що плавають, перші ознаки небезпеки для потерпілих, їх розгубленість(стадії переляку).

#### **Перші ознаки небезпеки для людини яка знаходиться у воді.**

Для досягнення швидких і ефективних дій необхідно знати перші ознаки, які попереджають небезпеку для людини що знаходиться у воді:

- **спостереження за людиною із суші** – тривале спостереження з берега, за рухами пливця і положенням його тіла. Необхідно тому, що впевнена у своїх можливостях людина дивиться тільки у середину водного простору;

- **голова повинна знаходитися над водою** – гарні плавці завжди тримають підборіддя над водою, тому люди, чия голова злегка занурена у воду, потребують підвищеної уваги;

- **відсутність греблі ногами** – слабкі або непритомні плавці не задіють у плаванні ніг;

- **попадання волосся в очі** – жоден гарний плавець не допустить цього;

- **поразка очей** може викликати паніку;

- **скупчення людей в одному місці** може бути знаком того, що один з них потрапив у лихо;

- **махання рукою і незвичайні рухи** це теж очевидний знак;

- **боротьба з зустрічним плином, або плином, що відносить** – попередньо потрібно ознайомитися з плинами в даному районі;

- **спроби схопитися за предмети, що плавають.**

#### **Первинні стадії переляку.**

Існує два особливо виразних ознаки того, що людиною оволоділи первісні стадії переляку: припинив рух вперед і почав подавати які-небудь сигнали. Вони можуть супроводжуватися:

- **биттям по воді руками** – звичайно голова закинута назад, підборіддя підняте до гори, що потопуючій б'є руками по воді різко і неефективно;

- **«карабканням по стовпу»** - потопуючий намагається «видратися» на воду, немов на стовп.

### **8.6.2. Тактика рятування потерпілого (потерпілих) на воді.**

Коли встановлено, що допомога необхідна, починається рятувальна операція. Хоча це може показатися досить простим, здійснення її вимагає добре спланованих дій у виниклих обставинах. На практиці кожен випадок є специфічним. Загальною є психологічна підготовка рятувальника – збереження спокою і впевненість у своїх силах. Перед тим як влізти у воду, варто попередити колег і навколишніх людей, щоб у випадку небезпеки вони покликали на допомогу. Наступний етап – підбір придатного екіпірування, необхідного для занурення у воду. Важливий елемент порятунку – добратися непошкодженим до жертви, знайти найкоротший водяний шлях, включаючи біг по піску (тому що біжить людина набагато швидше, ніж пливе). Бігти у воді слід, поки це представляється можливим, а після потрібно використовувати течію, якщо вона є.

Вибір правильної тактики забезпечить швидке й ефективне надання допомоги. Дії рятувального загону необхідні у наступних випадках:

**Тактика рятування при повені** – вода, що рухається, являє собою небезпеку, тому що течія безупинна і може бути небезпечною навіть для тих людей, що добре плавають. Найбільшу небезпеку являють собою штучні перешкоди у воді, біля них можуть утворюватися смертоносні вири, від яких не можуть врятуватися навіть самі гарні плавці з предметами, що плавають. Перший ефективний засіб допомоги тим хто потрапив в лихо – кинути мотузку потопаючому, котру віднесе йому плином. Після того як жертва схопилася за мотузку, сила течії наблизить її до берега. Другий метод – натягування сітки в зручному для цього місці (наприклад, під мостом).

Повені приносять із собою багато заражень і через це рятувальники повинні пройти вакцинацію, щоб уникнути поширення хвороб (таких як гепатит).

**Тактика рятування під час туманів і в темний час доби** – туман

подібний темряві, тому що в обох випадках погіршується видимість. У подібних операціях бажано діяти вдвох. Один рятувальник повинний залишитися на березі, щоб у разі потреби викликати допомогу, а другий рятувальник повинний подавати звукові сигнали першому, щоб показати, що з ним усе в порядку. Рятувальник, що знаходиться у воді під час туману, повинний прислухатися до води, голосам, а так само до звуків на березі. Туман може становити небезпеку і для човнів, у яких відсутні потрібні засоби орієнтації.

**Тактика рятування у випадку, якщо тоне група людей** – ситуація може виникнути, коли люди попадають у донну яму, чи якщо плавальне судно перевернулося. У цьому випадку потоплюючих більше одного. У будь-якому випадку, насамперед у воду кидаються предмети, що плавають. Якщо є човен, потрібно перемістити його в середину групи. Якщо когось не вдалося врятувати, і він потонув, то спочатку потрібно врятувати (витягти з води) всіх інших, а вже після того шукати тих що потонули.

**Тактика рятування при донній ямі** – донні ями утворюються в морях і ріках і звичайно оточені мілководдям. Рятування потрібно здійснювати за допомогою човнів і плавців. Порятунок потоплюючих з донної ями: потоплюючого варто тримати під мишки, підняти вище голови і, постійно виштовхуючи з води, поступово просуватися до мілководдя.

**Тактика рятування при кам'янистому дні** – звичайне дно обростає водоростями і мідіями, і іноді дуже важко йти по дну і майже неможливо дістати або перенести людину. Задача ускладнюється, якщо у воді виникає хвилювання. У цьому випадку входити і виходити з води необхідно, взявши в руку камінь. Це надасть значну допомогу.

**Тактика рятування при хвилюванні** – порятунок потоплюючих скрутний для однієї людини. Допомогу повинна виконувати група рятувальників. Якщо відстань невелика, від 60-70 м, набагато ефективніше буде використовувати мотузку.



**Тактика рятування якщо плавальне судно перевернулося** – дуже часто це відбувається з водяними велосипедами. У таких випадках найкраще робити допомогу з човна чи іншого плавального засобу.

**Тактика рятування при наявності скель і хвилерізів** – у порівнянні з гладкою піщаною пляжною смугою, порятунок при наявності скель і хвилерізів набагато сутужніше і дуже небезпечний, особливо при хвилюванні, коли хвилі можуть розбити рятувальника об скелі. Скелі можуть бути дуже слизькими, особливо коли на них ростуть водорості. Необхідно передбачати наступне:

- \* входити у воду зі скелястого берега треба обережно, щоб уникнути ушкодження ніг;

- \* використання при плаванні костюма знижує безпеку поранення;

- \* стрибки у воду на мілководді варто робити дуже обережно з витягнутими вперед руками, тому що це знизить безпеку при влученні у воду. Якщо в морі хвилі, рекомендується стрибати у верхню частину хвилі;

- \* починати пливти потрібно якомога раніше, тому що тіло буде націлене вперед, і це допоможе уникнути підводних перешкод;

- \* уникайте пірнать під хвилі, крім тих випадків, коли глибина даного місця вам відома;

- \* якщо абсолютно неможливо знайти місце, у тому випадку порятунок жертви буде краще, якщо витяг її з човна буде відбуватися якнайдалі від скель. Там буде зручніше дістати з води човен;

- \* при порятунку на ділянках зі скелями дуже важливо насамперед, піклуватися про власну неушкодженість. Тому що серйозне поранення рятувальника перешкодить порятунку жертви.

- \* успішному рятуванню в подібних ситуаціях сприятиме гарне знання місцевості. Особливу увагу являють місця з підводними скелями.

**Тактика рятування біля містків** – колони містків можуть створювати чи підсилювати мертве хвилювання. Люди часто падають чи

стрибають з містків. Такі місця часто приваблюють людей, що займаються серфінгом. Найчастіше рятувальники стрибають у море з містка, щоб заощадити час. Стрибок повинен здійснюватися з закинутими нагору ногами, очі повинні дивитися вперед, щоб уникнути поранення при зіткненні з водою. Іноді небезпеку на містку представляють гострі предмети, кинуті людьми чи мідії. У виняткових випадках варто насильно усувати людей з містка.

**Тактика рятування біля високих скель** – такі скелі часто приваблюють людей, що люблять стрибати з висоти у воду. У таких ситуаціях потрібно добре знати дорогу до підніжжя скель. Іноді найефективнішим способом порятунку жертви в підніжжі скель – це порятунок з води. Далі варто доставити потерпілого на найближчий легкодоступний берег чи рятувальний човен.

#### **Тактика рятування при взаємодії з милицею.**

Існують особливі випадки порятунку, у яких необхідна участь співробітників міліції. Це такі випадки:

- **Переслідування порушників закону.** – У подібних випадках потрібно передбачати:

- \* наявність зброї – якщо вогнепальна зброя може не придатися у воді, то наявність холодної зброї може являти загрозу;

- \* не застосовувати зброї у випадках, якщо втікач не представляє безпосередньої погрози. У більшості випадків буде краще просто спостерігати за жертвою і чекати приїзду міліції.

- \* обов'язкова особиста безпека захисту від порушника.

- **При спробі самогубства** – не рідкі випадки, коли люди намагаються вчинити самогубство у воді. Вони можуть стрибнути з містка чи скелі. Навіть можуть прив'язати до себе що-небудь важке. Найбільша проблема в подібних випадках це те, що найчастіше самогубці не бажають, щоб їх рятували. Вони можуть відштовхувати рятувальника, що

наближається. У таких випадках потрібно застосування сили. Інший вихід із ситуації – триматися осторонь, поки жертва не утомиться, але потрібно бути досить близько, щоб встигнути врятувати потопаючого.

Труднощі при порятунку збільшуються, якщо до людини прив'язана вага, тому що він моментально іде під воду.

