АКАДЕМІЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра „Пожежна тактика та аварійно-рятувальні роботи”

В.Г. Аветисян

ОРГАНІЗАЦІЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЛЯХ

Практичний посібник

Харків 2005

Схвалено для використання у навчально-виховному процесі Протокол від 17 березня 2005 р. № 7 засідання методичної ради АЦЗУ

Рецензенти: Волобуєв О.В., заступник начальника ГУ МНС України в Харківській області з питань реагування на надзвичайні ситуації та застосування сил, полковник внутрішньої служби;

Ларін О.М., начальник кафедри пожежної та аварійно-рятувальної техніки Академії цивільного захисту України, д.т.н., професор, полковник внутрішньої служби.

Аветисян В.Г.

Організація аварійно-рятувальних робіт на зруйнованих будівлях. Практичний посібник - Харків, 2005. – 70 с.

У посібнику розглянуті конструктивні системи будівель, можливі види завалів, порядок пошуку постраждалих в завалах, способи проникнення в завали, способи укріплення або руйнування нестійких конструкцій, методика розрахунку сил і засобів для проведення аварійно-рятувальних робіт.

Посібник призначений для курсантів та слухачів вищих навчальних закладів МНС а також практичним працівникам пожежно-рятувальних підрозділів, може бути корисним викладачам навчальних закладів МНС.

© Аветисян В.Г.
© АЦЗУ, 2005

В С Т У П

Одними з найбільш складних аварій з точки зору проведення рятувальних робіт можна вважати аварії, пов'язані з руйнуванням будівель 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.

Даний навчальний посібник призначений для надання допомоги насамперед тим керівникам підрозділів пожежно-рятувальної служби, які прибувають першими на місце надзвичайної ситуації, пов'язаної з руйнуванням будівель. В навчальному посібнику розглянуті конструктивні системи будівель, можливі види завалів, порядок розшуку постраждалих в завалах, способи проникнення в завали, способи укріплення або руйнування нестійких конструкцій, методика розрахунку сил та засобів для проведення аварійно-рятувальних робіт.

1 Стійкість будівель та споруд

1.1 Впливи на будівлі і споруди

Залежно від призначення конструкції будівель можуть виконувати носійнуу або огороджувальну роль. Носійну 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 являють собою суму сил тяжіння конструкцій, з яких складається будівля:

$$G_{П} = \sum_{i}^{n} G_i \text{ (тон)}, \qquad (1.1)$$

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:

$$G_{T} = \sum_{II}^{m} G_{II} \text{ (тон)}, \qquad (1.2)$$

де $\sum_{II}^{m} G_{II}$ (тон) сума сил тяжіння тимчасового навантаження будівлі.

Загальне навантаження на будівлю буде становити:

$$G_{З} = G_{П} + G_{T} \text{ (тон)}, \qquad (1.3)$$

До несилових впливів відносяться: температурні коливання, атмосферна та ґрунтова волога, агресивні хімічні випаровування, біологічні. Ці впливи можуть зменшувати опорні властивості. Силам навантаження протидіють внутрішні сили будівельних конструкцій, які визначаються

як міцність. Міцність одиниці площі перерізу конструкції зветься напругою σ (кг/см^2). Кожен матеріал має свою граничну напругу σ. Якщо напруга викликана дією сил навантаження, тобто $\sigma < [\sigma]$, то конструкція знаходиться в рівновазі, а якщо навпаки, $\sigma \geq [\sigma]$, то конструкція руйнується і, залежно 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.

1.2 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. 1.1)

Рис. 1.1 - 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 спирання огороджувальних конструкцій і обладнання рис. (1.2) конструкцій будівель.

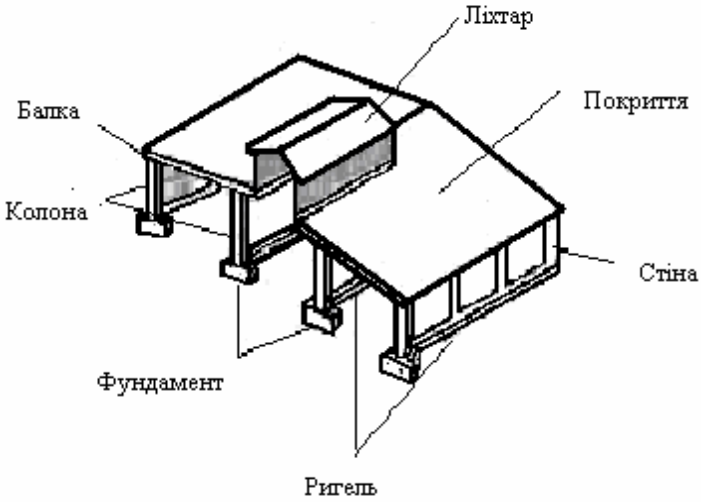


Рис. 1.2 - Каркасна будівля

Об’ємно – блокова. Опорні конструкції – об’ємні блоки, які цілком виробляються на заводах та монтуються на будівельному майданчику рис. (1.3).

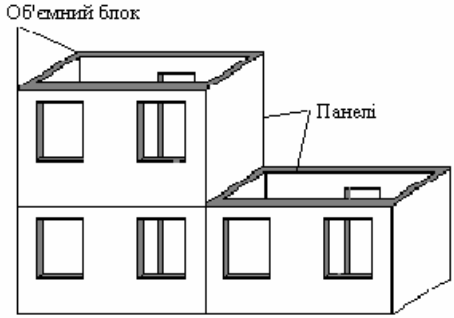


Рис. 1.3 - Об’ємно блокова будівля

Оболонкова. Опорна конструкція – зовнішня оболонка (решітка з малим кроком вертикальних опірних конструкцій і просторовим розподілом зусиль від навантажень). Нагадує трубу (рис. 1.4).

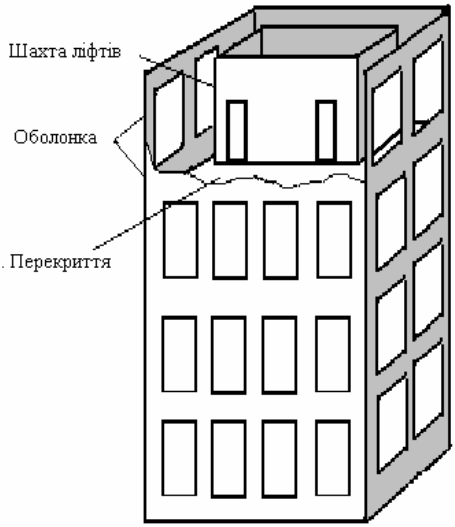


Рис. 1.4 - Оболонкова будівля

Стовбурна. Вертикальна опорна конструкція – стовбур, на який навішуються або консольно закріпляються горизонтальні опірні конструкції поверхів.

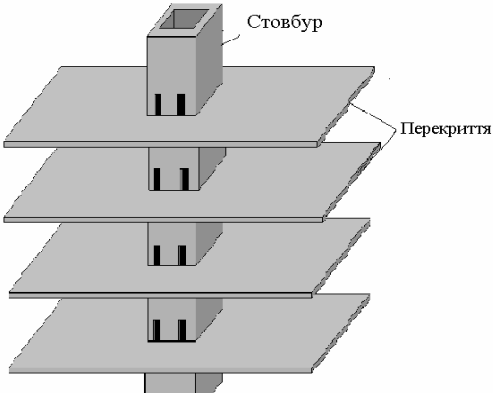


Рис. 1.5 – Стовбурна будівля

Будівлі, в яких використані каркасні, оболонкові та стовбурні 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 призвела до пошкодження або руйнування 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 вцілому. 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 всередині. 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 (ΔP) тиску повітря (величина тиску вибухової хвилі), визначено п'ять ступенів пошкоджень будівель.

Таблиця 1.1 - Ступені пошкоджень від впливу надлишкового тиску повітря

Ступінь	Тиск	Характеристика	Руйнування конструкцій
A_1	$\Delta P = 5$ кПа	Пошкодження	Руйнування скла, дверей, підвісної стелі, пошкодження не опорних елементів
A_2	$\Delta P = 10$ кПа	Слабкі руйнування	Руйнування не опорних елементів.
A_3	$\Delta P = 20$ кПа	Середні руйнування	Руйнування не опорних елементів, пошкодження опірних.
A_4	$\Delta P = 30$ кПа	Сильні руйнування	Часткова руйнація будівлі
A_5	$\Delta P = 50$ кПа	Повні руйнування	Повна руйнація будівлі

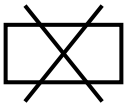
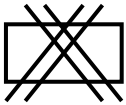
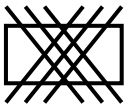
Руйнування будівель та споруд від впливу сил, викликаних коливанням земної поверхні, поділяються наступним чином (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 - Ступені пошкоджень будівель від коливання земної поверхні.

Ступінь	Характеристика
D_0	Відсутність наявних пошкоджень
D_1	Слабкі пошкодження
D_2	Середні пошкодження
D_3	Важкі пошкодження
D_4	Часткова руйнація
D_5	Обвали

Для оцінки ступеня руйнування будівлі за зовнішнім виглядом можна використати таке поняття, як форма руйнування будівлі. Форми руйнування бувають трьох типів (таблиця 1.3)

Таблиця 1.3 − Форми руйнувань будівель

Назва	Символ	Характеристика
Вдарена Ф.1		Окремі елементи будівлі пошкоджені, але в цілому будівля зберігає свою форму.
Частково зруйнована Ф.2		Одна частина будівлі зруйнована, а друга залишилася не пошкодженою, або вдареною
Повністю зруйнована Ф.3		На місці будівлі утворилася купа уламків

Ступені пошкоджень та форми руйнувань пов’язані між собою наступним чином (таблиця 1.4)

Таблиця 1.4 − Ступені пошкоджень та форми руйнувань

Ступінь пошкодження		Форма руйнування
Надлишковий тиск повітря	Коливання землі	
A_1	D_0, D_1	Ф.1
A_2	D_2	Ф.2
A_3	D_3	Ф.2
A_4	D_4	Ф.2
A_5	D_5	Ф.3

2 КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАВАЛІВ

Залежно 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. Залежно від елементів пошкоджень завали можна класифікувати наступним чином.

2.1 Завали приміщень (рис. 2.1) – приміщення вцілому залишаються неушкодженими, але підходи до них зруйновані. Такий тип завалів може зустрічатися на кожному поверсі пошкодженої будівлі. В цих приміщеннях можуть знаходитися люди, які потребують допомоги.

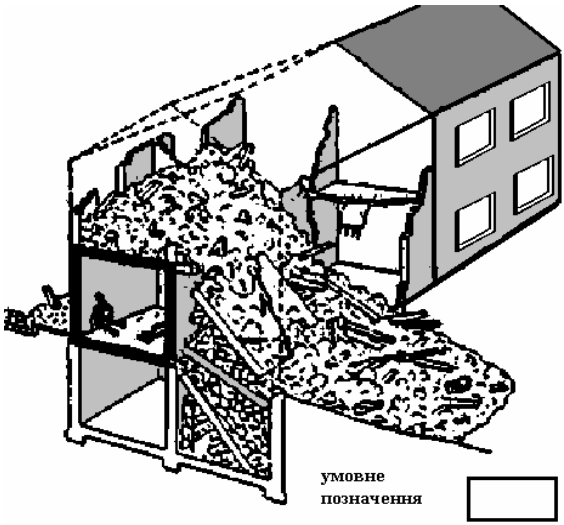


Рис. 2.1 − Завали окремих приміщень та умовне позначення

Основні дії рятувальників:

– швидко подати свіже повітря в приміщення;

– пошкоджені інженерні комунікації, що ведуть до приміщення, прийняти або перекрити;

– встановити контакт з постраждалими;

– звільнити зруйновані проходи;

– спланувати та провести, при необхідності, проломи стін або стелі;

– забезпечити завалених людей перев'язочними матеріалами, медикаментами, світлом та продовольством.

