

## **ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник частини піротехнічних та спеціальних робіт Мобільного рятувального центру швидкого реагування Державної служби України з надзвичайних ситуацій

полковник сл. ц.з. Олександр ОСТАПОВ  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

## **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

**проведення практичного заняття із тактичної підготовки з особовим складом частини піротехнічних та спеціальних робіт Мобільного рятувального центру швидкого реагування ДСНС України**

**Тема:** «Підривання будинків, промислових та фортифікаційних споруд, мостів і тунелів. Підривні роботи в ґрунтах і скельних породах»

**Навчальна мета:** ознайомитись з порядком підривання будинків, промислових та фортифікаційних споруд, мостів і тунелів .

**Час:** 2 год.

**Місце проведення:** територія Мобільного рятувального центру швидкого реагування Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

**Навчально-матеріальне забезпечення:**

1. методична розробка керівника занять.

Питання, що відпрацьовують ся	Короткий зміст	Методичні вказівки
1. Організаційний момент	Шикування особового складу, перевірка зовнішнього вигляду, оголошення теми та мети заняття. Інструктаж з питань безпеки праці.	Час: 5 хв
2. Перевірка знань	Питання повторення: - Заходи безпеки при проведенні робіт.	Час: 10 хв
3. Відпрацювання заняття	<p align="center"><b>Підривання будинків, промислових та фортифікаційних споруд, мостів і тунелів.</b></p> <p align="center"><b>Підривні роботи в ґрунтах і скельних породах</b></p> <p>Для підривання будівлі або споруди до обрушення, як правило, залучаються підрозділи ДСНС, інженерних військ. Досвід показує, що для підготовки будівлі, споруди доцільно виділяти грпр, який буде виконувати завдання самостійно або посилюватись.</p> <p>Кожен вибух повинен проводитися за проектом (або по технічному розрахунку), які повинні включати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) загальні умови проведення робіт (коротка характеристика об'єкта, що підлягає валці, коротка характеристика наземних будівель, підземного і повітряного господарства, розташованих у безпосередній близькості до об'єкту, що обрушається);</li> <li>б) розбивку ділянки або споруди на секції, якщо в цьому є необхідність;</li> <li>в) черговість підривних робіт;</li> <li>г) напрямки валки будівлі або споруди;</li> <li>д) розташування зарядів та їх величини;</li> <li>е) схему вибухової мережі, порядок складання і правила безпеки;</li> <li>є) організацію та заходи безпеки при буровибухових роботах: - заходи при бурінні шпурів, та влаштуванні зарядних пристроїв; - заходи по охороні небезпечної зони (охорона і порядок оточення місця вибуху, заходи безпеки щодо громадян, які живуть в будинках, що розташовані безпосередньо поблизу від об'єкту підривання; заходи безпеки щодо вуличного руху під час встановлення зарядів вибуху); - заходи по захисту будівель і споруд, розташованих безпосередньо близько до об'єкту руйнування, від дії осколків, а також заходи по</li> </ul>	Час: 65 хв

захисту підземного господарства, що знаходиться в зоні падіння будівлі, споруди підривання;  
- заходи на випадок неповного обрушення будівлі, споруди;  
- сигнали, що застосовуються при проведенні підривних робіт.

ж) розрахунок необхідних механізмів, матеріалів, інструменту, транспорту та особового складу;

з) план-графік і рішення на проведення вибуху по валці будівлі або споруди, або її частини. Проект, технічний розрахунок або план робіт по валці будівлі або споруди повинен бути розроблений керівником підривних робіт і затверджений командиром частини.

#### **Способи руйнування будівель та споруд.**

По своїй конструкції будівлі можуть бути:

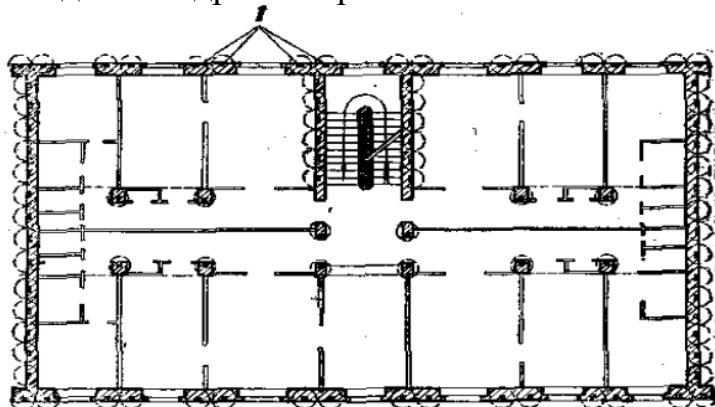
- безкаркасні;
- каркасні.