**Тактика рятування при автомобільних подіях у воді** – такий тип інцидентів відбувається порівняно рідко. Автотранспортні події виникають у безпосередній близькості до шосе, що знаходяться біля водойму і вимагають присутності ДАІ. Обстановка може бути ускладнена, якщо жертва виявиться затиснута в транспортному засобі. Дії рятувальників при подібних інцидентах:

- \* визначити точне місце розташування транспортного засобу, що потонуло;

- \* визначити кількість і місцезнаходження пасажирів, що знаходилися в ньому;

- \* забезпечення необхідного екіпірування;

- \* планування і здійснення операцій по рятуванні жертви. У випадку якщо затонув транспортний засіб, насамперед, потрібно довести до відома всі служби, що зможуть надати потрібну допомогу. Це такі служби як міліція, швидка допомога, і, якщо вона знаходиться поблизу, служба порятунку. Так само потрібно залучити засоби, що зможуть витягти транспортний засіб із води. Місце, де затонув транспортний засіб, можна легко встановити за допомогою міхурів, що йдуть з-під води. Насамперед, потрібно локалізувати транспортний засіб і спробувати витягти жертви. При наявності екіпірування можна почати підводне дослідження. Вчасно, якщо маються свідки, потрібно встановити кількість жертв. Територію дослідження необхідно позначити якими-небудь засобами.

Найбільша небезпека під час виконання робіт пов'язана з гострими предметами і битими стеклами. Можливо, що під час аварії були розлиті

нафтові продукти. Вони можуть бути небезпечні для очей. Щоб уникнути зараження потрібно використовувати маску і намагатися не ковтати воду. До місця аварії потрібно наблизитися з боку течії, якщо така існує.

Дуже важливо в подібних випадках не втрачати самовладання і діяти холонокровно і швидко. Важливо уважно планувати послідовність виконання операції.

**Тактика рятування при аварії літаючих апаратів** – діяти в подібних випадках потрібно так само, як і при автомобільних катастрофах. Алюміній, що використовують при побудові літаків, часто розламується на гострі шматки внаслідок катастрофи, а авіаційне паливо дуже токсичне. Варто вжити заходів обережності. Ще одна особливість – велика кількість жертв. У таких випадках особливо потрібні рятувальні човни.

При всіх можливостях у таких рятувальних операціях необхідно виконувати рятувальні роботи великою кількістю рятувальників, при цьому залучаються значні сили правоохоронців, військових підрозділів Збройних сил та медичних працівників.

## **8.7 Порядок проведення рятувальних робіт на воді**

### **8.7.1. Витягнення потерпілого із води та його транспортування.**

Смерть від утоплення не настає відразу. Спочатку людина непритомніє, потім зупиняється дихальний процес і серце припиняє битися. Коли людина тоне і не може спливати на поверхню, починається етап удушення. Жертву, що потонула, важко витягти, особливо коли обмежена видимість чи течія дуже сильна. Місце, де останній раз бачили жертву, може легко втратитися, якщо не були зроблені спеціальні позначення. Вважається, що в період від двох хвилин після того, як жертва потонула, ще є велика імовірність, що вона буде знайдена.

Протягом перших двох хвилин рятувальники можуть зробити трохи

швидких пірнань біля того місця, де останній раз бачили жертву, щоб витягти її на поверхню. Потім жертва доставляється на берег і їй надається потрібна медична допомога. Якщо пройшло більш двох хвилин, шансів знайти жертву під водою дуже мало. Плин може швидко перемістити тіло, погана видимість у воді буде заважати процесу витягнення, а місце, де останній раз бачили жертву, переміститься. Повернути жертву до життя в цьому випадку буде практично неможливо. І все-таки не потрібно впадати в розгратч. Відомі випадки, коли вдавалося врятувати людей, що пробули під водою більш 1 години.

Інтервал часу, у який вся наявна техніка і склад рятувальників роблять витяг людини в надії на те, що його потім можна буде врятувати, називається «швидкій (спішний) витяг». Якщо часу пройшло багато, то операція зветься «витяг тіла».

Перед порятунком потрібно помітити, що людина потонула, чи одержати достовірний сигнал про це. Важливо негайно попередити всі компетентні служби. Якщо жертва потонула до того часу, коли рятувальник наблизився до неї, він повинний подати попереджуючий сигнал колегам на березі, такий як «руки схрещені у формі букви «Х» з обличчям, зверненим до берега» (рис. 8.27). Присутні на березі теж повинні подати сигнал у підтвердження того, що вони правильно зрозуміли повідомлення.



Рис. 8.27. Попереджувальний сигнал, що людина потонула

Найважливіша задача на початку витягнення людини що потонула – фіксація місця останнього візуального контакту. Якщо невірною зафіксувати відправне місце, то навіть самий гарний порятунок приречений на невдачу. Плин швидко перемістить тіло. Якщо потерпілий був помічений не рятувальниками, свідків потрібно розпитати в подробицях і швидко. Після того, як місце, де останній раз бачили жертву, встановлена, потрібно її позначити. Рятувальнику легше буде орієнтуватися, якщо на березі установити два предмети по правій лінії. Гарним орієнтиром у воді може послужити човен.

Перший рятувальник, що прибув на місце інциденту, повинний зробити кілька швидких пірнань, намагаючись знайти тіло. Якщо в нього є плавальний рятувальний засіб, що перешкоджає пірнанню, то він може залишитися на поверхні. Другий рятувальник повинний принести спорядження, таке як маска, трубка і ласті, що буде необхідно при підводному порятунку. Він повинний облачитися в спорядження і теж почати пошуки жертви чи допомогти витягти жертву на поверхню.

Під час порятунку бажано підтримувати безпеку інших що купаються. Якщо всі рятувальники задіяні в порятунку однієї людини, то може відбутися ще один нещасний випадок. Краще відвести всіх людей з води, щоб звільнити простір для обстеження. При одержанні сигналу про нещасний випадок, варто викликати швидку допомогу. Присутність міліції так само необхідно, для підтримки громадського порядку.

### **8.7.2. Види та способи рятування людини на воді.**

Види порятунку можуть бути наступними:

- **Порятунок у воді.** Рятувальники поринають і плывуть у воді. На мілководді вони поринають послідовно вперед та назад паралельно берегу. *Шукати потрібно голову, руки і ноги.* На глибині потрібно використовувати маски, трубки і ласті. Шукати можна, дивлячись з

поверхні чи пірнаючи.

- **Порятунок на поверхні.** Човни чи водянні велосипеди використовують як платформи, з яких спостерігають за водою. Велика частина успіху залежить від ступеню чистоти, прозорості води і глибини.

- **Підводний порятунок.** Наявність пірнаючих з аквалангами особливо цінна, якщо потрібен швидкий порятунок. Це дозволяє довго знаходитися під водою. Після того, як була позначена територія пошуку, потрібно постійно контролювати знаки, щоб вони не зміщалися. Якщо на воді виникає сильне хвилювання, територія пошуку може спотворюватися.

Існує два самих найбільш використовуваних способів порятунку:

- **Рівнобіжний порятунок** (відомо, так само як лінійний) (рис. 8.28). Витягнення на поверхню може починатися від глибини до берега, а потім відбувається зворотний процес – від берега до глибини. Витягнення може відбуватися у виді «ґрат». Позначену територію краще поділити на прямокутники. Рятувальники пливуть паралельно один одному на придатній дистанції від краю одного прямокутника. Після того, як один прямокутник обстежений, переміщуються в сусідній. Добре, якщо один з рятувальників спостерігає за тим, що відбувається зверху, знаходячись на човні чи на іншому плавальному засобі.

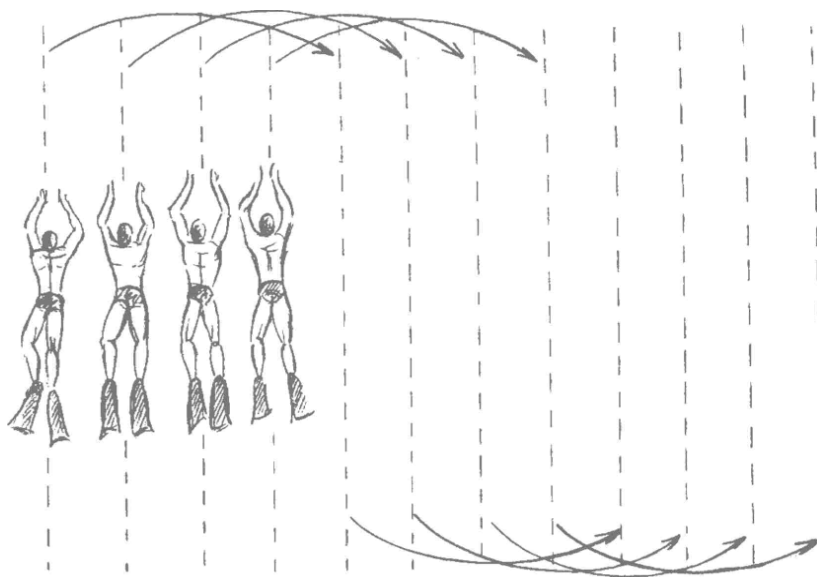


Рис. 8.28. Рівнобіжний (лінійний) порятунок

- **Круговий порятунок** (рис. 8.29). У місці останнього спостереження ставиться поплавець, біля якого один з рятувальників тримає мотузку. Інші рятувальники хапаються за мотузку на додатній відстані і пливуть по колу. Після того, як рятувальники пропливають повне коло, вони розташовуються на іншій відстані і повторюють операцію.