2.2 Завали вдарених приміщень

Приміщення отримують пошкодження, при яких частково руйнуються стіни, стеля, перетинки, уламки яких знаходяться повністю або частково у вдареному приміщенні (рис. 2.2).

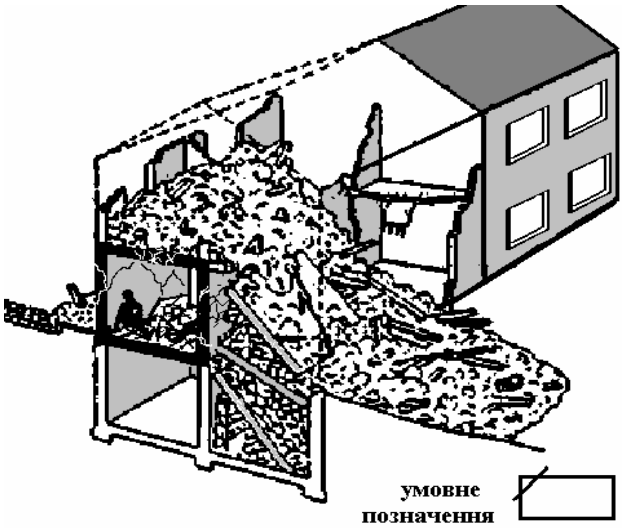


Рис. 2.2 – Завали вдарених приміщень та умовне позначення

Основні дії рятувальників:

– проникнути у вдарене приміщення при можливості, через існуючі проходи;

– не допускати, при можливості, просування вперед через уламки та проломи перегородок;

– використовувати для проникнення в приміщення стінові проломи та проломи стелі.

2.3 Завали засипаних приміщень

Приміщення засипаються, коли стеля не витримує додаткової ваги уламками, які падають зверху. Матеріал засипання може складатися з уламків цегли, уламків стін, уламків плит, елементів меблів та обладнання (рис. 2.3).

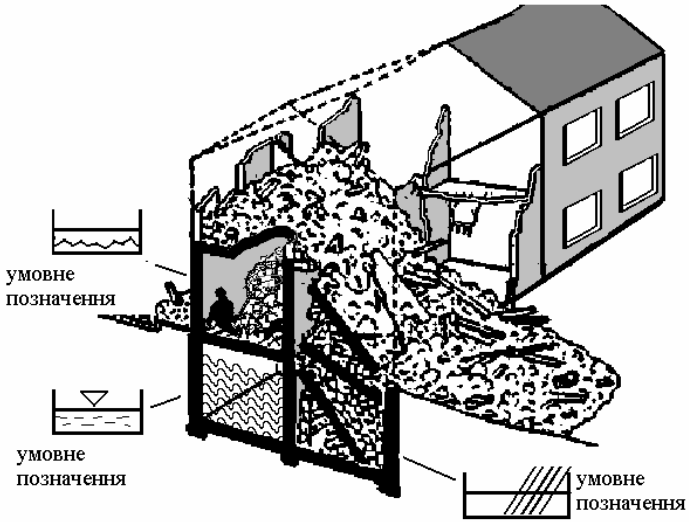


Рис. 2.3 − Завали з засипаних приміщень
та умовні позначення

Основні дії рятувальників:

– точно встановити місця, звідки можуть сипатися уламки;

– за можливістю уламки не чіпати та не ворушити;

– використовувати для проникнення в приміщення стінові проломи;

– для просування вперед використовувати існуючі порожнечі;

– якщо приміщення завалене великогабаритними уламками, просуватися вперед потрібно вздовж цих уламків.

2.4 Завали з конструкцій, які можуть зсуватися

Приміщення завалюється великими уламками плит, які мають досить велику площу. На ній розташовуються уламки конструкцій, які можуть зсуватися вниз (рис. 2.4).

Основні дії рятувальників:

– об’єкти, які можуть зсуватися, за можливістю не ворушити та не навантажувати;

– закріплювати об’єкти, які можуть зсуватися;

– об’єкти, які можуть зсуватися можна ворушити тільки в тому випадку, коли це не призведе до погіршення ситуації і потрібно для рятування постраждалих.

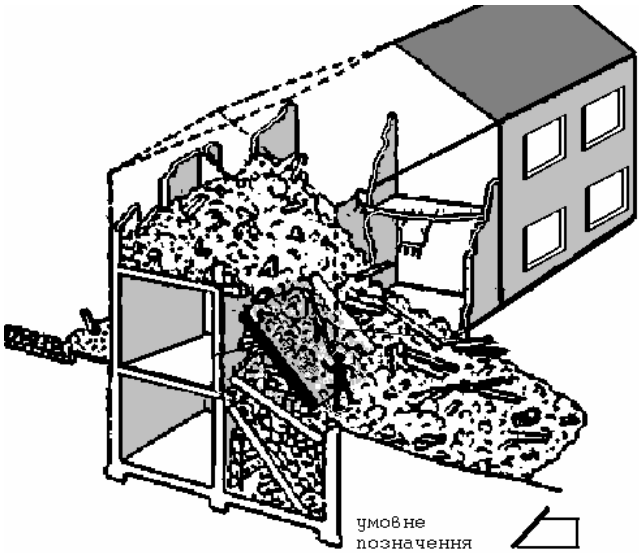


Рис. 2.4 − Завали з конструкцій, які можуть зсуватися та умовна позначка

2.5 Завали з нашарувань

Такий вид завалів виникає, коли великогабаритні конструкції стін, перекриттів при руйнуванні накладаються одне на одне. При цьому між шарами можуть знаходитися дрібні уламки, меблі, обладнання (рис. 2.5).

Основні дії рятувальників:

– проникати у завал потрібно паралельно нашаруванню;

– використовувати існуючі порожнечі;

– дрібні уламки, меблі, обладнання, які знаходиться між шарами конструкцій, можна видаляти тільки в тому випадку, коли це необхідно для надання допомоги постраждалим.

– при необхідності пересування великогабаритних уламків особливу увагу потрібно надавати місцям кріплення кранових строп, враховуючи можливість руйнування конструкції при її піднятті.

2.6 Завали навколо будівлі

При руйнуванні зовнішніх стін можуть утворюватися завали навколо будівель з зовнішнього боку (рис. 2.6).

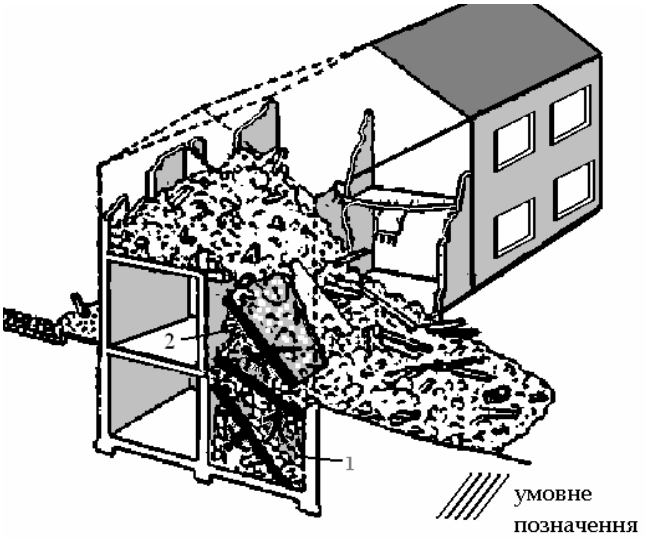


Рис. 2.5 − Завали з нашарувань та умовне позначення

Основні дії рятувальників:

– по уламках можна ходити тільки після вилучення з під них постраждалих;

– проникати в завали збоку через існуючі отвори;

– розчищати завал для проїзду техніки, перекриття інженерних комунікацій можна тільки після вилучення постраждалих.

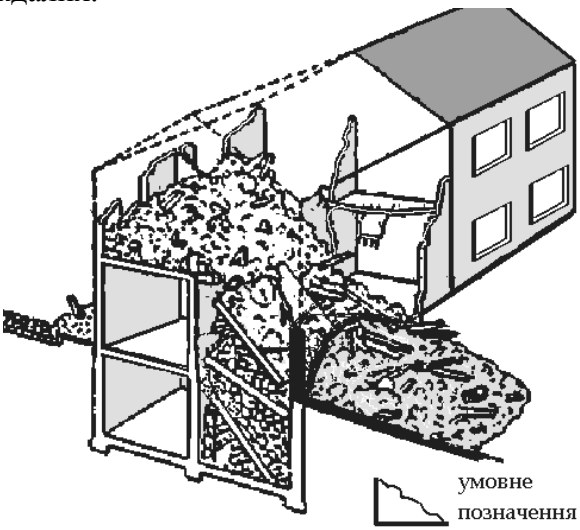


Рис. 2.6 − Завали навколо будівлі та умовна позначка

3 ТАКТИКА ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

3.1 Розвідка

На початковому етапі рятувальних робіт організовується розвідка зони надзвичайної ситуації (НС). 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;

В с т у п 3
1 Стійкість будівель та споруд 4
1.1 Впливи на будівлі і споруди 4
1.2 Конструктивні системи 5
2 Класифікація завалів 11
2.2 Завали вдарених приміщень 12
2.3 Завали засипаних приміщень 13
2.4 Завали з конструкцій які можуть зсуватися 14
2.5 Завали з нашарувань 15
2.6 Завали навколо будівлі 15
3 Тактика проведення аварійно-рятувальних робіт 16
3.1 Розвідка 16

– характер та межі зони руйнувань;

– можливість подальшого руйнування конструкцій;

– причину руйнування;

– наявність небезпечних факторів (вогонь, витік газу, попадання 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 щодо:

– порядку та місця розшуку постраждалих;

– виклику додаткових сил та засобів;

– застосування інженерної техніки;

– порядку проведення аварійно-відновлювальних робіт (відключення пошкоджених комунікацій, ліквідація горіння в завалах, підкріплення або руйнування нестійких конструкцій).

Після чого розподіляє зону “НС” на ділянки та ставить завдання 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 вигуки 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, ямки, труби тощо).

Після виявлення постраждалого ретельно вивчається обстановка навколо нього: в якій просторовій позиції 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 витік газу, потрапляє вода тощо. Цей етап має назву “ВИЗНАЧЕННЯ ГОЛОВНИХ ОБ’ЄКТІВ РОЗШУКУ”.

3.2 Методи розшуку постраждалих

Для розшуку постраждалих на цьому етапі використовують різні методи:

Візуальний (рис. 3.1, 3.2), який полягає в огляді місць, де можуть знаходитися постраждалі. Огляд

проводиться як із застосуванням спеціальних приладів (відеокамер та моніторів), так і без них (рис.3.1, 3.2).

Рис. 3.1-Система відеопошуку Olympus
1 - відеокамера; 2 - монітор; 3 - стерео окуляри; 4 - блок живлення; 5 - кабель; 6 - штанга

Рис. 3.2 - 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. 3.3). 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 те ж місце, кінолог позначає 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 зазначених місцях.

