

**Методична розробка**  
**для проведення практичного заняття №2 з навчальної дисципліни**  
**“Військова підготовка”**

**Модуль ТСП 03.03. “Військово-інженерна підготовка”**

**Змістовий модуль 3.3.1.3. Підбивна справа та інженерні загородження.**

**Заняття 1. Вогневий і електричний способи вибуху.**

**Навчальна група:** навчальні групи студентів, що навчаються за всіма спеціальностями

**Час:** 90 хвилин.

**Місце:** навчальна аудиторія згідно з розкладом занять

**Навчальна та виховна мета:**

1. Вивчити засоби і приладдя для вогневого і електричного способів вибуху.
2. Навчити студентів порядку і правилам виготовлення запальних трубок і електровибухових мереж.
3. Виховувати у студентів високі військово - професійні якості.

**Навчальні питання і розподіл часу**

- |  |          |
|--|----------|
| <b>I. Вступ</b>  | - 5 хв.  |
| <b>II. Основна частина</b>   | - 80 хв. |
| 1. Класифікація і основні характеристики вибухових речовин.        | - 20 хв. |
| 2. Засоби і приладдя для вогневого і електричного способів вибуху. | - 30 хв. |
| 3. Виготовлення запальних трубок і електровибухових мереж.         | - 20хв.  |
| 4.Заходи безпеки при проведенні підбивних робіт.                   | - 10 хв. |
| <b>III. Висновки та відповіді на запитання</b>                     | - 5 хв.  |

**Навчально-матеріальне забезпечення**

1. Навчальні капсулі-детонатори.
2. Зразки вогнепровідного шнура.
3. Обжим.
4. Конденсаторна підбивна машинка КПМ-1.
5. Омметр М-57.
6. Саперний провід.
7. Навчальні електродетонатори.
8. Тліючий гніт.
9. Сірники.
10. Плакати
11. Мультимедійне обладнання

**Навчальна література**

1. "Инженерное обеспечение боевых действий частей и подразделений", учебное пособие ХВУ, 1996. - С. 95-106.
2. Руководство по подрывным работам, Воениздат, 1969. С. - 3-20, 38-119, 364-373.
3. Учебник сержанта инженерных войск, Воениздат, 1989. С. - 66-80.
- 4.Наставление по военно-инженерному делу для СА.– М.: Воениздат, 1984. – С. 367-410.
- 5.Загальна тактика. Військова інженерна підготовка. Військова топографія: навч. Посіб./ В.О.Прокоф'єв, П.О.Борзенко, В.А.Євлаш та ін..-Х.: ХУПС, 2010. С. 101 -113.

## ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ ТА МЕТОДИКА ЙОГО ПРОВЕДЕННЯ

Навчальні питання відпрацьовуються у наступній послідовності:

- вивчення призначення засобу, порядку і правил його застосування, окремого прийому з коротким поясненням, відпрацювання та вивчення по елементах і в цілому.

Заняття проводиться у поєднанні розповіді та показу з переходом до практичних дій студентів з виготовлення запальних трубок та прокладання електровибухової мережі. Застосовуються ТЗН для вивчення навчальних питань.

Особлива увага звертається на знання і суворе дотримання заходів безпеки при проведенні підривних робіт.

Відпрацювання навчальних питань на занятті здійснюється із застосуванням навчальних засобів.

Виховні цілі досягаються суворим дотриманням вимог статутів та керівництва з підривних робіт, високою вимогливістю до студентів з виконання правил поведінки з вибуховими речовинами, а також знаннями та чітким виконанням заходів безпеки при виконанні підривних робіт.

В кінці заняття викладач підводить підсумки і дає завдання на самостійну підготовку.

*У ході виконання деяких задач інженерного забезпечення підрозділи родів військ і спеціальних військ застосовують вибухові речовини (ВР) та засоби вибуху (ЗВ).*

*Завдання, що виконують за допомогою вибухових речовин, називають підривними роботами.*

### **Підривні роботи ведуться для:**

- руйнування і підривання мостів, споруд і різних об'єктів;
- влаштування проходів у інженерних загородах і завалах;
- знищення матеріальної частини озброєння, техніки і боєприпасів, що не вибухнули;
- розробки скельних і мерзлих ґрунтів для зведення фортифікаційних споруд;
- улаштування майн у льоді під час наведення переправ узимку;
- проведення робіт по захисту мостів і гідротехнічних споруд під час льодоходу та виконання інших завдань.