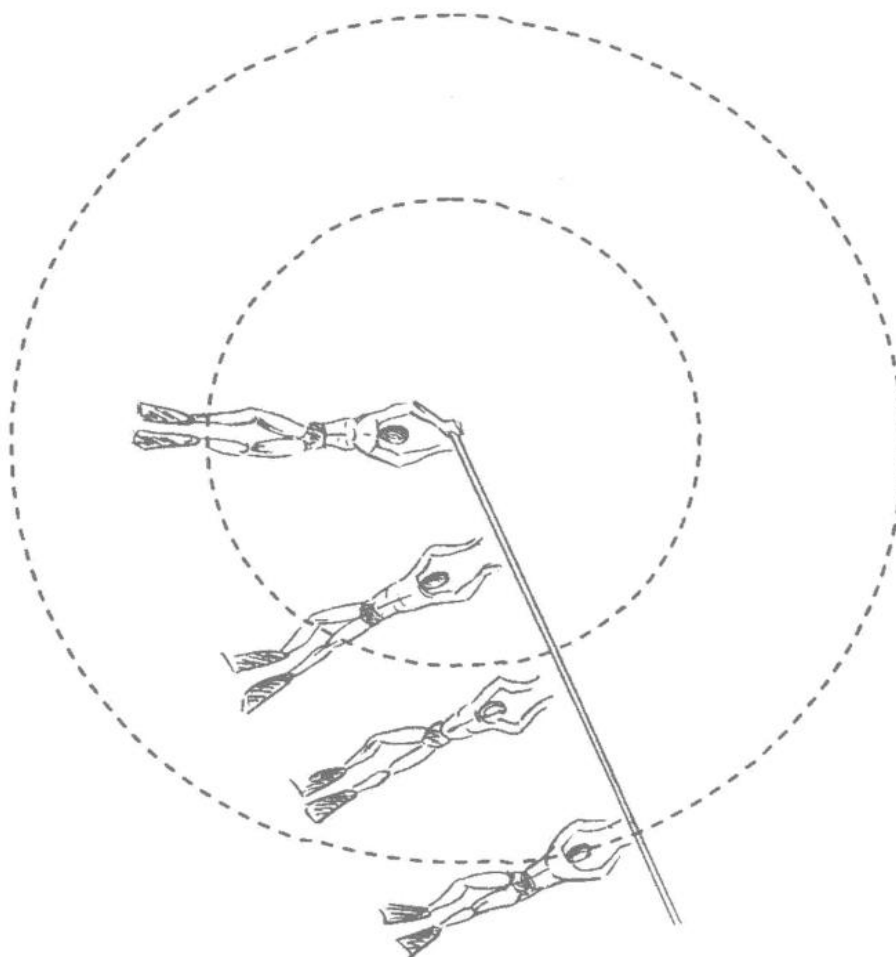


Рис. 8.29. Круговий порятунок

Можливість успіху у великому ступені залежить від прозорості води. У ясній воді кілька рятувальників можуть обстежувати велику область за короткий час. При поганій видимості у воді, труднощі порятунку значно збільшується. Добре, якщо порятунок проходить у таких умовах, коли рятувальники, знаходячись на порівняно невеликій відстані друг від друга, можуть бачити один одного під водою. З цієї ж причини, відсутня



імовірність, що рятувальники пропустять тіло жертви.

Рятувальні човни особливо необхідні при порятунку. Це дозволяє спостерігати за місцевістю, підкріплювати пошуки і допомагає при зв'язку з берегом. Якщо жертва буде знайдена, рятувальні човни зможуть швидко доставити жертву на берег. У деяких човнах є досить великі платформи для того, щоб почати робити першу медичну допомогу прямо на них. При використанні човнів потрібно бути обережним, щоб не поранити когонебудь з рятувальників. Щоб занурити тіло жертви в човен, найкраще робити навантаження з боку корми (рис. 8.30). Якщо в човні стоїть задне бортний двигун, спостерігач повинний стати біля одного з двох бортів, щоб уникнути перевертання човна під час навантаження. Якщо потерпілий знаходиться в несвідомому стані, потрібно зробити йому штучне дихання, перед тим як підняти на борт (рис. 8.31). Хоча і рідко, але бувають випадки, коли човен перевертається. Рятувальники і потерпілий не повинні віддалятися від нього, а навпаки, використовувати човен, що перевернувся, як рятувальний засіб.



Рис. 8.30. Підняття потерпілого в човен



Рис 8.31. Штучний подих з човна

Якщо тіло не буде знайдено за проміжок часу, менш однієї години, чи більше, порятунок буде називатися «пошук трупа».

## 8.8 Перша допомога при утопленні й удушенні

Після витягнення потерпілого з води, головна задача – відновити подих і кровообіг. Для надання першої допомоги необхідно, щоб кожен рятувальник мав основні уявлення про анатомію і фізіологію.

Приведення в почуття потерпілого здійснюється в три етапи:

- забезпечення свободи дихальних шляхів;
- забезпечення подиху – самостійно чи штучно;
- забезпечення кровообігу - самостійно чи штучно.

### 8.8.1. Забезпечення свободи дихальних шляхів.

вимагає здійснення ряду негайних, послідовних дій, а саме усунення води і сторонніх тіл з дихального шляху, й очищення легень:

- У воді усунення може бути зроблено тільки частково. Для цього варто нахилити голову потерпілого убік і розімкнути йому губи. За допомогою пальця потрібно витягти можливі сторонні предмети і зробити штучне дихання.

- На березі чи на плавальному засобі:

- потерпілого покласти вниз обличчям, і тіло піднімати в області таза протягом 10-20 сек. (рис. 8.32);



Рис. 8.32. Перша допомога потерпілому

- потерпілого покласти на спину так, щоб його голова знаходилася нижче тіла (рис. 8.33)



Рис. 8.33. Положення тіла потерпілого на суші

- огляд шлунка повинен робити тільки медичний персонал, що має спеціальну апарату. Не рекомендується стискати шлунок, тому що при можливому ушкодженні можна ранили які-небудь дихальні шляхи;

- відкрити і почистити ротову порожнину від залишків води, сторонніх речовин, твані, водоростей, піску і т.д. По закінченні процедури тіло покласти в стабільне положення на бік (рис. 8.3), у роті в потерпілого залишити палець, оповитий марлею, хусткою чи частиною одягу;



Рис. 8.34. Стабільне положення на боці й очищення ротової порожнини

- поставити голову в максимально закинута назад положення для того, щоб відновити і підтримати прохідність (фаринози). Однією рукою рятувальник притискає чоло назад, другою піднімає підборіддя вгору і вперед.

### 8.8.2. Забезпечення подиху.

**Самостійний подих** – після прочищення (фариноза) і забезпечення прохідності дихальних шляхів, рятувальник повинний установити чи має потерпілий самостійний подих. Якщо подих глибокий і ритмічний, потерпілий повертається в стабільне положення на бік і під постійним спостереженням залишається до прибуття лікаря.

**Штучне дихання** (штучна вентиляція) – використовується, коли подих потерпілого дуже порушений чи припинився.

Існує два основних способи штучного дихання:

- ручний метод штучного дихання – розсування за допомогою рук і ремінного пояса, при якому грудна клітка розгинається до фази вдиху, а при стисканні її згинається до фази видиху;

- штучне дихання з видиханням повітря – це найефективніший метод. Існує два його різновиди: - «рот у ніс» і «рот у рот» (рис. 8.35).



Рис. 8.35. Штучне дихання «рот у рот»

Потерпілий знаходиться в положенні на спині. Рятувальник у положенні на колінах біля потерпілого. Він повинний набрати повітря

глибоко в груди і із силою видихнути в рот чи ніс потерпілого. Під час штучного дихання рятувальник повинний стежити за грудною кліткою потерпілого. На початку потрібно зробити 5 швидких сильних видихів, щоб змінити газове середовище, після чого продовжити процедуру з ритмом близько 10, 12 чи 14 вдихів у хвилину. Вдихи можуть відбуватися через марлю чи хустку, покладені на обличчя потерпілого.

Штучне дихання можна робити за допомогою ручного портативного апарата (рис. 8.36).



Рис. 8.36. Штучне дихання за допомогою портативного апарата

### **8.8.3. Забезпечення кровообігу.**

Перші дії рятувальника – установити чи в порядку кровообіг потерпілого. Це можна установити, перевіривши пульс на сонній артерії. Відсутність пульсу означає зупинку кровообігу. Недостатній кровообіг можна відновити за допомогою інтенсивного штучного дихання, піднявши ноги потерпілого вище голови. Якщо через 10-15 сек. не буде ніякої зміни, необхідно приступити до штучного кровообігу. Це метод, за допомогою якого стискають серце (рис. 8.37). Потерпілий лежить на спині, на твердій підстилці, землі, дошках і т.д. Долоня однієї руки покладена на нижню половину грудної клітки. Друга рука покладена зверху першої. Рятувальник притискає грудну клітку до спини, використовуючи вагу

свого тіла, так, щоб вона прогиналася на 3-5см. у низ. Таким чином, серце стискується і виштовхує кров. Ритм стискання – від 60 до 80 ударів у хвилину. Стискання грудної клітки повинне бути досить сильним. Установлено, що необхідна маса – від 10 до 40 кг. сили. Руки не убираються протягом усього часу стискання.



Рис. 8.37. Масаж серця

Рекомендується чергування штучного дихання і штучного кровообігу. Найкраще, коли така дія відбувається двома рятувальниками в послідовності 1 вдих, 5 стискань. Серцеві зовнішні грудні стискання забезпечуються з ритмом від 60-80 у хвилину, а вдихи – 16-20 у хвилину. Якщо рятувальник один, він повинний починати штучне дихання з 3-5 вдихів, а після перевірки на наявність пульсу, продовжувати від 15 зовнішніх грудних стискань серця, чергуючи їх з 2 швидкими вдихами.

### **8.9 Дія факторів на людину при тривалому перебуванні у воді**

Під час тривалого перебування у воді під водою в людському організмі трапляються фізіологічні зміни, які впливають на стан людини і заважають нормальній життєдіяльності. В основному це вплив температур (низька або підвищена температура води), вплив гідростатичного тиску (находження чоловіка під водою на значних глибинах) та удушення (наступає в момент утоплення людини).