Рис. 3.3 - Розшук постраждалих за допомогою собак

Тепловий, який полягає у визначенні місця знаходження постраждалого за допомогою тепла його тіла. Для цього використовуються тепловізори (рис. 3.4).

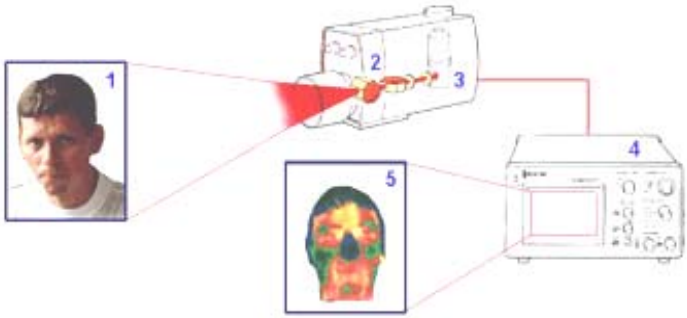


Рис. 3.4 - Розшук постраждалого за допомогою тепловізора
1 – вигляд об'єкта; 2 – тепловий індикатор; 3 – відео камера; 4 – монітор; 5 – зображення

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. 3.5.

Рис. 3.5 - Загальний вигляд геофону
1 - навушники; 2 - датчики; 3 - пульт; 4 - катушка з кабелем; 5 - розгалуження; 6 - приймач мовного сигналу; 7 - магніт

Схема роботи геофону подана на рис. 3.6.

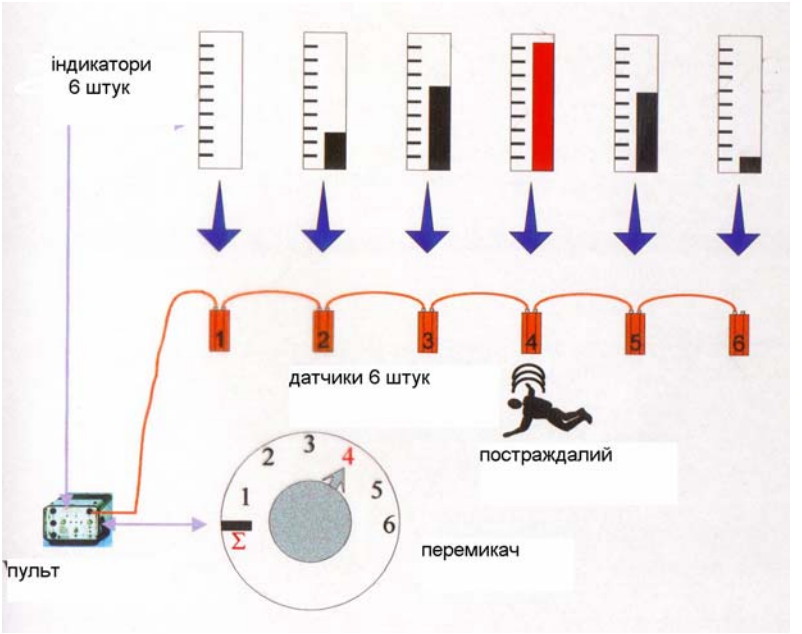


Рис. 3.6 – Схема роботи геофону

Порядок роботи з геофоном наступний: рятувальник, який веде пошук, приєднує датчики через розгалуження до пульту 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. 3.7 показано схему роботи прибору, заснованого на принципі ехолокації, який фіксує біоритми серця.

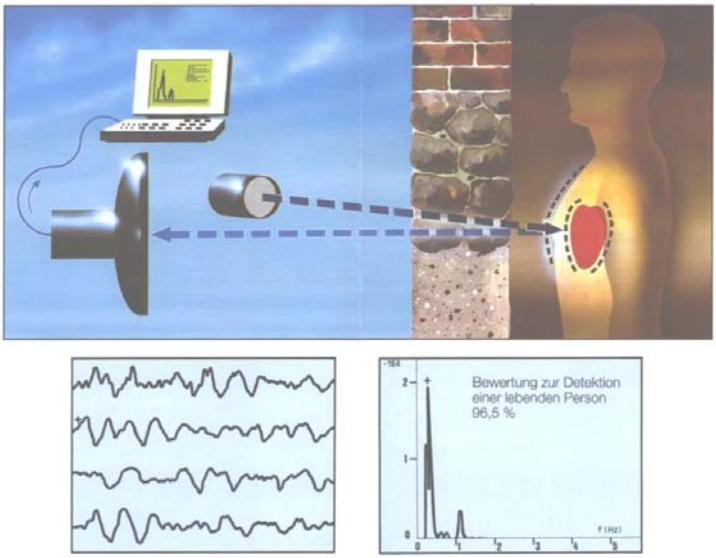


Рис. 3.7 – Схема роботи ехолокатора

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 внизу 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. Поступово рятувальники пересуваються до центру завалу.

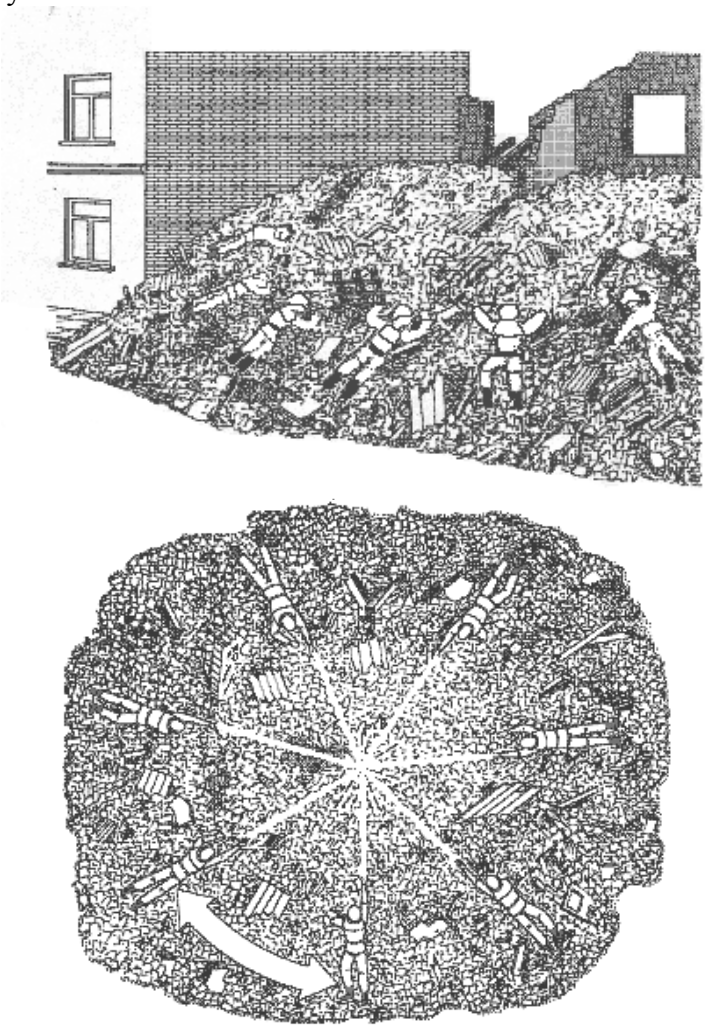


Рис. 3.8 – Розшук постраждалих методом прослуховування та озвучування

Після встановлення місця, де знаходиться постраждалий, рятувальники, при можливості, 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 вглиб треба виконувати з дотриманням наступних правил:

– великі уламки, при можливості, не ворушити, не навантажувати, не видаляти;

– просуватися вперед треба через непошкоджені, або слабко 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.

4 СПОСОБИ ПРОНИКНЕННЯ В ЗАВАЛИ

Підкоп. В завалах, що утворилися при руйнуванні, особливо при руйнуванні 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 припідніматися, не тиснути на стіни та свод, не висмикувати уламки);

– стіни та свод підкопу необхідно надійно укріпити;

– при виготовленні підкопу один рятувальник знаходиться всередині, а другий зовні – він слідкує за конструкціями та підтримує зв'язок з першим рятувальником; через деякий час вони міняються місцями.

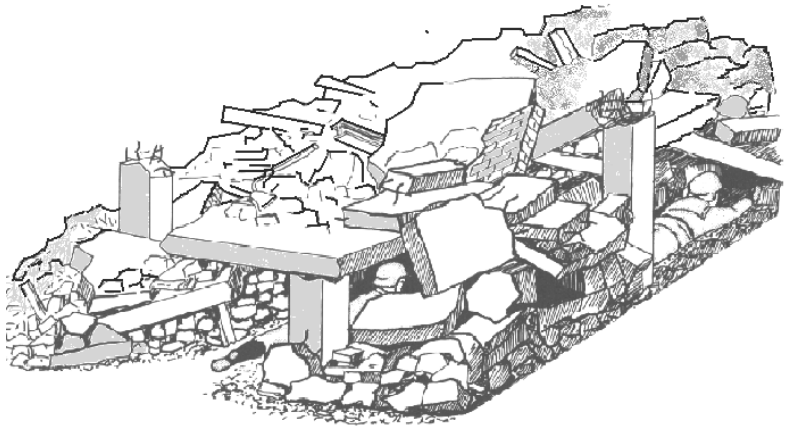


Рис. 4.1 – Виготовлення підкопу в завалі

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 опорних стінах;

– стінові проломи виконувати якомога нижче до підлоги;

– використовувати існуючі порожнечі та пройоми в стінах;

– стінові проломи виготовляти у вигляді зводу.