Безкаркасні і каркасні будівлі можуть руйнуватись:

- заваленням на місці;
- валкою у заданому напрямку. Безкаркасні будівлі підриваються:
  - зосередженими або видовженими контактними зарядами, що розміщуються біля капітальних стін (в стінах);
  - зосередженими контактними зарядами, розміщеними всередині будівлі.

Принцип валки будівель та споруд на місці полягає в утворенні вибухом наскрізного підбою по периметру будівлі або споруди, у результаті чого об'єкт підривання, падаючи на свою основу, руйнується.

Вибір ступеня руйнування та способу підривання будівель визначається поставленою задачею, а також наявністю засобів і часу на проведення підривних робіт.



Обрушення секції будівлі на місці підриванням

всіх капітальних стін і колон: 1 – заряди.

При необхідності повного обрушення будівлі на місці у всіх її капітальних стінах в одному і тому ж рівні вибухом зосереджених, здовжених або шпурових зарядів влаштовується наскрізний підбій однакової ширини. Підбій доцільно влаштовувати на рівні низу віконних та дверних отворів першого поверху або підвалу, але не менше 0,5м від рівня ґрунту. Якщо будівля в середині має капітальні стіни, які ділять її на секції, то вона може підриватися по частинам.

Якщо валка будівлі буде проводитися декількома послідовними вибухами, то слід вибрати таку послідовність підривання, при якій руйнування стін не завадило б подальшому проведенню підривних робіт. При валці будівель і споруд в населених пунктах шпури або рукави для розміщення в них зарядів розташовуються, як правило, з внутрішньої сторони стіни будівлі або споруди.

Для влаштування наскрізного підбою шпури розташовуються у два ряди в шаховому порядку.

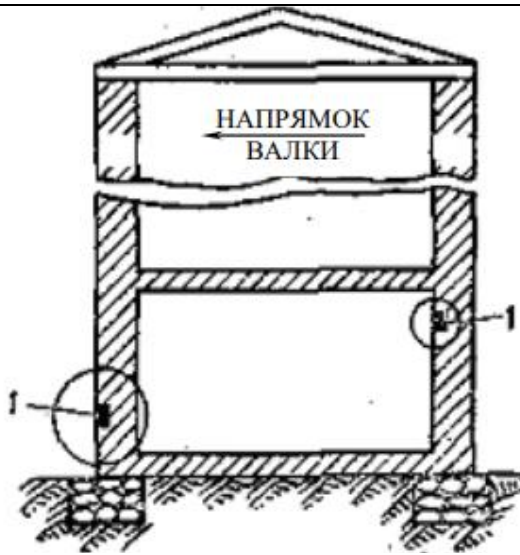
Якщо валка будівлі і споруди проводиться поблизу інших будівель, що підлягають збереженню, то заряди допускається розміщувати тільки в шпурах або рукавах (нішах).

Принцип валки будівель, споруд в певну сторону заключається в утворенні вибухом наскрізного підбою в стіні з боку валки будівлі. Заряди розміщуються із зовнішньої сторони будівлі на відстані розрахункового радіусу руйнування від верхнього обрізу фундаменту.

У торцевих стінах також влаштовується наскрізний підбій, заряди розміщуються із зовнішньої сторони будівлі на рівні верху віконних отворів.

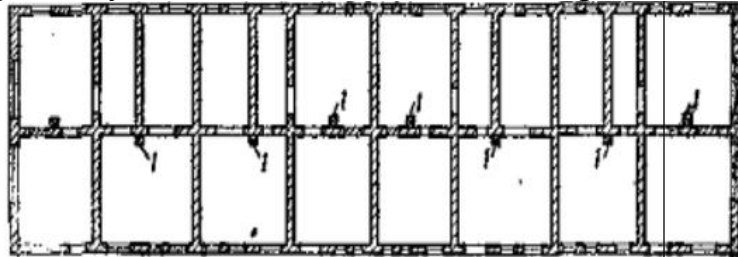
У задній стіні влаштовується не наскрізний підбій, заряди розміщуються з внутрішньої сторони на рівні верху віконних отворів.