Особовий склад рятувальних служб повинен мати знання та уявлення про вплив таких факторів. Під час проведення рятувальних робіт це може своєчасно оказати позитивний вплив на життя та здоров'я людей які потерпіли на воді.

### **8.9.1. Вплив температури на організм людини.**

З усіх фізичних властивостей води найбільше значення має її температура. У холодній воді втрата тепла тілом залежить в основному від течії, тривалості перебування у воді й одягу людини. У воді витрачається набагато більше тепла, тому що на поверхні температура більш відповідає температурі тіла людини.

Споконвічно при утопленні у воді дрібні кровоносні судини в шкірі скорочуються, і відчувається холодний озноб. Після цього судини розширюються, кровообіг збільшується і відчувається приємне почуття теплоти. Якщо вплив холоду дуже інтенсивно і тривало, зміни в організмі починаються зі спазм кровоносних судин, що виражаються збільшенням блідості і синьо-фіолетового відтінку, що з'являється через параліч і розширення самих маленьких венозних судин. Подібним чином починають реагувати кровоносні судини і кістякові мускули, бруньки і серце, у той час як у судинах органів живота відбувається протилежний ефект. Усе це веде до перерозподілу крові в організмі. Після рясного харчування велика частина крові направляється до органів живота. Тому під час купання з повним шлунком виходять великі зміни в кровообігу, що приводять до так названого «непритомностям під час купання». Іноді вони приводять до смерті. Велике значення має не стільки абсолютна температура води, скільки різниця між температурою води і тіла.

Раптове занурення в холодну воду сильно нагрітого тіла може заподіяти «шок від холодної води» – друга причина раптової смерті при купанні. При зануренні в холодну воду поглиблюється й учащається дихальна діяльність і збільшується кровообіг у легневих капілярах. Якщо

в цей момент почнеться тиск, гіпоксія наступить набагато швидше. Під час плавання і пірнання, особливо в холодній воді, значно підвищується кров'яний тиск, що може викликати крововилив у мозок в обличчя з гіпертонічними захворюваннями. Збільшується і виділення сечі. Посилена тепловіддача і переохолодження часто приводять до появи мускульних спазм і спазм судин, що знижують значні фізичні можливості організму.

### **8.9.2. Гідростатичний тиск.**

Гідростатичний тиск діє на всю поверхню тіла і збільшується зі збільшенням глибини – на 1 м з 0,1 атмосферою. Кровоносні і лімфатичні судини стискаються й у результаті збільшення кількості оберткової в серце крові. Це переноситься незалежно від здоров'я людини, але при серцевих захворюваннях може привести до важких перебоїв у кровообігу.

### **8.9.3. Механізм удушення.**

Утоплення настає в момент, коли голова потерпілого занурюється під поверхнею води і доступ повітря припиняється.

Існує кілька фаз утоплення (табл. 8.1):

- **Перша фаза.** Настає в момент, коли потоплююча людина занурюється під воду і рефлекторно зупиняється подих (апноє). Вона може продовжуватися до однієї хвилини. Споживання кисню організмом відбувається внаслідок посилення діяльності мускулів. Підвищений обмін речовин приводить до нагромадження двоокису вуглецю і відхідних продуктів у крові. Мускульний тонус підвищується. Серцева діяльність на початку уповільнена, але звичайно поступово прискорюється і кров'яний тиск підвищується. Зміна цієї фази нормалізується спонтанно протягом короткого часу після витягнення людини з води. Це і є єдино необхідна допомога.

- **Друга фаза.** Кисневе виснаження, що збільшується, і збільшений зміст двоокису вуглецю викликає під час утоплення нездоланний порив до



подиху. Людина відкриває рот і вдихає воду в дихальні шляхи. Звичайно в цей момент губиться свідомість. Легені наповнюються рідиною, а заодно з цим знижуються піднімальні сили, що затримують людину на поверхні води. Пульс учащається, а кров'яний тиск підвищується додатково. Мускульний тонус значно підвищений – утоплення завершується не координованими рухами. Ця фаза небезпечна для рятувника. Нерідко під час цієї фази в потопаючого починається сильна блювота. Кислий склад шлунка може сильно зашкодити альвеолам і привести до ускладнень після витягнення з води – духота, синє фарбування шкіри, кашель, що може привести до смерті. Порятуюнок у другій фазі удушення відносно швидко відновлює свідомість, але часто може приводити до втрати пам'яті. Найчастіше порятуюнок розвиває гострий відтік крові з легень. При подібних обставинах постраждалого потрібно забезпечити киснем, заспокоїти його, поки не буде забезпечена кваліфікована медична допомога.

Таблиця 8.1

Фази утоплення

Фази - ступені	Тривалість	Дихання	Сердечна діяльність	Стан в'язів	Свідомість	Оборотність
Перша ступінь	1 хвилина	рефлекторне	прискорена	напружені	запізнала	швидке
Друга ступінь	1 хвилина	блювота	сильно прискорена	боротьба за життя, слабка	дезорієнтованість	можлива
Третя ступінь	1-2 хвилини	переривчасте	фібриляція	відсутнє	без свідомості	можлива
Четверта ступінь	5-8 хвилин	відсутнє	переривчаста	відсутнє	клінічна смерть	можлива з труднощами
П'ята ступінь	15 хвилин після утоплення	відсутнє	відсутня	відсутнє	біологічна смерть	початок необоротних процесів

- **Третя фаза.** Настає через 3-4 хвилини після перебування під

водою. Киснєве голодування поглиблюється і добуває кисень із крові – (аноксія). Нагромадження двоокису вуглецю приводить до підвищеної кислотності крові. Поступово серцева діяльність слабшає, і кров'яний тиск швидко падає. Характерна ознака цієї фази – зупинка подиху. Тонус мускулів знижується, тіло повільне тоне з повислими вгорі руками і ногами – у позі медузи. Порятунком у третій фазі відбувається в глибокому несвідомому стані людини, при повній розслабленості мускулів, без подиху і з пульсом, що ледь відчувається. Привести потерпілого в почуття можливо при активному штучному диханні і серцевому масажі.

- **Четверта фаза.** (аноксія) Приводить до зупинки серцевої діяльності. Досягається стан клінічної смерті, що при нормальній температурі може продовжуватися від 5 до 8 хвилин. Шанси потерпілого вижити в цій категорії знижуються з кожною минулою секундою, тому так необхідні комплексні заходи, що повертають до життя. Якщо потерпілий не буде витягнутий з води протягом 15 хвилин після утоплення, його стан називається «біологічна смерть». Порятунком, втопленика зі стану клінічної смерті – це відновлення його свідомості в різний термін, якщо в постраждалого в наявності амнезія. Часто розвивається стан психологічного порушення – ознака важких порушень функцій мозку. Ця категорія потерпілого вимагає доставки у відділення інтенсивного лікування (терапії).

При експериментальному дослідженні і під час клінічних спостережень було встановлено, що мають місце випадки удушення, коли невелика кількість води, що потрапила, у бронхи викликає спазми і рефлекторну зупинку серця. Це так зване «сухе удушення». Цим порозумівається велика кількість інцидентів, при яких потоплені не можуть реагувати. Вода що потрапила в дихальні шляхи і легені, хоч із клопотом, але може бути витягнута. Для цього потрібно додати тілу «дренажне положення» чи здавлювати грудну клітку.

Можливість надати допомогу втопленнику краще, поки кров'яний тиск не почав падати. Прийнято, що втопленника в морській воді можна успішно повернути до життя (у тому випадку, якщо тіло витягнуте) навіть за 2-3 хвилини після настання клінічної смерті. При утопленні в прісній воді термін клінічної смерті продовжується - від 3-5 хвилин. Вважається, що утоплення в холодній воді продовжує термін клінічної смерті.

### *Контрольні питання*

1. Повені види та визначення, основні види небезпеки у спокійній воді.
2. Рятувальна станція. Командно-зв'язковий вузол. Рятувальний пост.
3. Небезпека при купанні та плаванні. Основні причини утоплення.
4. Мускульні судороги визначення та профілактика.
5. Провалювання під лід визначення та профілактика.
6. Лабіринтова криза, рятування постраждалого способом протягання руки, ноги, рушника та ін.
7. Рятування постраждалого за допомогою плаваючих предметів та спеціальних засобів, живий ланцюг (мотузка).
8. Способи пірнання до потерпілого та старту у воді, наближення до потерпілого та визволення із захватів.
9. Транспортування потерпілого у воді та транспортувальні захоплення.
10. Засоби плавання (човни), техніка веслування, засоби для пошуку постраждалих під водою, засоби зв'язку і спостереження.
11. Перші ознаки небезпеки для людини яка знаходиться на воді, первинні стадії переляку.
12. Тактика порятунку на воді, етапи проведення рятувальних робіт на воді
13. Види та способи порятунку людини на воді. Медична допомога при утопленні.
14. Вплив температури води на самопочуття людини, вплив гідростатичного тиску на організм людини.

## Глава 9

### ХВОРОБИ І ДОЛІКАРСЬКА ДОПОМОГА ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

Рятувальник зобов'язаний уміти подати першу долікарську допомогу собі і потерпілим.

Для аварійних умов характерні п'ять категорій хвороб.

**Перша категорія** – травматизм, найбільш поширений в аварійній ситуації. Сюди входять різні рани, переломи, вивихи, опіки та інші тілесні ушкодження, отримані в результаті стихійного лиха, нападу хижих тварин, падіння з висоти, необережного поводження з холодною і вогнепальною зброєю, вогнем.