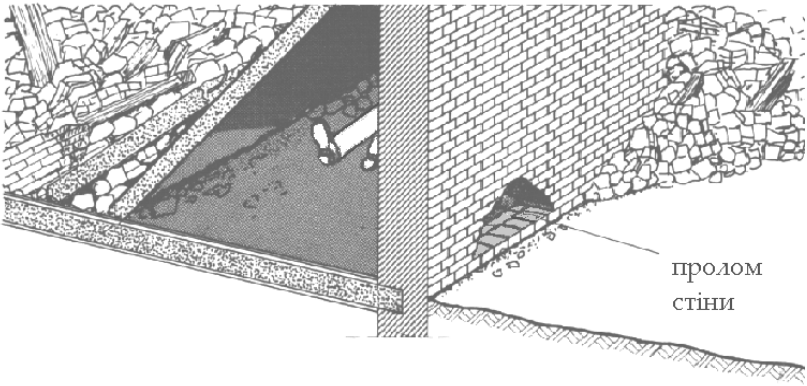


Рис. 4.2 – Пролом стіни

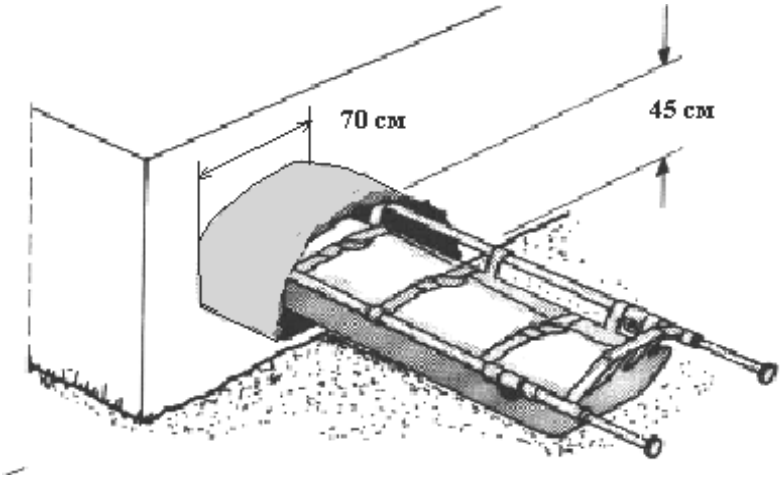
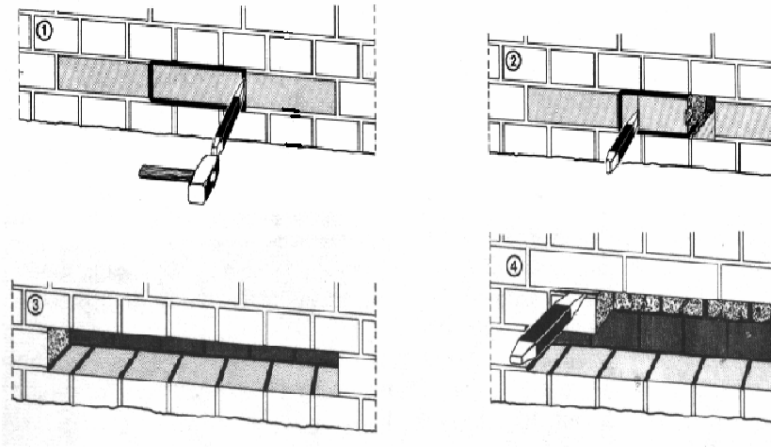
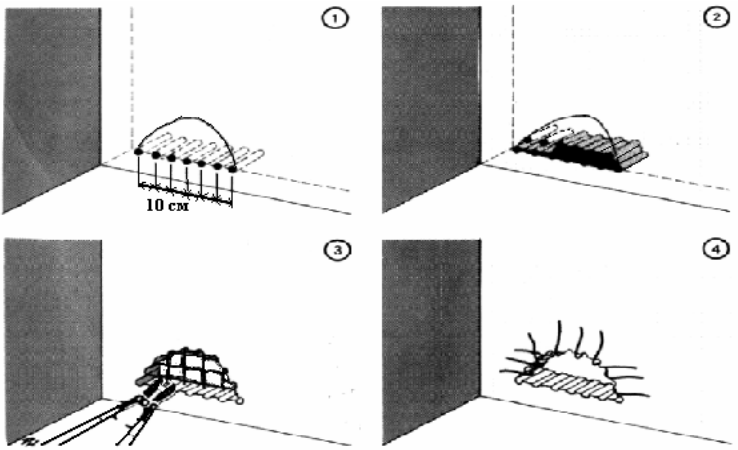


Рис. 4.3 – Розміри стінового пролому



а)



б)

Рис. 4.4 – Порядок виготовлення стінового пролому
а) в цегляній стіні; б) в бетонній стіні

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 назовні. Розміри та порядок виготовлення стінових проломів показані на рис. 4.3, 4.4.

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 опорних стін, краще в кутку приміщення;

– при виготовленні пролому не пошкоджувати опорні 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, загинається нагору.

Порядок виготовлення пролому стелі та його розміри показані на рис. 4.5 та 4.6.

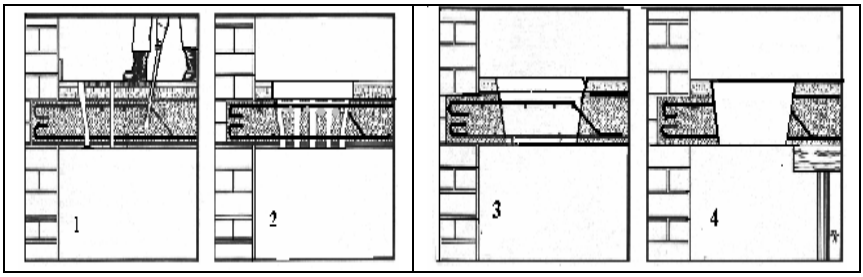


Рис. 4.5 – Порядок виготовлення пролому стелі

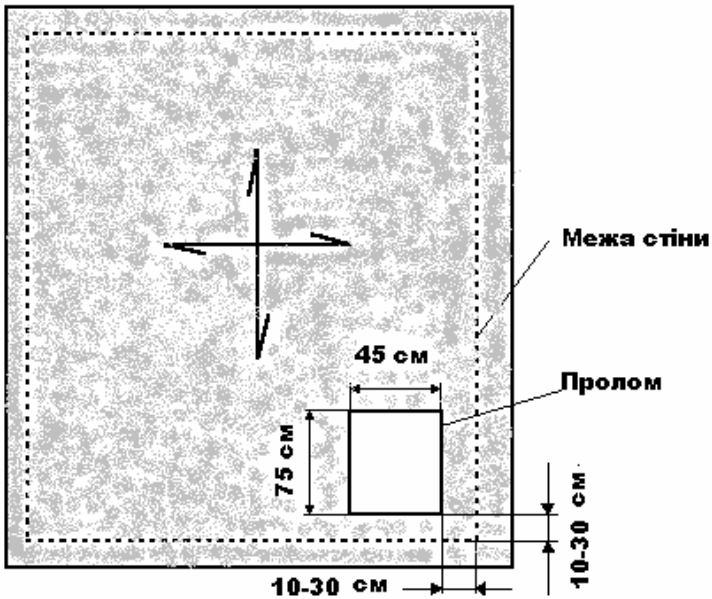


Рис. 4.6 – Розміри пролому стелі

Траншея. Виконується при розбиранні завалу вручну з надору будівлі для проникнення до стіни. Траншею потрібно виконувати з дотриманням наступних правил:

– траншею починають робити скраю 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 з надання допомоги постраждалим вхід у траншею загородити.

Вигляд траншеї показано на рис. 4.7 та 4.8.

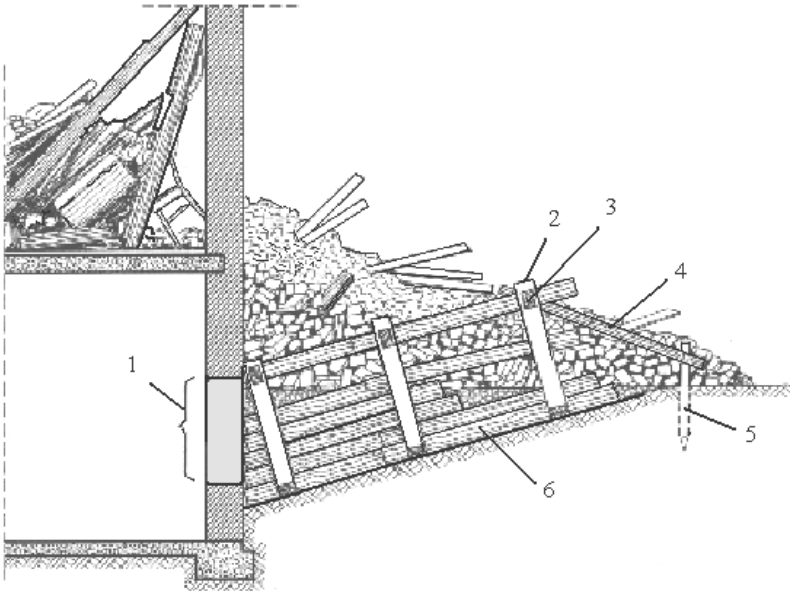


Рис. 4.7 – Траншея в уламках:
1 – стіновий пролом; 2 – брус для перекриття; 3 – розпірка;
4 – розкіс;5 – свая для закріплення; 6 – дошки обшивки

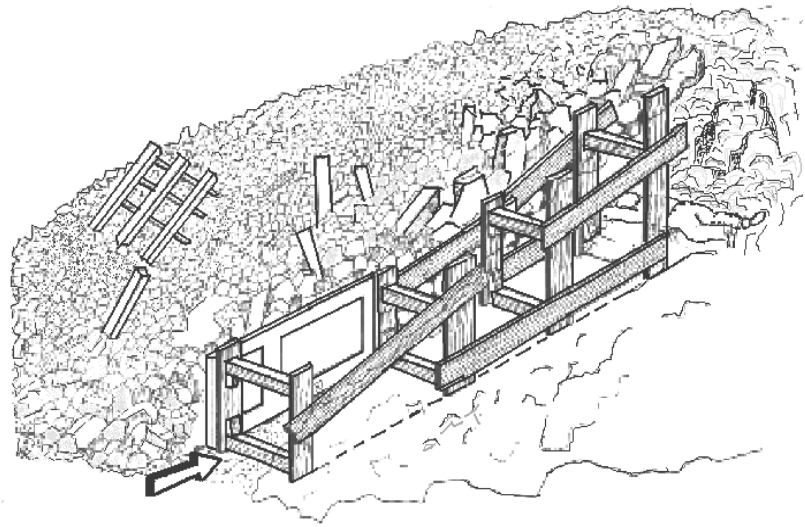


Рис. 4.8 – Укріплення траншеї

Шахти. Шахти виконуються у тих випадках, 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 вручну:

– викопати шахту на глибину 1 метр, після чого стінки закріпити дощатими щитами;

– углибити 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 4.9.

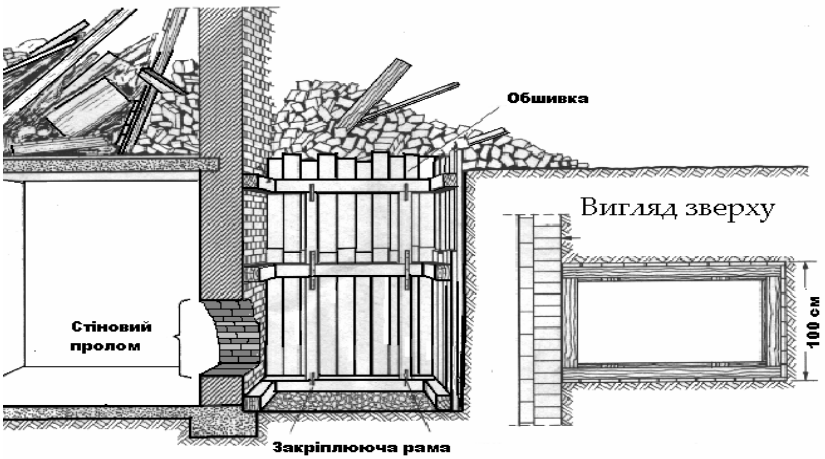


Рис. 4.9 – Шахта

В залежності від обстановки та виду завалів, шахта може комбінуватися зі штольнею. Вигляд шахти і штольні показано на рис. 4.10.