Для підривання всіх стін застосовуються зовнішні контактні заряди або заряди в нішах (борознах), шпурах.



Валка будинку в сторону шляхом підривання стін: 1 – заряди.

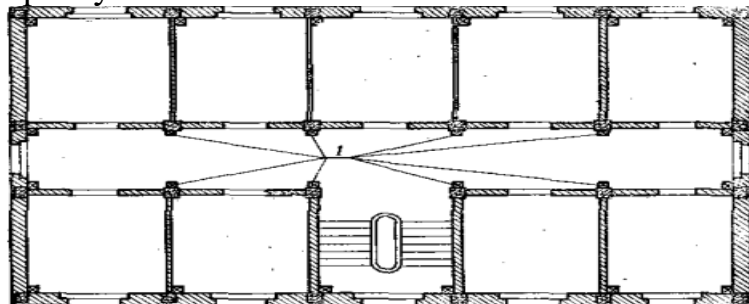
Прискорене обрушення без каркасних будівель може здійснюватись неконтактними зарядами, розміщеними в середині приміщень, при цьому досягається ефект, аналогічний обрушенню будівлі на місці, але з розкиданням уламків на значно більшу відстань у всі сторони. Якщо підвал відсутній неконтактні заряди розміщуються на підлозі першого поверху. У будівлях, що мають підвали, такі заряди доцільно розміщувати на підлозі підвальних приміщень.



Обрушення будівлі на місці вибухом неконтактних зарядів, розміщених на підлозі першого поверху: 1 – зосереджені заряди.

Каркасні будівлі підриваються зосередженими зарядами, розташованими діля всіх вертикальних несучих елементах каркасу (стін, колон).

Принцип обрушення каркасних будівель полягає у підриванні всіх вертикальних несучих елементів каркасу біля їх основи.



Обрушення каркасної будівлі на місці шляхом підривання всіх стійок каркасу в одному рівні: 1 –

заряди.

Для валки каркасних будівель у певному напрямку (рис. 1.11) необхідно підірвати несучі елементи каркасу всіх стін у різних рівнях, у стінах, з боку валки будівель необхідно також влаштовувати наскрізний підбій в заповненні стін.



Валка каркасної будівлі в сторону шляхом підривання стійок каркасу в різних рівнях: 1 – зряди.

Підривання зарядів вибухових речовин при обрушенні будівель, споруд повинно проводитись тільки електричним способом підривання, електровибухова мережа обов'язково дублюється мережею з детонуючого шнура. Підривання зарядів вогневим способом категорично заборонено.

Цегляні фабричні труби руйнуються обрушенням на місці або валкою їх у певному напрямку.

Валка заводської труби: а – на місці шляхом підривання всіх стін шпуровими зарядами; б – в сторону шляхом підривання стін зарядами в рукавах; 1 – заряди.

Для підривання труб з метою їх обрушення на місці застосовуються:

- контактні зосереджені та здовжені заряди, що розміщуються із зовнішньої або внутрішньої сторони стін по всьому периметру. Радіус руйнування, в залежності від способу закладки зарядів в стіну, приймаються від половини до повної товщини стіни; відстані між зосередженими зарядами повинні становити від 1,5 до 1,75 розрахункового радіусу руйнування;
- неконтактні зосереджені заряди розташовуються в середині труб і в середині їх основ; вага зарядів визначається з розрахунку 4-

5кг ВР на один квадратний метр площі отвору труби біля її основи; вхід в трубу при цьому повинен бути закритим.

При валці труб в сторону застосовуються зосереджені заряди, що розташовуються в рукавах, вироблених із зовнішньої сторони труб до половини товщини їх стін.

Рукави розміщуються по напівколу (напівпериметру) труби в нижній частині її зі сторони зверненої в сторону валки.

Розрахунок зарядів, що розташовуються в середній частині ділянки (підбою) труби, що підриваються, проводиться на радіус руйнувань, рівний 3/4 товщини стіни: при розрахунках решти зарядів радіус руйнування приймається рівним половині товщини стіни. Відстані між зарядами визначаються по зовнішній поверхні труби і приймаються рівними 1,75 розрахункового радіусу руйнування.

Крім цього, для підготовки будівель або споруд до підривання необхідні інструменти для виготовлення зарядних пристроїв, компресорні станції, матеріал для виготовлення захисних стінок, різні будівельні матеріали, а також автомобільна і вантажопідйомна техніка. Всі підривні роботи повинні бути узгоджені з місцевою владою, органами міліції.