В умовах нестачі медикаментів і відсутності кваліфікованої медичної допомоги лікування потерпілих вкрай утруднене, а часом неможливе. Тому у разі аварії слід дотримуватися особливої обережності під час поводження із зброєю, сокирами, пилами, з предметами, що колють і ріжуть, під час запалювання багаття, заготівлі дров, проходження складних ділянок місцевості. Будь-яка травма у звичайних умовах здатна викликати лише тимчасову непрацездатність, в аварійній ситуації може обернутися загибеллю потерпілого.

**Друга категорія** – хвороби, викликані специфікою кліматогеографічних умов місця аварії. У пустельній і напівпустельній зонах влітку це можуть бути теплові і сонячні удари, зневоднювання організму, опіки шкірних покривів і т. ін. У полярній зоні взимку – загальне переохолодження, відмороження, сніжна сліпота. У горах – гірська хвороба.

У подібних випадках основна допомога потерпілому полягає в усуненні або ослабленні впливу на організм чинників, що провокують виникнення і розвиток хвороби. Наприклад, за аварії в пустелі треба

послабити вплив на людину сонячного випромінювання, спорудивши сонцезахисний тент, у зимових умовах – захистити від холоду і т. ін. Протягом підготовки до проведення рятувальних робіт необхідно враховувати «медичну» специфіку місцевості.

**Третя категорія** хвороб – отруєння недоброякісною їжею, отруйними речовинами, паразитарні й інфекційні хвороби.

**Четверта категорія** – гострі або хронічні хвороби, що раптово виникли чи загострилися. Хворому по можливості треба забезпечити оптимальний режим і нормальне харчування, щоб призупинити розвиток хвороби. У важких випадках (гострий апендицит, пробоїна виразки шлунку або дванадцятипалої кишки і т. ін.) єдина реальна можливість врятувати людину — негайно транспортувати її в медичний заклад, що в аварійній ситуації вкрай складно.

**П'ята категорія** – різні нервово-психічні розлади і гострі психічні захворювання. Їх виникнення і розвиток викликані екстремальними умовами, у яких опинилася людина, хронічним почуттям страху та іншими причинами. І хоча такі розлади самими потерпілими дуже часто не усвідомлюються, менш небезпечними від цього вони не стають.

## **9.1 Найважливіші причини і симптоми захворювань і травм**

### **Діагноз**

Люди, які не мають медичної освіти, зазнають великих утруднень у встановленні діагнозу. На допомогу їм пропонується перелік симптомів захворювань і травм, які найчастіше зустрічаються у надзвичайних ситуаціях. Для встановлення діагнозу не обов'язкова наявність усіх наведених симптомів. У цьому випадку велику допомогу в діагностиці надають знання причини захворювання і характер травми.

## **Рани, кровотечі**

**Симптоми.** Кровотеча, біль, зіяння рани – розбіжність її країв. За розміром ран, їх видом, станом країв та за глибиною можна визначити спосіб їх нанесення: різані, рубані, колоті, вогнепальні, ін.

Рани можуть бути *поверхневими*, коли ушкоджується тільки шкіра, і більш *глибокими* – з ушкодженням підшкірної клітковини, м'язів, сухожиль, судин, кісток та внутрішніх органів. Небезпечні для життя глибокі рани голови і шиї, грудей і живота, рани будь-якого виду з ушкодженням великої кровоносної судини. Рани кисті небезпечні ушкодженням сухожиль. Усі рани здатні викликати розвиток запального процесу з утворенням флегмон, абсцесів. Чим глибше рани, тим інфекція швидше розвивається і важче протікає.

У тих випадках, коли кров із рани витікає назовні, — це зовнішня кровотеча, особливо значна за глибоких рубаних і різаних ран, ран обличчя і голови. При колотих і вогнепальних ранах грудей і живота можливі внутрішні кровотечі, тобто кровотечі в порожнину тіла.

Кровотеча може бути *капілярною* – при невеликих ранах, кров витікає по краплях; *венозною* – при більш глибоких ранах виділяється багато крові темно-червоного кольору; *артеріальною* – кров червоного кольору б'є з рани пульсуючим струменем.

Мета першої допомоги складається з оцінювання тяжкості рани – визначення можливих ушкоджень, крім видимих оком, оцінювання загального стану потерпілого – небезпеки шоку у разі кровотечі; припинення кровотечі і запобігання забрудненню рани.

**Обробка рани.** Частіше за все поверхневі рани сильно не кровоточать. Тому допомога полягає в перев'язці рани. Краї її змащують настоянкою йоду, слідкуючи за тим, щоб йод не потрапив до рани. Це роблять ватяним тампоном, змоченим настоянкою йоду і затиснутим

пінцетом або намотаним на паличку.

Рану обприскують пантенолом, закривають стерильною серветкою з індивідуального пакета і бинтують ділянку рани. Якщо краї рани сильно розійшлися, перед бинтуванням їх треба зблизити (але не до змикання) і в такому положенні фіксувати 2–3 смужками лейкопластиру.

Рану не можна промивати водою (небезпека зараження), а також спиртом або йодною настоянкою. Дезінфікуючий розчин, який потрапляє до рани, обумовлює загибель ушкоджених клітин, а також викликає значний біль. На рану не можна накладати ніяку мазь, а також забороняється класти безпосередньо на рану вату.

Якщо з рани виступають м'язові тканини, мозок, кишечник тощо, то їх зверху прикривають стерильною марлею, але ні в якому разі не вправляють усередину.

**Припинення кровотеч.** Головною метою під час обробки будь-якої рани, що кровоточить, є припинення кровотечі. Діяти при цьому належить швидко і цілеспрямовано, тому що значна втрата крові знесилює потерпілого і становить загрозу для його життя. Якщо вдасться запобігти великій крововтраті, то це набагато полегшить подальше лікування потерпілого, зменшить наслідки поранення.

Венозні і капілярні кровотечі найкраще зупиняються здавлючою пов'язкою. На ділянку, що кровоточить, накладають стерильну марлю або бинта, поверх неї – складений у декілька разів бинт або марлю, у крайньому випадку, складену чисту носову хустку. Застосовані таким чином вони діють як здавлючий чинник. За наступного притиснення бинтом до рани вони здавлюють судини, і кровотеча припиняється. При пораненні кінцівки цьому допомагає її підняте положення після накладення пов'язки.

Після того як пов'язка накладена, необхідно спостерігати за нею – у перші 2 години постійно, потім через кожні 10–15 хвилин. Це важливо,

тому що пов'язка може швидко, майже відразу ж після накладення, просочитися червоною кров'ю, що свідчить про можливе ушкодження артерії. В інших випадках пов'язка повільно просочується кров'ю протягом години і більше.

В обох випадках потрібно поверх першої, просоченої кров'ю, накласти нову пов'язку, із збільшенням тиску при кожному наступному витку бинта. У разі венозної кровотечі або травми дрібних артерій цього найчастіше буває достатньо. Швидке просочування пов'язки, що продовжується, витікання крові крізь бинт краплями, а тим паче цівкою (що буває вкрай рідко і свідчить про ушкодження великої артерії і глибину рани) вимагають екстрених заходів.

У такій ситуації при ранах на кінцівках звертаються до тимчасового припинення артеріальної кровотечі за допомогою закрутки. Для цього застосовують джгут, виготовлений із щільної матерії, наприклад, полотнини, та зв'язаний або зшитий у вигляді зашморгу. Довжина його – 70–80 см, ширина – 10 см.

Джгут-закрутку накладають завжди вище рани: наприклад, на стегно – у разі поранення гомілки, на плече – у разі поранення передпліччя.

Етапи накладення джгута-закрутки наступні. Паличкою починають закручувати зашморг і за невеликого стискування знімають пов'язку для огляду рани. Потім закрутку затягують доти, поки не зупиниться кровотеча. (Небезпечно закручувати джгут після видимого на око припинення кровотечі – «задля страховки». Це приводить до ушкодження судин і нервів). Після цього на рану накладають іншу пов'язку, паличку фіксують до кінцівки, сюди ж кріплять записку із зазначенням часу (у годинах і хвилинах) затиснення артерії.

Необхідно пам'ятати, що джгут може здавлювати судини не більш 1 години. Якщо цього терміну не достатньо для доставки в лікарню, то через 30 хвилин після накладення закрутку розкручують на 5–10 хвилин, міцно



притискаючи рану долонею через пов'язку. При цьому з рани може виділитися деяка кількість крові. Ослаблення джгута повторюють щопівгодини, інакше відбудеться омертвіння кінцівки. Це пов'язано як із припиненням постачання її кров'ю на термін більше 1 години, так і з закупоркою передавленої джгутом артерії тромбом на місці туго накладеного джгута. Тому завжди слід пам'ятати, що застосовувати джгут треба тільки в крайніх випадках, дуже обережно й уважно. Переважно більшість кровотеч можна зупинити повноцінною здавлюючою пов'язкою.

Тимчасового припинення кровотечі за швидкого транспортування потерпілого в лікарню можна досягти за допомогою максимального згинання і фіксації кінцівок.

У разі великих ран кінцівок (більше 10 см) на них накладають імпровізовані шини, як під час переломів. Усередину потерпілому дають 1-2 таблетки анальгін, транспортують тільки лежачи. У разі невеликих ран потерпілий може пересуватися самостійно.

**Ускладнення ран.** У випадку потрапляння до рани інфекції й ослаблення організму може розвинути запалення рани. Це характеризується появою болю, що розпирає і пульсує, почервонінням і набряком країв шкіри. При цьому погіршується загальний стан, з'являється озноб, температура тіла підвищується до 38–39°, приєднується запалення лімфатичних вузлів у пахвових або пахових ділянках (їх можна прощупати).

За початкової стадії запалення рани її слід повторно приснути пантенолом, потерпілому дати прийняти еритроміцин.

**Припинення інших кровотеч.** Першу допомогу доводиться подавати не тільки за кровотеч із ран, але і за інших видів кровотеч.