3.2 Методи розшуку постраждалих..... 18
4 Способи проникнення в завали..... 26

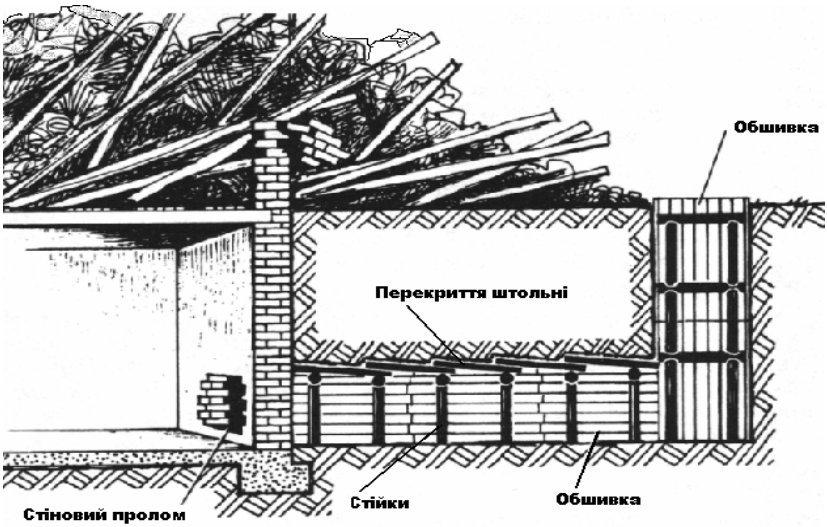


Рис. 4.10 - Шахта і штольня

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 з дотриманням наступних правил:

– як опорні елементи виступають так звані „дверні коробки” (рис. 4.11);

– 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 проходженні штольні в сипучому ґрунті використовують шахтарські методи проходки (рис. 4.12).

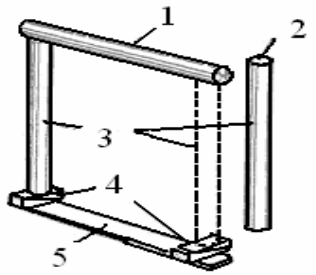


Рис. 4.11 - Дверна коробка.
1 - верхня перемичка; 2 - паз під стійку; 3 - стійка; 4 - пара клинців; 5 - шпала.

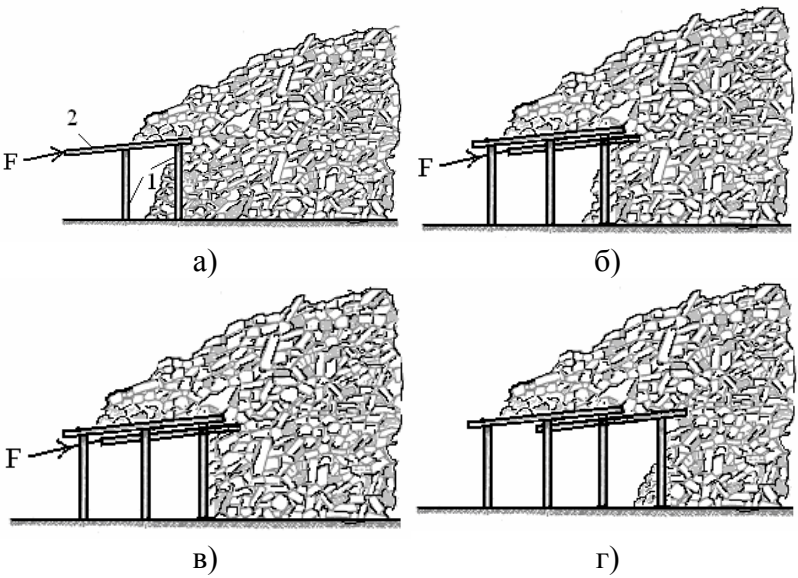


Рис. 4.12 - Виконання штольні шахтарським методом
проходки:
а), б), в), г) – послідовність виконання штольні 1 – стійки; 2 – елементи проходки; F – місце прикладення сили удару;

Порядок улаштування 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. улаштування штольні потребує багато часу та сил, тому вона використовується тоді, 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 – слід намагатися утримувати єдиним блоком голову-шию-хребет-таз; пошкоджену частину тіла обережно тримають окремо окремі рятувальники. Невідкладна медична допомога надається постраждалому залежно 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 до складу 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 серцебиття);
– відігрівання відморожених ділянок тіла;
– введення знеболювальних засобів.

Після надання невідкладної медичної допомоги постраждалого транспортують до пункту надання медичної

допомоги.

5 УКРІПЛЕННЯ АБО РУЙНУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ

При руйнуванні будівель 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, закріпляють 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 будівель або заздалегідь приготовлені дерев'яні чи металеві балки, бруси тощо.

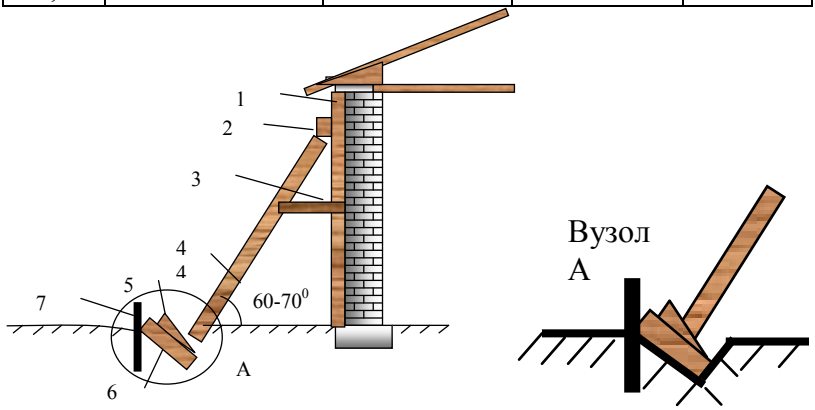
Для тимчасового розкріплення стін використовують розпірки та підкоси. Стіни висотою до 6 м укріплюють одинарними дерев'яними або металевими підкосами (рис. 5.1), а при висоті будівель 12 м та більше – подвійними підкосами. Підкоси за допомогою підйомних кранів встановлюють в кожному простінку будівлі під кутом 60-70º до горизонту із зовнішньої сторони. Розпірки можна встановлювати поміж нахиленою стіною та стійкою спорудою (стіною, колоною тощо) в середині будівлі. Для закріплення використовують елементи зруйнованих будівель у вигляді дерев'яних або металевих балок, брусів, дошок та колод розміри яких наведені в таблиці 5.1.

Для виграшу часу доцільно використовувати збірно-розбірні закріплюючі елементи, які заготовлюються заздалегідь.

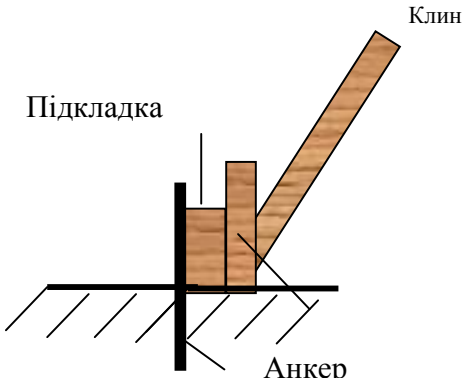
Таблиця 5.1 – Розміри конструкцій розпірки

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



Приклад закріплення розпірки на м’якому ґрунті



Приклад закріплення розпірки на твердій поверхні

Рис.5.1 - Розпірка:
1 – крепіжна дошка; 2 – костиль; 3 – стяжка; 4 – розпірка; 5 – клин; 6 – підкладка; 7 – анкер

Розпірку можна встановити силами відділення (5 осіб). Порядок виготовлення:

– до крепіжної дошки прибити костиль;

– встановити крепіжну дошку з костилем на стіну, встановити розпірку під кутом 60-70°;

– скріпити розпірку з крепіжною дошкою з обох сторін стяжками;

– вибрати грунт внизу у розпірки та перпендикулярно до неї вставити підкладку;

– зафіксувати підкладку від переміщення за допомогою анкерів;

– забити клин між підкладкою та розпіркою.

– При виготовленні розпірки потрібно мати на увазі наступне:

– якщо в стіні є виступи, то розпірка встановлюється під ними;

– кут між розпіркою та поверхнею землі повинен бути 60-70°;

– кут між підкладкою та нижнім краєм розпірки повинен бути 90°;

– для підгонки клину в нижній частині розпірки її треба припіднімати за допомогою важеля (лома).

Для закріплення перекриття вертикальними стійками потрібно одне, два відділення (5-10 осіб). Порядок виготовлення:

– вибрати площадку для встановлення (перевірити її міцність та цілісність);

– заміряти висоту стійки та відрізати за розміром;

– заміряти довжину прогонів та підкладок та відрізати за розміром (таблиця 5.3), прогони та підкладки повинні виступати з обох сторін стійки на 1,5 діаметри;

– закріпити прогін до верхньої частини стійок;

– встановити стійки на підкладки;

– розклинити кожну стійку знизу двома клинцями;

– зшити стійки між собою дошками.

Таблиця 5.2 – Розміри конструкцій вертикальних стійок

Відстань поміж стійками *а*, см	Розмір прогонів та підкладок, см×см	Розмір прямокутних стійок, см×см	Діаметр круглих стійок, см
100	16 × 18	12 × 12	12

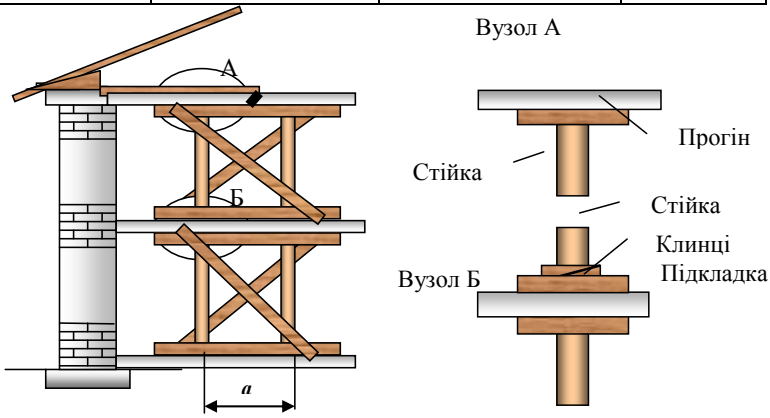


Рис. 5.2 – Закріплення перекриттів стійками

Для закріплення стін, віконних, дверних прорізів можна використовувати прості (рис. 5.3) або посилені розпірки (рис. 5.4); для виготовлення простої розпірки потрібно одне відділення.

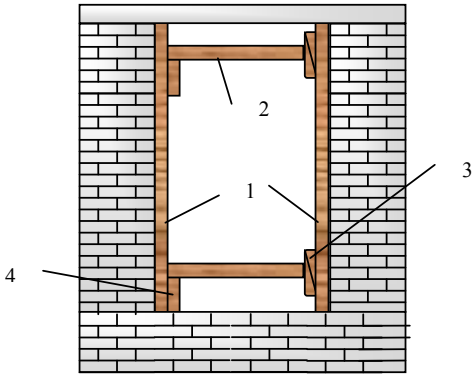


Рис. 5.3 – Проста розпірка:
1 – прогін; 2 – розпірка; 3 – клин

Порядок виготовлення:

– відміряти та відрізати за розмірами розпірки та прогони;

– на прогони набити костилі;

– вставити прогони, в пройом між ними вставити розпірки;

– розклинити розпірки.

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 дощок;

– встановити та закріпити на костилях горизонтальну балку;

– встановити розпірку та розклинити;

– скріпити розпірку та горизонтальну балку стяжками з обох сторін;

– кут поміж розпіркою та горизонтальною балкою не повинен перевищувати 45°.