#### **Розрахунок шпурових**

#### **зарядів.**

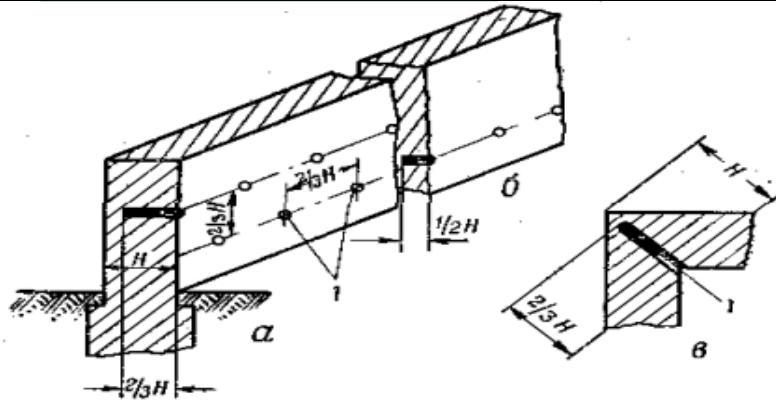
Шпурові заряди застосовуються в тому випадку, коли об'єкт представляє собою міцну конструкцію, дозволяє безпечно проведення робіт по бурінню в елементах конструкції, а також коли є достатня кількість часу на підготовку його до руйнування.

Маса шпурових зарядів розраховується за формулою;  $C = Kh$  3 кг,

де С – маса заряду в шпурі, кг;

К – коефіцієнт, що залежить від міцності і товщини конструкції, яка підривається, а також від властивостей ВР, що застосовується;

h – глибина (довжина) шпуру в метрах;



Розміщення шпурових зарядів у стіні: а – при влаштуванні наскрізного підбою; б – при влаштуванні не наскрізного підбою; в – в куті; 1 – шпури.

Глибина шпуру визначається по формулі;  $h = (a + L_3)/2$ ,

де  $h$  – довжина шпуру, м;

$a$  – товщина елемента конструкції, що руйнується, м;

$L_3$  – довжина заряду, м.

Відстань між шпурами в ряду і між рядами приймається рівною  $2/3$  глибини шпуру, а глибина шпуру приймається рівною  $2/3$  товщини елемента конструкції, що руйнується.

#### Розрахунок накладних зарядів.

Накладні заряди застосовуються при дефіциті часу на підготовку будівлі до руйнування, при сильній аварійності будівлі, відсутності поблизу будівлі споруд, які необхідно зберегти або не пошкодити.

Маса накладного заряду для перебивання елементів конструкцій визначається за формулою:

- для зосередженого заряду  $C = ABR^3$ ;

- для подовженого заряду  $C = ABR^2l$ ,

де  $A$  – коефіцієнт, що залежить від властивостей матеріалу який руйнується, а також  $BR$ , що застосовується;

$B$  – коефіцієнт забивки, залежить від розміщення заряду;  $R$  – товщина конструкції, що руйнується, м;

$l$  – довжина заряду, м.

При руйнуванні зовнішніх стін будівель заряди розміщуються в один ряд, при руйнуванні внутрішніх стін – також в один ряд, зі збільшенням маси зарядів в місцях розташування колон.

В аварійних будівлях, в яких встановлення зарядів наражає на небезпеку, можуть застосовуватися кумулятивні заряди. Вони

	<p>забезпечують швидку підготовку будівлі до вибуху і мінімальний час знаходження розрахунку в будівлі.</p> <p>При проведенні вибухових робіт по руйнуванню аварійних будівель поблизу іншого об'єкту, який необхідно зберегти (ті, що належать до відновлення або не мають пошкоджень), виникає необхідність оцінки сейсмічної дії вибуху заряду або удару конструкцій, що руйнуються об ґрунт.</p>	
4. Підведення підсумків	<p>Дата оцінку загальному рівню підготовленості. Відзначити приклади вірного виконання вправи. Вказати на характерні помилки, які були допущені при виконанні вправи. Оголосити оцінки . Відповісти на запитання.</p>	Час: 10 хв

Методичну розробку склав:

Керівник навчальної групи № 12

підполковник служби цивільного захисту

Денис ТРАЧУК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.