**Кровотеча з варикозних вен.** Варикозні вени, які не представляють небезпеки самі по собі, можуть створити проблеми через витікання великої кількості крові у разі їх випадкового ушкодження.

У разі поранення або проколу варикозної вени слід негайно накласти здавлюючу пов'язку на місце ушкодження. Необхідно покласти потерпілого на спину, якнайвище підняти уражену ногу і послабити будь-який тугий одяг вище ураженої вени. Після припинення кровотечі, можна рухатися далі.

**Кровотеча з вуха.** Спостерігається у разі поранень зовнішнього слухового проходу і переломів черепа. Поранене вухо перев'язують, попередньо наклавши на нього чистий бинт. Потерпілий лежить із трішки піднятою головою на здоровому боці. Не можна робити промивання вуха.

**Кровотеча з легень.** У разі значних травм грудної клітки, переломів ребер можлива легенева кровотеча. При цьому відхаркується яскраво-червона спінена кров; дихання утруднене. Потерпілий приймає напівсидяче положення, під спину йому підкладають валик, на який він може опертися; на груди кладуть холодний компрес. Потерпілому забороняється говорити і рухатися, його необхідно терміново транспортувати в лікарню.

**Кровотеча із стравоходу.** Виникає у разі його поранення або ж розриву вен. Кровотеча із шлунка можлива за виразкової хвороби. Виникає блювота, блювотні маси містять темно-червону кров. Потерпілого влаштовують у напівсидячому положенні із зігнутими в колінах ногами. На ділянку живота кладуть холодний компрес або мішечок із льодом, снігом, забезпечують повний спокій. Не можна давати ні пити, ні їсти. Потрібна термінова лікарська допомога.

**Внутрішня кровотеча в черевну порожнину.** Виникає у разі удару в живіт. У більшості випадків при цьому відбувається розрив печінки, селезінки. Внутрішньочеревна кровотеча характеризується сильними болями в ділянці живота. Потерпілий впадає в шоківий стан або непритомніє. Його укладають на спину, ноги піднімають, на ділянку живота кладуть холодний компрес або мішечок із льодом. Не можна давати

ні пити, ні їсти. Потрібна термінова лікарська допомога.

**Кровотеча в плевральну порожнину.** Виникає за удару, ушкодження грудної клітки. Кров накопичується в плевральній порожнині та в ураженій половині здавлює легеню, перешкоджаючи її нормальній діяльності. Потерпілий важко дихає, у разі значної кровотечі навіть задихається. Його влаштовують у напівсидячому стані із зігнутими ногами, на грудну клітку кладуть холодний компрес. Потрібна термінова лікарська допомога.

## 9.2 Основні прийоми реанімації

### Шок

**Причини.** Наявність сильного подразника, важка травма, велика крововтрата, небезпечний для життя стан організму.

**Симптоми.** Безпосередньо після сильної травми може наступити загальне мовне і рухове порушення, прискорення дихання (еректильний шок). Потерпілий, незважаючи на ушкодження, намагається продовжувати рух. Він збуджений, багато і голосно говорить. Через 5–10 хвилин наступає стан пригнічення, слабка реакція на оточення, нерухомість, блідість, виступає липкий холодний піт, з'являється часте і поверхневе дихання, частішає пульс до 140–200 ударів на хвилину, а потім його слабне (торпедний шок).

### Невідкладна допомога:

1. Обережно покласти потерпілого на спину. Якщо почалася блювота, голову повернути набік.
2. Перевірити наявність дихання і роботу серця. За відсутності дихання і серцебиття почати реанімацію: штучне дихання і масаж серця.
3. Швидко зупинити будь-яку кровотечу.
4. Терміново послати за медичною допомогою. Якщо не ушкоджені ноги,

підняти їх. Так більше крові буде надходити до мозку і серця.

5. За наявності переломів провести іммобілізацію.
6. Не давати пити, оскільки можуть бути ушкоджені внутрішні органи, можлива блювота. Категорично забороняється спиртне.
7. Транспортувати тільки у виняткових випадках – для винесення на дорогу, до площадки вертольота, якщо неможливе прибуття лікаря до місця травми.

**Ознаки припинення серця.** Різка синюшність або блідість, пульс на променевій і сонній артерії не відчувається, при прослуховуванні вухом робота серця не чутна.

**Закритий масаж серця.** Здійснюється у разі раптового припинення серцевої діяльності (під час шоку, потрапляння в завал, ураження електричним струмом, блискавкою і т. ін.).

**Сутність масажу серця.** Масаж серця – штучне стискування його порожнин, що сприяє проштовхуванню крові в кровоносне русло і подразнює нервовий апарат серцевого м'яза. У потерпілих, що перебувають в стані клінічної смерті, у результаті різкого зниження м'язового тону грудна клітка набуває підвищеної рухливості, і оскільки серце розташовується між грудиною і хребтом, то під час натискання на передні відділи грудної клітки воно може бути здавлене настільки, що кров із його порожнин вичавлюється в судини, а за припинення стискування серце розправляється, і в його порожнини надходить нова порція крові з вен. Неодноразово повторюючи таку маніпуляцію, можна штучно підтримувати кровообіг у судинах.

#### **Методика проведення закритого масажу серця**

1. Швидко покласти потерпілого на спину на жорстку поверхню.
2. Людині, яка подає допомогу, стати зліва.
3. Покласти долоню однієї руки на нижню частину грудини потерпілого, зверху на неї покласти долоню іншої руки.

4. Енергійним поштовхом рук, які розігнуті у ліктьових суглобах, надавлювати на грудину.
5. Після кожного натискування треба віднімати руки від грудей, для того щоб не перешкоджати розправленню і наповненню порожнин серця кров'ю.
6. На хвилину виконувати до 60 натискувань.

**Ознаки відновлення серцевої діяльності.** Поява самостійного пульсу на сонній або променевої артеріях, зменшення блідості або синюшності шкірних покривів.

Тільки з'явиться ознака роботи серця, масаж припиняють, однак треба бути готовими відновити його – можливі повторні припинення роботи серця.

### **9.3 Втрата свідомості**

Жодна травма або захворювання в польових умовах не викликають такої розгубленості, непотрібних і небезпечних дій із боку оточення, як раптова втрата свідомості потерпілим. Будь-яка стадія або форма втрати свідомості дійсно дуже грізний симптом небезпечної для життя травми або стану. Сама по собі втрата свідомості може призвести до швидкої смерті за відсутності невідкладної допомоги. Водночас прості, спокійні і цілеспрямовані дії групи рятують життя такого потерпілого.

**Причини.** Наведемо причини розвитку несвідомого стану. Частіше за все втрата свідомості розвивається за травми черепа і головного мозку, важких травм кістяка і внутрішніх органів, що відбувається в результаті падіння з великої висоти, травм під час каменепаду. Несвідомий стан може бути у разі утоплення та інших надзвичайних ситуацій. Основна небезпека за таких станів – асфіксія, недостача кисню і як реакція на це – відключення свідомості. Третє місце за частотою посідає ураження

блискавкою, важкі форми теплового або сонячного удару. Втратою свідомості можуть супроводжуватися важкі форми отруєння, інфекційні захворювання у разі затримки лікарської допомоги. І, нарешті, після судом при епілептичному нападі нерідко залишається на декілька годин несвідомий стан, що у таких випадках плавно переходить у сон (але людину вже можна розбудити). Свідомість втрачається у разі непритомності і колапсу, але частіше усього на декілька секунд (до хвилини). Якщо свідомість швидко не відновлюється, слід подумати про інші причини її втрати.

**Симптоми.** Необхідно пам'ятати, що втрата свідомості може бути різної глибини або проходити декілька стадій – від найлегшої до критичної. Це важливо знати, щоб уміти рано розпізнати початок важкого стану й організувати швидку допомогу, не чекаючи розвитку пізньої, важкої для лікування стадії.

**Легка втрата свідомості** (удар по голові, падіння з невеликої висоти, перегрівання, отруєння) виражається в стані оглушення. Потерпілий немов би йде в себе, але мовний контакт з ним збережений: треба декілька разів наполегливо і голосно повторити запитання, щоб одержати односкладову («так», «ні») зрозумілу відповідь. Потерпілий не розуміє або повільно виконує найпростіші вказівки, на запитання про наявність болю часто дає негативну відповідь. Однак під час обережного обмацування, перевірки рухів у суглобах за наявності переломів або інших травм він реагує на хворобливість захисною мімічною реакцією.

У разі подальшого поглиблення розладу свідомості виникає так званий ступорозний стан: різка сонливість, повна апатія, нерухомість. На голосний оклик потерпілий тільки розплющує очі, погляд його байдужий. На біль реагує стогоном або мімічною гримасою.

**Глибока втрата свідомості** – кома; повна відсутність реакції на зовнішні подразники, у тому числі і на біль; стан, що іноді нагадує сон, але

розбудити таку людину не вдається. У цій стадії нерідко розвиваються критичні розлади дихання і роботи серця.

Особливо уважно слід стежити за станом психіки в потерпілого в тих випадках, коли ви не були очевидцями травми. У таких обставинах завжди треба пам'ятати про можливість травми головного мозку, тому рання діагностика – ще на початку розвитку втрати свідомості (у стадії легкого оглушення) – має часом вирішальне значення.

**Невідкладна допомога.** Невідкладна допомога складається з двох заходів: по-перше, термінового виклику лікаря, а в разі неможливості – транспортування потерпілого до машини «швидкої допомоги» або санітарного гелікоптера (літака); по-друге, профілактика можливих ускладнень.

Під час неглибокої втрати свідомості (оглушення, ступорозний стан) часто виникає блювота, і якщо потерпілий лежить на спині, то з'являється небезпека того, що блювотні маси потраплять у дихальні шляхи і швидко розвинеться ядуха (асфіксія).