Таблиця 5.3 – Розміри конструкцій розпірки залежно 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

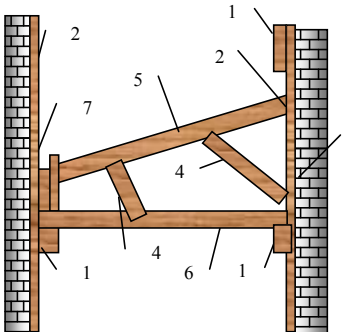


Рис.5.4 - Посилена розпірка

1 - костиль; 2 - дошка для кріплення; 3 - дошки для заповнення; 4 - схвати; 5 - розпірка; 6 - горизонтальна балка; 7 - клинці

Таблиця 5.4 – Розміри конструкцій розпірочних 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

Для підпирання високих стін на тривалий час можна використовувати розпірочні козли (рис. 5.5). Вони складаються з розпірки, підгінного кріплення, підгінної балки, костилів та крепіжної балки. Залежно від висоти стіни, яку треба закріпити, козли виготовляються з однією I, з двома II, або з трьома розпірками III. За великої площини підпирання розпірочні 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 балках;
- зафіксувати підгінне кріплення анкерами до ґрунту;
- підігнати розпірку;
- закріпити розпірку до крепіжної балки за допомо-

гою скоби або схвату;

– розклинити розпірку біля підгінного кріплення;

– кут поміж розпіркою та підгінною балкою складає 60°.

Розміри елементів розпірочних козел залежать від товщини та висоти стін, які потрібно підкріпити. Розміри потрійних та подвійних козел наведені в таблиці, для одинарних козел ці розміри потрібно збільшувати в півтора рази.

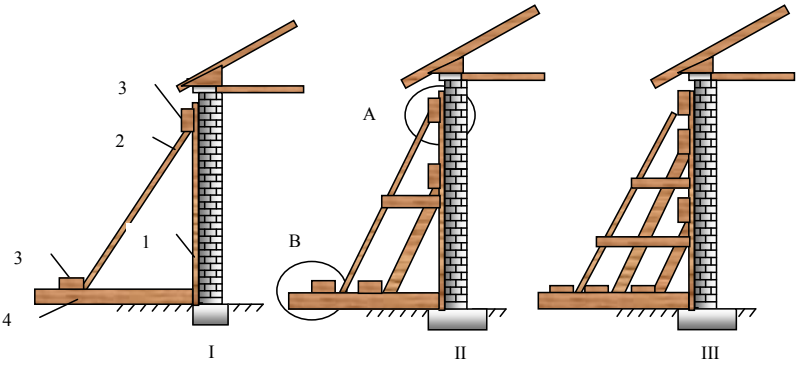


Рис.5.5 – Розпірочні козли

I) одинарні; II) подвійні; III) потрійні: 1 - крепіжна балка; 2 - розпірка; 3 - костиль; 4 - підгінна балка; 5 - стяжка

Вузол А

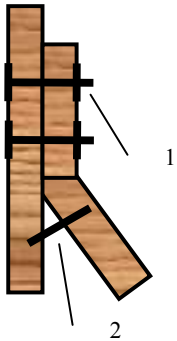


Рис. 5.6 – Кріплення розпірки до крепіжної балки

1 – болти (цвяхи); 2 – будівельна скоба

Частини будівель, що не підлягають укріпленню та загрожують обвалом, руйнуються різними способами. Стіни та інші конструкції руйнують за допомогою сталь-них канатів, довжина яких повинна складати не менше двох висот стіни. Канати закріплюють одним кінцем за конструкцію, а іншим до трактора або лебідки. За необ-хідності ослабляють стіну, розсікаючи її по вертикалі та підрубуючи знизу (рис. 5.8). Підрубають стіну не більше ніж на 1/3 її товщини зі сторони руйнування за умови, що стіна не має нахилу в сторону підрубування.

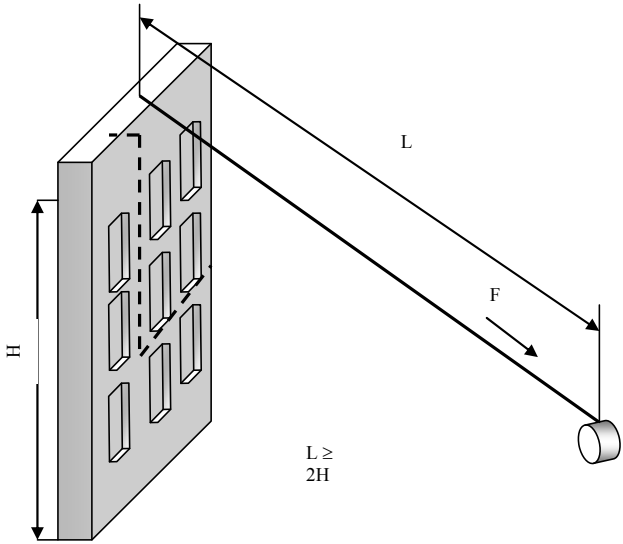


Рис.5.8 – Руйнування стіни способом підрубування

Розбирання нестійких конструкцій проводять шля-хом дроблення за допомогою сталевого шару масою 1-2 т, змонтованого на екскаваторі або на автомобільному крані.

Ефективним способом руйнування є вибух. При цьому особливу увагу слід приділяти попередженню рап-тового руйнування при струсі інших конструкцій будівлі. Для зменшення дії вибуху на оточуючі споруди підрив

проводиться малими зарядами, які розташовуються у шпурах, що забиваються піском. Відкриті накладні заряди використовують у тих випадках, коли улаштування шпурів пов'язано з ризиком подальшого руйнування. Використання накладних зарядів доцільно застосовувати 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 ніж на 0,5 м від землі.

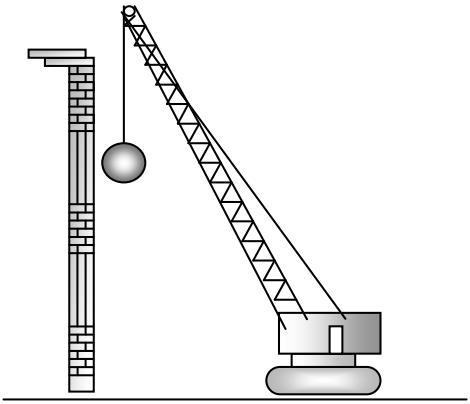


Рис.5.9 – Руйнування нестійких конструкцій сталевим шаром

На всіх підходах до будівлі, яку потрібно підірвати, на момент вибуху виставляється оцеплення. Межа небезпечної зони повинна становити не менше 200 м від місця вибуху. Вибухові роботи повинні проводити особи, які мають на це допуск.

6 ОРГАНІЗАЦІЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ПРИ МАСОВОМУ РУЙНУВАННІ БУДІВЕЛЬ

6.1 Причини масових руйнувань

Тектонічні землетруси. Найбільш часто виникають внаслідок руху тектонічних плит земної кори у місцях так званих тектонічних розломів. Один з таких розломів включає в себе Камчатку, Японію, Аляску, Мексику, другий – Аппенинській півострів, Альпи, Карпати, Балкани, Кавказ тощо.

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 дванадцятибальною шкалою.

Епіцентр - це точка на поверхні землі, яка розташована над гіпоцентром, від якої розходяться хвилі землетрусу. Дія хвиль показана на рис 6.1.

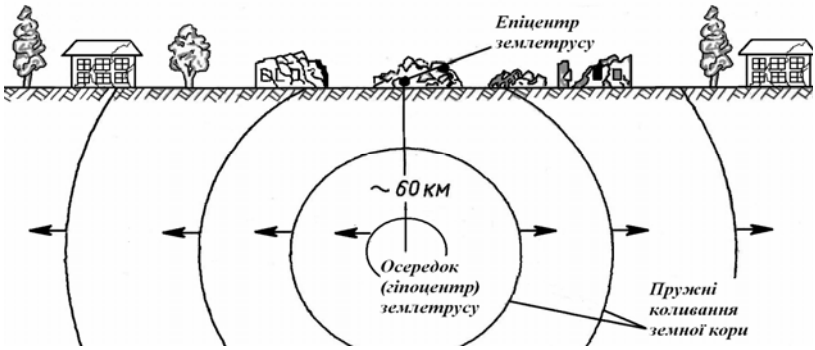


Рис. 6.1 – Схема осередку землетрусу

Вулканічні землетруси. Виникають при виверженні вулкана. Всього на поверхні землі визначено 522 діючих вулкани, 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. Поштовхи, що виникають при цьому, як правило, не досягають великої сили та розповсюдження.

Наведені землетруси. Виникають внаслідок 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 внаслідок падіння космічних тіл. Виникають в наслідок падіння на поверхню землі великих космічних тіл.

Характеристика землетрусів за 12 бальною шкалою наведена в таблиці 6.1.

Зміни тиску повітря. Внаслідок цього виникають:

– урагани – швидкість вітру сягає більше 30 м/с;

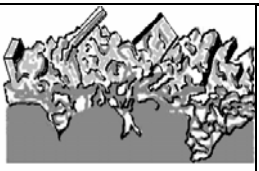
– смерчі (торнадо) – вихровий рух повітря, при цьому утворюється воронка діаметром до 30 м та висотою 800-1500 м.

Зсуви ґрунту. Виникають в гірській місцевості, коли внаслідок дії атмосферних опадів змивається частина ґрунту та переміщається вниз.

Вимивання ґрунту з-під фундаменту. Відбувається, коли підземні річки змінюють русло та підмивають фундаменти будівель, які розташовані на їх шляху. Внаслідок чого відбуваються масові руйнування будівель.

Таблиця 6.1 – 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 у спокої
3	Слабке		Легке покачування люстр, відкритих дверей
4	Помірне		Дрязкіт віконного скла, посуду, скрип дверей та стін
5	Доволі сильне		Відчувається навіть на вулиці. Загальний струс будівель, коливання меблів, руйнація віконного скла, тріщини в штукатурці
6	Сильне		Картини падають, пошкоджуються перегородки, двері, вікна
7	Дуже сильне		Меблі рухаються, з'являються тріщини в опорних стінах, руйнуються перегородки
8	Руйнівне		Виникають тріщини на крутих берегах та поверхні землі, руйнуються опорні 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

6.2 Можлива обстановка

Обстановка, яка може утворитися в осередках масового руйнування будівель, буде залежати насамперед від потужності руйнівної сили, відстані будівель від епіцентру та стійкості будівель, і буде характеризуватися наступними показниками:

– великою площею;

– наявністю усіх видів руйнувань, від невеликих пошкоджень до повних руйнувань;

– утворенням завалів на вулицях, що ускладнює або робить неможливим пересування по них;

– руйнуванням комунально-енергетичних систем, які можуть викликати вторинні техногенні аварії (затоплення підвалів, загазованість, пожежі тощо);

– виникненням великої кількості одночасних пожеж в різних місцях;

– руйнуванням існуючої системи реагування та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

– можливістю 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;

• необхідності ведення рятувальних робіт на великій площі;

• тривалого періоду ведення рятувальних робіт у складних умовах;

• надання великого обсягу першої медичної допомоги;

• необхідності організації тимчасового житла, харчування тощо. Все це вимагає створення на місці катастрофи єдиного органу для керування силами та засобами та координації їх дій; таким органом є **комісія або штаб**.

6.3 Організація рятувальних робіт

Усіма рятувальними роботами на місці керує штаб, якій створюється на період ліквідації наслідків «НС»; цей орган очолює, залежно від масштабів лиха, 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 будівель, 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;

– поставка в осередок ураження продовольства, енергоносіїв тощо для тих, хто працює у підрозділах всіх служб, та місцевого населення;

– організація пунктів надання медичної допомоги, а також евакуації постраждалих з осередку ураження;

– реєстрація постраждалих та ідентифікація загиблих;

– організація тимчасового житла для постраждалих;

– забезпечення санітарно - епідеміологічного контролю, а також поховання загиблих;

– розподіл гуманітарної допомоги;

– забезпечення охорони об'єктів за необхідності введення комендантської години.