Поряд із застосуванням вибухових речовин у військовій справі, вони знаходять широке застосування у народному господарстві, як засіб для виконання найбільш трудомістких робіт.

Вибухи використовуються при розробці корисних копалин, кар'єрів, при будівництві гідротехнічних споруд, проходці тунелів, боротьбі з лісовими пожежами.

Для виконання підривних робіт необхідна спеціальна підготовка особового складу, знання властивостей ВР і ЗВ, способів підриву і запобіжних заходів.

## 1. КЛАСИФІКАЦІЯ І ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН

Вибухові речовини являють собою хімічні сполуки або суміші, здатні під впливом зовнішніх факторів (імпульсів) до швидких хімічних перетворень, що супроводжуються утворенням газів, що мають високий тиск і температуру і, розширюючись, виконують роботу.

Таке хімічне перетворення ВР прийнято називати **вибуховим перетворенням**.

Вибухові перетворення залежно від властивостей ВР та виду впливу на нього можуть протікати у вигляді вибуху або горіння.

**Вибух** розповсюджується по вибуховій речовині з великою швидкістю, яка вимірюється сотнями або тисячами метрів за секунду. Процес вибухового перетворення ВР, який обумовлений проходженням ударної хвилі з постійною понадзвуковою швидкістю, називається **детонацією**.

**Горіння** – процес вибухового перетворення, обумовлений передачею енергії від одного шару вибухової суміші до другого шляхом теплопровідності та вилучення тепла газу різноманітними продуктами.

Збудження вибухового перетворення ВР називається *ініціюванням*.

Ініціювання вибухового перетворення ВР може бути викликано:

- механічним способом (удар, накіл, тертя),
- тепловим (іскра, нагрівання),
- електричним, хімічним і вибухом детонатора чи розташованого поруч заряду ВР.

Усі вибухові речовини, що застосовуються для виконання підривних робіт, поділяються на три групи: ініціюючі, бризантні і металні (Рис. 1).

### ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ



Рис. 1.1. Класифікація вибухових речовин

**Ініціюючі вибухові речовини** призначені для ініціювання вибуху бризантних ВР або запалення парохів. Застосовуються вони тільки для спорядження капсулів-детонаторів, капсулів - запалювачів та інше.

До ініціюючих ВР відносяться:

- **гримуча ртуть** - (фульminat ртуті);
- **азид свинцю** - (азотистоводородний свинець);
- **тенерес** - (тринитрорезорцинат свинця) **ТНРС**.

Вони мають високу чутливість до зовнішніх впливів і вимагають дуже обережного поводження з ними.

Ініціюючі ВР являють собою дрібнокристалічні речовини, як правило погано розчинюються у воді. Гримуча ртуть хімічно активно взаємодіє з алюмінієм, азид свинцю - з міддю та її сплавами, тенерес з металами не взаємодіє.

**Бризантні вибухові речовини** застосовуються в якості проміжних і основних зарядів при проведенні підривних робіт або для спорядження боєприпасів. Порівняно невисока чутливість бризантних ВР до механічного і теплового впливу, їх достатня безпека, обумовили зручність їхнього практичного застосування.

По потужності бризантні ВР поділяються на три групи: *підвищеної, нормальної і зниженої потужності*.

До ВР *підвищеної потужності* відносяться: ТЕН, гексоген, тетрил. Вони являють з себе кристалічні речовини, не розчинні у воді.

**ТЕН** застосовується для споряджання капсулів-детонаторів і детонуючи шнури. З усіх ВР він найбільш чутливий до механічних впливів, від прострілу кулею вибухає, горіння може перейти у детонацію.

**Гексоген** у чистому виді застосовується для споряджання капсулів-детонаторів, чутливість до впливів трохи нижче, ніж у ТЕНа. У сплаві з тетрилом використовується в кумулятивних зарядах, для підвищення енергії в суміш додається алюміній.

**Тетрил** застосовується для споряджання капсулів-детонаторів і проміжних детонаторів у різних боєприпасах. Чутливість нижче чим у гексогена, але від прострілу кулею також може вибухати, а горіння може перейти у детонацію.

*До ВР нормальної потужності* відносяться: тротил, пікринова кислота, пластична ВР (пластид-4).

**Тротил** (тринітротолуол, тол) - основна бризантна ВР, що застосується для підривних робіт і споряджання більшості боєприпасів. Він являє собою кристалічну речовину жовтого чи коричневого кольору, добре пресується, не розчиняється у воді. Практично безпечний у використанні. На відкритому повітрі горить полум'ям, що коптить, без вибуху, від прострілу кулею не вибухає, пресований тротил детонує від капсуля-детонатора.