У коматозному стані настає параліч м'язів стравоходу і виникає пасивне витікання вмісту шлунка в ротову порожнину. У підсумку, як і під час блювоти, шлунковий вміст при кожному вдиху потрапляє в дихальні шляхи і легені, що також призводить до асфіксії.

У такій важкій ситуації швидко, часом протягом лічених секунд, може наступити припинення серцевої діяльності і дихання. Застосування при цьому закритого масажу серця і штучного дихання даремне, оскільки дихальні шляхи залишаються непрохідними для повітря. Саме тому під час втрати свідомості неоціненне значення має профілактика асфіксії. З цією метою потерпілому, що перебуває в несвідомому стані, надають так зване стійке або фіксоване положення. Положення називають стійким тому, що потерпілий, навіть під час транспортування ношами, не може повернутися на спину або на живіт.

Правила надання потерпілому, який лежить на спині, бічного положення наступні. Троє (мінімум) рятувальників стають обабіч нього на коліна, зліва – двоє, справа – один. Рятувальники, які стоять ліворуч, обережно підводять праві руки під таз і лопатки потерпілого. Допмагаючи лівими руками, плавно повертають потерпілого на правий бік. Рятувальник, який стоїть праворуч, в цей час двома руками синхронно повертає його голову. Потім для надання стійкості в цій позі ліву, тобто, «верхню» ногу згинають під прямим кутом у тазостегновому і колінному суглобах. Права рука потерпілого залишається лежати уздовж тулуба, за спиною, а його ліву руку згинають у лікті і підкладають під голову долонею, що повернена донизу. Інакше кажучи, потерпілий лежить не строго на боці, а трохи з нахилом уперед. Таким чином, опора в цій позі відбувається на декілька точок: на праву половину таза і стегно, лівий суглоб, ліву гомілку і стопу, лівий лікоть і голову.

Потрібно стежити, щоб вільному диханню потерпілого не заважала рука, яку підкладено під голову, або інші предмети. Крім того, обличчя його повинно залишатися відкритим для спостереження за диханням і для очищення порожнини рота у разі затікання до неї вмісту шлунка. У такому положенні потерпілому потрібно залишатися протягом усього несвідомого стану. Потрібно постійне спостереження за свободою дихання, пульсом, кольором шкіри. Якщо виникло припинення роботи серця або дихання, потерпілого тими ж прийомами плавно повертають на спину, підкладають валик під шию і починають прийоми реанімації.

Під час транспортування (особливо по пересіченій, гірській місцевості) потерпілого, який лежить на боці, додатково не туго фіксують до нош широкими ременями або тканиною у вигляді косинок. Їх зав'язують в ділянці таза, плечових суглобів і гомілок. Фіксатори не повинні стискувати дихання.

За найменшої підозри на перелом таза, хребта, кісток верхніх або



нижніх кінцівок (у разі падіння з великої висоти, удару великим каменем) надавати бічне положення не можна через небезпеку зсуву уламків кісток. Потерпілого в таких випадках кладуть на спину з валиком під шиєю і з трішки закинutoю головою для вільного дихання.

#### **9.4 Термічні опіки**

**Причини.** Виникають у результаті впливу високої температури (полум'я, гаряча рідина або рідина, що горить, розпечені предмети), а також хімічних речовин, отрутних рослин, сонячних променів. Хоча при опіках уражаються в основному шкіра і підшкірна клітковина, вони впливають на увесь організм.

**Симптоми.** Розрізняють чотири ступені тяжкості опіків:

I – почервоніння і набряк шкіри;

II – пухирі, наповнені жовтуватою рідиною – плазмою крові;

III – струп'я – результат місцевого некрозу (омертвіння тканин);

IV – обвуглювання тканин.

У разі великих, навіть неглибоких опіків виникає шок, в обпалених місцях утворюються токсичні речовини, що, проникаючи в кров, разносяться по всьому організму. На обпалені ділянки потрапляють мікроорганізми; опікові рани, як правило, починають гноїтися. При опіках II ступеня, що охопили одну третину поверхні тіла, виникає серйозна небезпека для життя потерпілого.

**Перша допомога.** Насамперед необхідно припинити дію термічного агента на шкіру, тому багато чого залежить від слухності заходів, вжитих потерпілими або оточуючими їх людьми.

У разі загоряння одягу потрібно накрити ділянку, що горить, тканиною, засипати снігом або занурити у воду.

У разі опіку гарячими рідинами необхідно моментально зняти одяг і

відразу підставити обпалену ділянку під струмінь холодної води. При цьому зменшуються біль і почуття печіння в ураженій ділянці. Швидкий вплив холодної води значною мірою сприяє зниженню внутришньошкірної температури, зменшує ступінь і глибину прогрівання тканин, що в ряді випадків запобігає розвитку більш глибокого опіку. Потім уражену ділянку обприскують пантенолом і накладають стерильну пов'язку, а за відсутності стерильного матеріалу – будь-яку чисту тканину.

При опіках середнього розміру і тяжкості (наприклад, опік II ступеня площею більше однієї долоні) слід провести профілактику шоку: дати потерпілому 1–2 пігулки анальгіну, тепле пиття – 2–3 склянки з чайною ложкою соди, накласти холод на ділянку пов'язки на опіковій поверхні.

Під час розвитку шоку в потерпілого спостерігається слабкий прискорений пульс, холодний піт, блідість. Потрібна невідкладна госпіталізація, оскільки такий стан небезпечний для життя.

Відносно безпечним можна вважати лише стан потерпілого при опіках I–II ступеня, невеликих за площею (до 1 долоні) і в разі їх локалізації, але не на кисті або обличчі. При цьому через 3–4 години після опіку шкіру повторно обприскують пантенолом, пухир, який утвориться, підрізають біля основи ножицями, протертими йодом, і знову накладають стерильну пов'язку. Це повторюють двічі на день до загоєння.

За опіків великої площі, а також навіть за невеликих опіків III–IV ступеня потерпілого потрібно терміново доставити до лікаря. У разі неможливості швидкої евакуації опікову поверхню 2–3 рази на день обприскують пантенолом, потерпілому дають багато пиття із содою (до 1,5–2 л води на добу з 5 чайними ложками соди), усередину дають по 1 таблетки анальгіну, димедролу і еритроміцину.

## 9.5 Медична аптечка аварійно-рятувальної групи

З метою подання оперативної долікарської допомоги рятувальна група повинна мати із собою елементарний набір медикаментів і медичних засобів. Основу такого набору наведено у таблиці 9.1.

Таблиця 9.1

Аптечка для подання долікарської допомоги за відсутності в групі медичного працівника

Медикаменти	Кількість	Застосування, дозування
<i>Перев'язний матеріал</i>		
Бинти стерильні	5 шт.	Для перев'язок при пораненнях, здавлюючих пов'язок при кровотечах, вивихах, саднах
Бинти не стерильні:		
– Середні (7 см)	5 шт.	
– Широкі (14 см)	5 шт.	
Індивідуальні пакети	2-3 шт.	
Вата медична	200 г	
Еластичний бинт	2 шт.	
Бинт гумовий 6 x 450 мм	2 шт.	
Лейкопластир	3 шт.	
Джгут тканинний	1 шт.	
Косинка трикутна	1 шт.	
Пластир бактерицидний	5 шт.	
Англійська шпилька	5 шт.	
Ножиці	1 шт.	
<i>Антисептичні засоби</i>		
Настоянка йоду 3-5-відсоткова (в ампулах)	50 мл	Для обробки країв ран, полоскання ротової порожнини при ангіні (3-4 краплі на 100 мл теплої води)
Розчин діамантової зелені	30 мл	Для обробки країв ран

<b>Медикаменти</b>	<b>Кількість</b>	<b>Застосування, дозування</b>
Марганцевокислий калій у порошку (перманганат калію)	10 гр.	Блідо-рожевий розчин для полоскання слизової оболонки рота і промивання шлунка; рожевий для промивання гнійних ран; темно-вишневий – для обробки країв ран, саден
Пантоцид у табл.	20 табл.	Для знезаражування води. 1 табл. розводять у 0,5–0,75 л води і витримують 15 хвилин
Пантенол	3 шт.	Препарат випускається в аерозольній упаковці, що дуже зручно для обробки ран. Має протизапальну, кровоспинну, антимікробну дію. Ним обприскують поверхню рани
Інгаліпт	2 шт.	Аерозоль має антисептичну і протизапальну дію. Застосовується при ангіні, запаленні слизової оболонки рота
<b><i>Серцево-судинні засоби</i></b>		
Валідол	20 табл.	Заспокійливо впливає на центральну нервову систему. Має судинорозширювальну дію. Застосовується при болях у серці (стенокардії), неврозах, істеріях як протиблювотний засіб при морській і повітряній хворобах. 1 табл. під язик
Нітрогліцерин	20 табл.	Застосовується при сильних болях у серці, що не проходять після приймання валідолу. 1 табл. під язик
Валокордин, корвалол або кордіамін	20 мл.	Застосовуються при болях у серці, тахікардії (прискореному серцебитті), підвищеній дратівливості, безсонню, неврозах. 20 крапель на невелику кількість води
Кофеїн	20 табл.	Збуджує дихальний і судинорухливий центри, підсилює роботу серцевого м'яза. Застосовується при шоку, слабкості серцевої діяльності, отруєннях, спазмах судин головного мозку. 1 табл. до вживання їжі
<b><i>Засоби при шлунково-кишкових захворюваннях</i></b>		
Фталазол	40 табл.	Надають антибактеріальну дію при дизентерії, ентероколіті (проносах), харчових отруєннях. По 2 табл. 3 рази на