Для зручності керування силами та засобами вся зона «НС» поділяється на сектори, які в свою чергу поділяються на ділянки (об'єкти) роботи.

Керівники, які зараховані до складу штабу, 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 зміни для прийняття узгоджених рішень;

• отримання відповідних вказівок від зверхніх органів та постановка задач особовому складу;

• постійний контроль за виконанням прийнятих рішень, обмін інформацією зі службами, з якими організована взаємодія;

• корегування розташування сил та засобів в залежності від обстановки, що складається.

Умовно процес ліквідації наслідків «НС» з масовим руйнуванням будівель 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 нею зміни оперативної обстановки, стан готовності сил та засобів, що залучаються, можливості сусідів з надання допомоги, місцевість в районі «НС» та маршрути просування 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 просування 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 з виконання прийнятих рішень, підтримка взаємодії між ними та своєчасне отримання від них інформації про обстановку та заходи, які вживаються.

5. **Евакуаційний етап** включає евакуацію населення з зони «НС.

6. **Організація та підтримка суспільного порядку.** Задачі на цьому етапі виконує служба охорони порядку (міліція).

6.4 Підготування рятувальних підрозділів

Для успішного проведення рятувальних робіт в осередках масового руйнування будівель потрібна попередня підготовка всіх підрозділів, в тому числі й пожежних. Особливості підготовки обумовлюються наступними факторами:

1. **Людський**

Виходячи з того, що умови проведення аварійно-рятувальних робіт (АРР) при масових руйнуваннях будівель характеризуються тривалим часом їх проведення, цілодобовою позмінною роботою при короткочасному відпочинку, відсутністю умов підтримки особистої гігієни, а також відсутністю періоду адаптації, тому для працівника рятувального підрозділу є необхідною наявність наступних рис: воля і рішучість; самодисципліна та відповідальність, зрілість та досвід роботи, здатність до адаптації, високої моральності; комунікабельність, спроможність «виживати» в екстремальних ситуаціях.

Ці умови висувають додаткові вимоги до підрозділу в цілому: єдності мети та духу - уміння кожного підпорядкувати свої амбіції загальній меті; дисципліни - як та, що спускається зверху, так і самодисципліни; командир повинен користуватися повагою підлеглих, для цього він повинен визнавати роль кожного та поважати його обов'язки.

2. **Медичний фактор**

У 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 повинна відповідати кількості особового складу, залежно від приблизного терміну виконання робіт (не менше 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.

7 РОЗРАХУНОК СИЛ ТА ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

7.1 Вихідні дані для розрахунку

Вихідними даними для попередньої оцінки необхідних сил та засобів повинні бути: ступінь руйнувань (форма пошкоджень) будівель та споруд, а також можлива кількість постраждалих. Витрати часу на вилучення одного постраждалого залежно від форми руйнування будівлі наведені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 - 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:	“СУМА”**Σ**

Максимальна тривалість надання допомоги постраждалим (вилучення їх з-під завалів) не повинна перевищувати 10 годин.

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.

7.3 Методика розрахунку

7.3.1 Визначення потрібної кількості рятувальників для вилучення постраждалих

$$N_{Amm} = \frac{\sum}{10}, \text{ чол} \qquad (7.1)$$

де $\Sigma = 2n_1+8n_2+20n_3$ – сумарні витрати (чол · год). на вилучення постраждалих;

10 – допустима тривалість вилучення постраждалих (год).

7.3.2 Визначення сил та засобів для гасіння виниклих пожеж

Визначення потрібних витрат вогнегасних речовин для забезпечення рятувальних робіт:

$$Q^{Г}_{потр} = S_Г \cdot I^{Г}_{потр}, \quad л/с \qquad (7.2)$$

де $S_Г$- площа гасіння пожежі (м^2);

$I^{Г}$ - потрібна інтенсивність подачі вогнегасних речовин (довідник КГП).

- Визначення площі гасіння:

$$S_Г = P_Г \cdot h_Г, \text{ м}^2, \qquad (7.3)$$

де $P_Г$ – периметр гасіння (м);

$h_Г$ – глибина гасіння стволом (м) (довідник КГП).

Визначення потрібних витрат вогнегасних речовин на захист сусідніх об'єктів:

$$Q^{З}_{потр} = P_З I^{З}_{потр} h, \quad л/с \qquad (7.4)$$

де $P_З$ - периметр захисту;

$I^{З}_{потр}$ - потрібна інтенсивність подачі вогнегасних речовин на захист $I^{З}_{потр}= 0{,}25I^{Г}_{потр}$;

$h_Г$ - глибина гасіння стволом.

Визначення потрібних витрат вогнегасних речовин на гасіння та захист:

$$Q_{потр} = Q^{Г}_{потр} + Q^{З}_{потр}, \quad \text{л/с.} \tag{7.5}$$

Визначення необхідної кількості засобів подачі вогнегасних речовин (водяних та пінних стволів, піногенераторів тощо):

$$N^{Г}_{приб} = \frac{Q^{Г}_{потр}}{Q_{приб}}, \tag{7.6}$$

$$N^{З}_{приб} = \frac{Q^{З}_{потр}}{Q_{приб}}, \tag{7.7}$$

де $N^{Г}_{приб}$, $N^{З}_{приб}$ - відповідно кількість технічних засобів подачі вогнегасних речовин (водяних стволів, СПП, ГПП) на гасіння та захист;

$Q_{приб}$ - витрати вогнегасної речовини з технічного засобу, л/с.

Визначення фактичних витрат вогнегасних речовин:

$$Q_ф = Q_ф^{Г} + Q_ф^{З}, \quad \text{л/с} \tag{7.8}$$

де $Q_ф^{Г}$ – фактичні витрати вогнегасних речовин на гасіння, л/с;

$Q_ф^{З}$ – фактичні витрати вогнегасних речовин на захист, л/с.

Визначення забезпеченості об'єктів вогнегасними речовинами:

$$Q_в > Q_{потр}, \qquad (7.9)$$

де $Q_в$ - витрати водопровідної мережі об'єкта, л/с – табличне значення (довідник КГП).

Визначення потрібної кількості пожежних машин:

$$N_M = \frac{Q_Ф}{Q_н}, \text{ або } N_M = \frac{N^{Заг}_{ПРИБ}}{N^{СХ}_{ПРИБ}}, \qquad (7.10)$$

де $Q_Ф$ - фактичні витрати вогнегасних речовин, ***л/с***;

$Q_Н$ - продуктивність пожежного насоса, ***л/с***;

$N^{ЗАГ}{}_{ПРИБ}$ - загальна кількість стволів;

$N^{СХ}{}_{ПРИБ}$ - кількість стволів, що подаються однією машиною.

Визначення граничної відстані для надання вогнегасних речовин:

$$l_{дт} = \frac{H_H - (H_P \pm Z_M \pm Z_{СТВ})}{S \cdot Q^2} \cdot 20, \qquad (7.11)$$

де H_H – тиск на насосі пожежної машини, мПа;

H_P – тиск у прибора (ствола, розгалуження), мПа;

Z_M – висота підйому місцевості, м;

$Z_{СТВ}$ – 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 з гасіння пожежі, використовуючи емпіричну формулу та орієнтовні нормативні потрібної кількості особового складу, виходячи з виду робіт, що виконуються (довідник КГП):

$$N_{О/С} = N^{Г}_{СТ\text{“А”}} \cdot 2 + N^{З}_{СТ\text{“Б”}} + N_М + N_Д + N_{ЗВ}. \qquad (7.12)$$

де $N^{Г}_{СТ\text{“А”}}$ – кількість стволів "А" на гасіння пожежі, од.;

$N^{З}_{СТ\text{“Б”}}$ – кількість стволів "Б" на захист, од.;

$N_М$ – кількість магістральних ліній, од;

$N_Д$ – кількість особового складу, потрібного для установлення ручних драбин, чол.;

$N_{ЗВ}$ – кількість зв´язкових.

7.3.3 Визначення загальної кількості особового складу для проведення АРР та гасіння пожежі

$$\Sigma N_{О/С} = N_{АРР} + N_{О/С}. \qquad (7.13).$$

7.3.4 Визначення потрібної кількості відділень на пожежних автоцистернах

$$N_{ВІД} = \frac{\Sigma N}{4}. \qquad (7.14)$$

7.4 Приклад розрахунку

Вихідні дані: внаслідок 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 часткове руйнування), постраждало близько 50 осіб;

– будинки по вул. Західній отримали пошкодження (форма руйнувань ударена), постраждало близько 100 осіб.

За даними розвідки встановлено, що попередні дані підтверджуються, крім того, у 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.

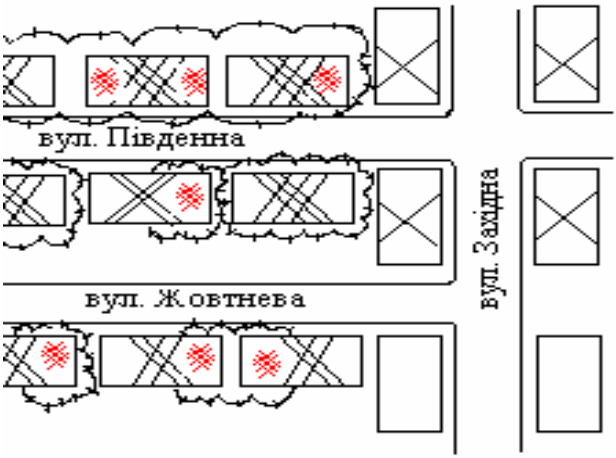


Рис. 7.1 – Схема руйнувань

Розрахунок сил та засобів.

Визначаємо необхідну кількість рятувальників для вилучення постраждалих з-під завалів:

– будинки по вул. Південній 20 × 80 = 1600 чол. годин;

– будинки по вул Жовтневій 8 × 50 = 400 чол. годин;

– будинки по вул. Західній 2 × 100 = 200 чол. годин.

Всього потрібно для рятування постраждалих витратити 2200 чол. годин.

Розраховуємо кількість чол. годин на 2/3 постраждалих, тобто рятувальній службі потрібно витратити 1467 чол. годин на вилучення 2/3 постраждалих:

$$N = \frac{\sum}{10} = \frac{1467}{10} \approx 147 \ рят.$$

Тобто для вилучення всіх постраждалих з-під уламків за час не більше 10 годин потрібно 147 рятувальників.

Визначаємо сили та засоби, потрібні для гасіння пожеж:

– потрібні витрати води на гасіння пожеж

$$Q^{Г}_{потр} = S_{Г} I^{Г}_{потр} = (150 + 60) \times 5 \times 0{,}1 = 105 \text{ л/с};$$

– потрібні витрати води на захист сусідніх будинків

$$Q^{З}_{потр} = P_{З} I^{З}_{потр} h = (150 + 60) \times 5 \times 0{,}1 \times 0{,}25 \approx 27 \text{ л/с}.$$

Визначаємо потрібну кількість стволів на гасіння пожеж:

$$N_{Г} = \frac{Q_{потр\ гас}}{Q_{ст}} = \frac{105}{7{,}4} \approx 15.$$

Визначаємо потрібну кількість стволів на захист:

$$N_{ст.\ зах} = \frac{Q_{потр.\ зах}}{Q_{ст}} = \frac{27}{3{,}7} \approx 8.$$

Визначаємо фактичні витрати води на гасіння пожеж та захист:

$$Q_{ф} = Q_{ф}^{Г} + Q_{ф}^{З} = 15 \times 7{,}4 + 8 \times 3{,}7 = 140{,}6 \text{ л/с}.$$

Визначаємо потрібну кількість особового складу для гасіння пожеж та захист сусідніх будинків:

$$N_{O/C} = N^{Г}_{СТ\text{“}А\text{”}} \cdot 2 + N^{З}_{СТ\text{“}Б\text{”}} + N_M = 15 \times 2 + 8 + 7 = 45 \text{ осіб.}$$

Визначаємо загальну кількість особового складу для рятування постраждалих та на гасіння пожеж:

$$\Sigma N_{O/C} = N_{APP} + N_{O/C} = 147 + 45 = 192 \text{ особи.}$$

Визначаємо потрібну кількість відділень на пожежних автоцистернах:

$$N_{від} = \frac{N_{о/с}}{4} = \frac{192}{4} = 48.$$

Таким чином, для проведення рятувальних робіт і на одночасне гасіння пожеж в осередку ураження потрібно в найкоротший термін зосередити на місці 48 відділень на пожежних автоцистернах.

8 БЕЗПЕКА ПРАЦІ

Зруйновані будівлі являють небезпеку як для постраждалих, так і для рятувальників: по-перше, завали не є стійкими і при додатковому навантаженні або зміні положення уламків можуть далі руйнуватися; по-друге, при руйнуванні будівель відбувається також руйнування комунально-енергетичних мереж, які можуть становити загрозу для здоров’я і життя рятувальників і постраждалих. Тому при проведенні рятувальних робіт на зруйнованих будівлях треба дотримуватися правил безпеки праці.

8.1 Електромережі

В будівлях використовується електрична енергія напругою 220-380 В. Електропостачання будівель може здійснюватися як повітряними лініями, так і підземними. Повітряні лінії живлять електроенергією невеликі будівлі висотою, як правило, один – два поверхи. В цьому випадку електрична проводка підходить до будівлі від опори, а по будівлі розводиться проводами через розподільчі пристрої (лічильник, розподільчі коробки). Для знеструмлення такої будівлі достатньо від'єднати проводи, що підходять від опори до дому на опорі. В будівлі вищі за два поверхи електромережа підводиться підземним кабелем, який живиться від підстанції, в самій будівлі цей кабель приєднують до розподільчого щита, який знаходиться на першому поверсі або в підвалі. Для знеструмлення таких будівель потрібно або вимкнути мережу на розподільчому щиті будівлі, або вимкнути кабель на підстанції (вимикати електроенергію на підстанції повинні фахівці електричної служби). Прокладення електромережі в будівлі може бути відкритим (по поверхні стін, стелі) або закритим по стінах під штукатуркою, а на 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, оскільки можна потрапити під крокову напругу.

8.2 Газопостачання

У будівлях, які підключені до газової мережі, використовується природній газ, який складається з близько 80-90% метану, не має кольору, запаху, легше за повітря, вибухонебезпечна концентрація в суміші з повітрям

становить 5-15%. Для визначення наявності газу в повітрі до його складу додають речовини, які мають різкий запах. Газ в житлові будинки подається по сталевих трубах, які пофарбовані в жовтий колір. Тиск в домовому газопроводі становить 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 витоку 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 втрачати запах. 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.

8.3 Водопровід

Забезпечення водою будівель здійснюється від водопровідної мережі. Водопровідна мережа прокладається під землею, складається зі сталевих труб та запірної арматури (засувки, вентилі та крани), вода потрапляє в будівлю через трубопровід, який приєднано до магістрального водогону. В підвалі будівлі встановлюється розподільчий вузол, від якого до житлових приміщень прокладені водопровідні труби. Запірна арматура розташована на трубопроводі, який приєднано до магістралі, на вводі в буді-

влю, в розподільчому вузлі, на вводі в квартиру або приміщення.

При руйнуванні водопроводу вода може потрапляти в нижче розташовані частини завалів або будівлі; в цьому випадку постраждалі, 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 будівлю;

– вжити заходів для відкачування або відведення води з приміщень, де знаходяться постраждалі;

– відновити герметичність водопровідних труб.

8.4 Каналізація

Небезпека від стічних вод для людей, які знаходяться у зруйнованій будівлі 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 будівлі.

Загрозу здоров'ю і життю як постраждалих, так і рятувальників можуть становити небезпечні речовини, які зберігаються в будівлях, 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 чи через написи та символи небезпеки. Тому при отриманні інформації про наявність в зруйнованій будівлі 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;

– за необхідності проведення зварювальних робіт ємності з пальними речовинами треба захистити від дії тепла, якщо їх неможливо видалити.

8.5 Загальні правила

До загальних правил безпеки праці при роботі на завалах відносяться наступні:

– місце проведення рятувальних робіт повинно бути обгороджено;

– на місце проведення робіт неможливо допускати сторонніх осіб;

– всі небезпечні ділянки повинні бути обгороджені або позначені попереджувальними знаками;

– забороняється без необхідності пересуватися по завалах, заходити у зруйновані будівлі, а також знаходитися поблизу будівель, конструкції яких загрожують заваленням;

– нестійкі конструкції потрібно закріплювати;

– до пошкоджених будівель можна наближатися тільки з тієї сторони, яка є менш небезпечною;

– 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 будівель;

– при розбиранні завалу тліючі та палаючі предмети повинні бути вилучені або погашені в першу чергу;

– рятувальники повинні бути екіпіровані у спеціальний одяг та спорядження, мати рукавички та респіратори;

– підйомні пристрої повинні бути закріплені, не можна допускати їхнього перевантаження;

– вантаж до підйомних пристроїв 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 потрійним 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 (краном, бульдозером тощо), які працюють поряд).

Питання для контролю знань

1. Навантаження на конструкції будівель та споруд. Причини руйнування будівель.
2 Основні конструктивні системи будівель 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.
7. Методи розшуку постраждалих в завалах.
8. Способи проникнення в завали.
9. Порядок визволення постраждалого з-під уламків.
10. Способи укріплення стін.
11. Способи укріплення плит перекриття.
12. Способи руйнування нестійких конструкцій.
13. Причини масових руйнувань. Характеристика пошкоджуючих факторів.
14 Організація рятувальних робіт при масових руйнуваннях.
15. Етапи ліквідації “НС” з масовим руйнуванням.

16. Фактори підготовки пожежно-рятувальних підрозділів до ведення рятувальних робіт.
17. Методика розрахунку сил та засобів.
18. Безпека праці при проведенні рятувальних робіт.

Закінчення

Успішне виконання рятувальних робіт на зруйнованих будівлях можливе лише за умови ретельної підготовки підрозділів пожежно – рятувальної служби. Підготовка включає в себе оснащення підрозділів необхідною технікою та обладнанням, а також навчання особового складу прийомам та способам проведення рятувальних робіт. Підготовка керівного та особового складу підрозділів повинна включати в себе багато питань, таких, наприклад, як психологічна підготовка, технічна підготовка, будівельна підготовка, висотна тощо. Тому при навчанні особового та керівного складу потрібно застосовувати комплексний підхід, який дозволить на початковому стані прищепити необхідні теоретичні знання та первинні навички роботи, а в подальшому уміння правильно оцінювати обстановку, свої сили та приймати рішення для проведення рятувальних робіт. Такий підхід дозволить підготувати пожежно-рятувальний підрозділ до проведення аварійно-рятуваль-них робіт на зруйнованих будівлях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Черничко Б.И., Махутов Н.А. Уроки ликвидации последствий Спитакского землетрясения // ВИНИТИ. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 1993. Вып.4. – 129 с.

2. 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. – 32 с.

3. 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.

4. Клюс П.П.,Палюх В.Г., Пустовой А.С., Сенчихин Ю.Н., Сыровой В.В. Пожежна тактика. – Х.: Основа, 1998. – 592 с.

5. Михно В.П. Восстановление разрушенных сооружений. – М.: Воениздат, 1974. – 212 с.

6. Тараканов Н.Д., Овчинников В.В. Комплексная механизация спасательных и неотложных аварийно – восстановительных работ.- М.: Энергоатомиздат, 1984. – 225 с.

7. Фураев М.С. Техника безопасности при разборке зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1971. – 237 с.

8. Чумак С.П. Методика прогнозирования параметров процессов выполнения аварийно – спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций связанных с разрушением зданий. //Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуаціях. Инф. Сборн. Вып.1. – М.: ВИНИТИ, 2000. – с. 67 – 78.

9. Братков А.А., Хапалов Е.А., Овчинников В.В. Научно – методические основы организации и технологи ведения авари йно – спасательных работ при землетрясениях. Научно – технический отчет. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1993. – 305 с.

10. 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.

11. Михно Е.П. Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий. – М.: Атомиздат, 1979. – 288 с.

12. Шкинев А.Н. Аварии в строительстве. – М.: Стройиздат, 1984. – 236 с.

13. Опыт работы противопожарной службы при ликвидации последствий землетрясения в Армянской ССР: (Отчет). – М.: ВНИИПО МВД СССР, 1989. – 115 с.

14. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат, 1987. – 288 с.: ил.

ЗМІСТ

В с т у п 3
1 Стійкість будівель та споруд 4
1.1 Впливи на будівлі і споруди 4
1.2 Конструктивні системи 5
2 Класифікація завалів 11
2.2 Завали вдарених приміщень 12
2.3 Завали засипаних приміщень 13
2.4 Завали з конструкцій які можуть зсуватися 14
2.5 Завали з нашарувань 15
2.6 Завали навколо будівлі 15
3 Тактика проведення аварійно-рятувальних робіт .. 16
3.1 Розвідка 16
3.2 Методи розшуку постраждалих 18
4 Способи проникнення в завали 26
5 Укріплення або руйнування конструкцій 36
6 Організація рятувальних робіт при масовому руйнуванні будівель 44
6.1 Причини масових руйнувань 44
6.2 Можлива обстановка 48
6.3 Організація рятувальних робіт 49
6.4 Підготування рятувальних підрозділів 51
7 Розрахунок сил та засобів для проведення рятувальних робіт 52
7.1 Вихідні дані для розрахунку 52
7.2 Основні припущення для проведення розрахунку 53
7.3 Методика розрахунку 54
7.3.1 Визначення потрібної кількості рятувальників для вилучення постраждалих 54
7.3.2 Визначення сил та засобів для гасіння виниклих пожеж 54
7.3.3 Визначення загальної кількості особового складу для проведення АРР та гасіння пожежі 57
7.3.4 Визначення потрібної кількості відділень на пожежних автоцистернах 57

7.4 Приклад розрахунку 57
8 Безпека праці 60
8.1 Електромережі 61
8.2 Газопостачання 61
8.3 Водопровід 62
8.4 Каналізація 63
8.5 Загальні правила 64
Питання для контролю знань 65
Закінчення 66
Література 67
Зміст 69

Навчальне видання

Аветисян Вадим Георгійович

ОРГАНІЗАЦІЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЛЯХ

Практичний посібник

Відповідальний за випуск Аветисян В.Г.

Підписано до друку 28.04.2005 р. Формат 60х84 1/16.
Папір газетний. Друк ризограф. Ум.друк. арк. 4,4
Тираж 500 прим. Вид.№ 81/05. Зам.№

Розмножувально-копіювальний сектор
Академії цивільного захисту України
61023, м. Харків, вул. Чернишевського, 94