Медикаменти	Кількість	Застосування, дозування
		день після їжі
Левоміцетин	20 табл.	При дизентерії, харчових отруєннях, черевному тифі, туляремії. По 1 табл. 3–6 разів на день під час або після їжі
Бесалол	20 табл.	При захворюваннях шлунково-кишкового тракту, що супроводжуються болями, спазмами. По 1 табл. 1 раз на день*
<b><i>Знеболюючі і жарознижуючі засоби</i></b>		
Аспірин (ацетилсаліцилова кислота)	30 табл.	Болезаспокійливий, протизапальний, жарознижуючий, протиревматичний засіб. По 1 табл. 3 рази на добу після їжі
Анальгін	3 табл.	При головному болю, невралгії, артритях (болях у суглобах) і міозиті, радикуліті. По 1 табл. 2–3 рази на добу
Димедрол	20 табл.	При алергії, високій температурі (більше 38,5 ) разом з аспірином, анальгіном. По 1 табл. 2 рази на день після їжі
<b><i>Інші засоби</i></b>		
Нашатирний спирт	10 ампл.	При вдиханні збудливо впливає на дихальний центр. Застосовують для збудження дихання при втраті свідомості, непритомності, шоку і т. ін. Підносять до носа шматочок вати (марлі), змоченої нашатирним спиртом
Двовуглекисла сода	100 г	Для промивання шлунка (1 столова ложка на 1 л теплої води), для полоскання горла (1 чайна ложка на склянку теплої води)
Триоксазин	10 табл.	Заспокійливий засіб, зменшує напруженість і почуття страху. По 1 табл. 2 рази на добу
Крем «Ланолін» «Нівея»	1 тюрб.	Для змащування тонким шаром шкіри обличчя, слизової губ, для попередження сонячних опіків
«Дета», «Тайга», «Репудін» і т. ін.	4-5 фл.	Засоби, що відганяють комарів, мошок, кліщів і т. ін.
Затискач, який зупиняє кровотечу	1 шт.	
Медичний термометр	2 шт.	

Медикаменти	Кількість	Застосування, дозування
Полівітаміни в драже	120 шт.	Для поліпшення обмінних процесів і загального стану при значних фізичних навантаженнях. По 1–2 драже 4 рази на день
Вітамін «С» із глюкозою	120 шт.	Необхідний для найскорішого відновлення енергетичних витрат. По 1–2 табл. 3 рази на добу
Піпетка	2 шт.	

\*Тут і далі у випадках, якщо немає вказівки про час приймання ліків, приймання дозволено незалежно від їжі.

У аптечці зазначені найбільш поширені медикаменти вітчизняного виробництва.

#### *Контрольні питання*

1. Причини та симптоми захворювань та травм. Діагноз.
2. Прийоми реанімації.
3. Втрата свідомості. Причини. Невідкладна допомога.
4. Опіки, види, причини, ступені. Невідкладна допомога.
5. Медична аптечка аварійно-рятувальної групи. Призначення, основний склад.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про правові засади цивільного захисту» від 24.06.2004 р. № 1859–IV.
2. Закон України «Про аварійно-рятувальні служби» від 21.12.2000 р. № 2171–III.
3. Постанова КМ України «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру» від 03.08.1998 р. № 1198.
4. Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій. Наказ МНС України від 22.04.2003 р. № 119.
5. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2001. Наказ Держстандарту України від 19.11.2001 р. № 552.
6. Каммерер Ю. Ю., Харкевич А. Е. Аварийные работы в очагах поражения. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
7. Адаменко М. І., Гелета О. В., Федюк І. Б. Аварійно-рятувальні роботи. – Харків.: Харківська друкарня №16, 2002. – 70 с.
8. Маршалл В. Основные опасности химических производств. Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 671 с.
9. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. – М.: ВЦК ГО, 1990. – 28 с.
10. Рекомендации УГПО МВД Украины по защите личного состава при тушении пожаров, связанных с наличием аммиака. – Киев, 1996. – 42 с.
11. Рекомендації ГУДПО МВС України щодо захисту особового складу підрозділів пожежної охорони під час гасіння пожеж з наявністю хлору. – Київ, 2000. – 41 с.
12. Аветисян В. Г., Палюх В. Г., Сыровой В. В., Хянникяйнен А. И. Тушение пожаров и выполнение спасательных работ при химических заражениях. Учебное пособие / Под ред. Б. В. Дзюндзюка. – Харьков: ХИПБ МВД Украины, 1998. – 123 с.
13. Астапов В. П., Барингольц Б. С., Тищенко В. Г., Шишканов. М. М., Врублевский А. В. Демеркуризационные работы. – Минск: Право и экономика, 2001. – 88 с.
14. Методичні рекомендації по організації проведення робіт з очищення об'єктів, забруднених непридатними та забороненими до використання пестицидами. – Київ: МНС, МОЗ, Міністерство охорони навколишнього середовища України, 2004. – 39 с.
15. Черничко Б. И., Махутов Н. А. Уроки ликвидации последствий Спитакского землетрясения // ВИНТИ. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 1993. – Вып. 4. – 129 с.
16. Ларионов В. И., Овсяник А. И., Чириков А. Г., Козлов М. А. Методика определения характера разрушения здания и параметров завалов

при воздействии сейсмических нагрузок. – М.: ВИА, 1992. – 32с.

17. Дементьев С. В., Чумак С. П., Дурнев Р. А. Отчет по результатам натурных экспериментальных исследований по отработке технологий и способов ведения спасательных работ в условиях разрушенных зданий. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1993.

18. Пожежна тактика: Підручник / Ключ П. П, Палюх В. Г., Пустовий А. С., Сенчихін Ю. М., Сыровий В. В. – Х.: Основа, 1998. – 592 с.

19. Михно В. П. Восстановление разрушенных сооружений. – М.: Воениздат, 1974. – 212 с.

20. Тараканов Н. Д., Овчинников В. В. Комплексная механизация спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 225 с.

21. Фураев М. С. Техника безопасности при разборке зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1971. – 237 с.

22. Чумак. С. П. Методика прогнозирования параметров процессов выполнения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций связанных с разрушением зданий // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Инф. сборн. вып.1. – М.: ВИНТИ, 2000. – С. 67–78.

23. Братков А. А., Хапалов Е. А., Овчинников В. В. Научно-методические основы организации и технологии ведения аварийно-спасательных работ при землетрясениях. Научно-технический отчет. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1993. – 305 с.

24. Вороной С. М., Дарменко А. Ф., Коряжин С. П. Справочник спасателя. Книга 2. Спасательные работы при ликвидации последствий землетрясений, взрывов, бурь, смерчей и тайфунов. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1995. – 195 с.

25. Михно Е. П. Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий. – М.: Атомиздат, 1979. – 288 с.

26. Шкинев А. Н. Аварии в строительстве. – М.: Стройиздат, 1984. – 236 с.

27. Опыт работы противопожарной службы при ликвидации последствий землетрясения в Армянской ССР: (Отчет). – М.: ВНИИПО МВД СССР, 1989. – 115 с.

28. Адаменко М. І., Гелета О. В., Федюк І. Б. Аварійно-рятувальні та аварійно-відбудовні роботи. – Харків: Харківська друкарня №16, 2002. – 65 с.

29. Аветисян В. Г. Організація аварійно-рятувальних робіт на зруйнованих будівлях. Практичний посібник. – Харків: АЦЗУ, 2004. – 71 с.

30. Иванников В. П., Ключ П. П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат, 1987.-288 с.

31. Технология проведения спасательных работ при ДТП: Методическое пособие. – М.: Московская служба спасения, 1998. – 26 с.



32. Рекомендації щодо захисту особового складу підрозділів пожежної охорони під час гасіння пожеж з наявністю мінеральних кислот. – Київ: ДДПБ МНС України, 2002. – 49 с.

33. Средства индивидуальной защиты: Справочник / Под общ. редакцией Каминского С. Л. – Л.: Химия, 1989. – 399 с.

34. Аветисян В. Г., Куліш Ю. О. Організація аварійно-рятувальних робіт при дорожньо-транспортних пригодах. Практичний посібник. – Харків: АЦЗУ, 2004. – 43 с.

35. Розпорядження Президента України «Про невідкладні заходи щодо запобігання загибелі людей на водних об'єктах», від 14 липня 2001 року № 190/2001-рп.

36. . Типові правила охорони життя людей на водних об'єктах України (Наказ МНС України від 03.12.2001 р. № 272.) – К.: ДПРСВО, Товрядвод, 2002. – 28 с.

37. Занченко А. З. Охрана жизни людей на воде. – М.: Стройиздат, 1978. – 224 с.

38. Шойгу С. К. и др. Учебник спасателя. – М.: МЧС России, 1997. – 519 с.

39. Дунаевский Е. Я., Жбанов А. В. Спасание на море. – М.: Транспорт, 1991.

40. Григорьев В. Н. Транспортировка пострадавшего водным путем: Библиотека экстренных ситуаций. – М.: ГНПП, Аэрогеология, 1998.

41. Сенчихін Ю. М., Кулаков С. В. Організація аварійно-рятувальних робіт на воді. Практичний посібник. – Харків: АЦЗУ, 2004. – 63 с.

42. Справочник по оказанию скорой и неотложной помощи. – М.: Феникс, 1994. – 665 с.

43. Первая медицинская помощь: Популярная энциклопедия. – М.: Научное издание «Большая Российская энциклопедия», 1994. – 565 с.

44. Петровский Б. В. оказание медицинской помощи пострадавшим при массовых катастрофах мирного времени. – М.: Военно-медицинский журнал, 1990 №7. – 25 с.

45. Потапов В. Ф. Обучение населения приемам оказания медицинской помощи. – М.: Медицина, 1983. – 365 с.