Для виконання підривних робіт тротил застосовується у вигляді пресованих тротилітих шашок (Рис. 2):

- великих - розмірами 50х50х100 мм і масою 400 гр.
- малих - 50х25х100 мм і масою 200 гр;
- бурових (циліндричних) - ( $d=30\text{мм}$ ,  $l=70\text{мм}$ , масою 75 гр.

У кожній тротилітих шашці є запальне гніздо для капсуля-детонатора. Для захисту шашки покриваються шаром парафіну та обгортаються папером. Місце під запальне гніздо маркується чорною крапкою.

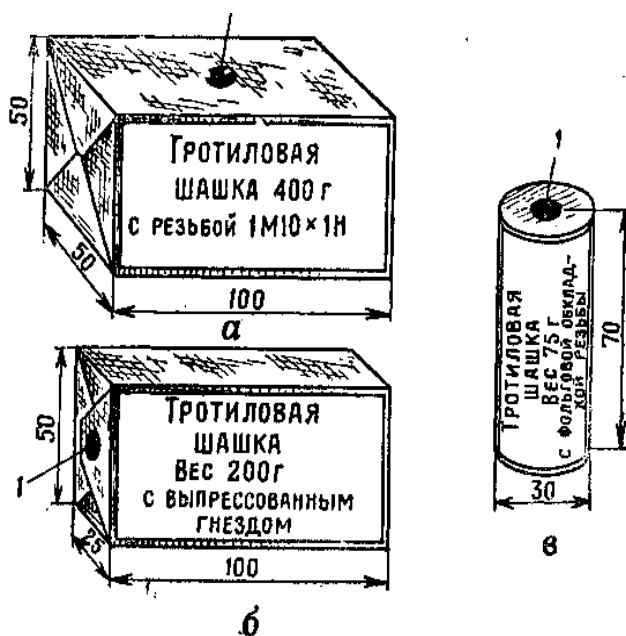


Рис. 1.2. Підривні шашки:

- а — велика (400 г);
- б — мала (200 г);
- в — бурова (75 г);
- г — гніздо для капсуля-детонатора

Постачається у дерев'яних ящиках. У кожний ящик укладено 30 великих і 65 малих шашок. Такий ящик можна використовувати у якості зосередженого заряду масою 25 кг.

У кришці улаштований отвір, закритий планкою, під яку укладена велика шашка з запальним отвором.

**Пікринова кислота** являє собою кристалічну речовину жовтого кольору. Від прострілу кулею може вибухати, а горіння переходить у детонацію. Застосовується для спорядження деяких боєприпасів.

**Пластична ВР (пластид-4)** являє собою однорідну тістоподібну масу світло-кремового кольору, виготовлену з порошкоподібного гексогену (80%) і спеціального пластифікатора (20%) шляхом їхнього перемішування. Не розчинний у воді, легко деформується зусиллям рук, що дозволяє використовувати його для виготовлення зарядів необхідної форми. Горіння його в кількості до 50 кг протікає без вибуху.

Пластид - 4 поставляється у війська у вигляді брикетів, вагою 1 кг, обгорнутих папером.

**Серед ВР пониженої потужності** найбільш широке використання знайшли аміачно-селітрові суміші. У зв'язку від характеру добавок вони поділяються на наступні види:

- **амоніти** (селітра + тротил);
- **динамони** (селітра + кора, торф);
- **амонали** (селітра + алюмінієвий порошок).

На постачання військ надходять тільки амоніти, що складаються з суміші аміачної селітри і 20-50% тротилу.

Амоніти А-80 виготовляють у вигляді пресованих брикетів 125x125x60мм масою 1,35 кг. Такі брикети не мають запального гнізда, тому їх підривають проміжним детонатором у вигляді тротилової шашки чи заряду іншої бризантної ВР. У використанні практично безпечні, гігроскопічні, і тому їх необхідно оберігати від вологи.

Амоніти застосовуються при проведенні підривних робіт у ґрунтах, а також для спорядження деяких протитанкових мін.

### **Метальні вибухові речовини (пороха)**

Метальні вибухові речовини служать джерелом енергії для метання снарядів, куль та іншого. Їхня відмінна риса - здатність до вибухового перетворення у формі швидкого горіння, але без детонації. До металних ВР відносяться пороха (димний і бездимний).

Пороха поділяються на:

- дрібнозернисті;
- крупнозернисті.

Димний порох це механічна суміш калійної селітри (75%), деревесного вугілля (15%) і сірки. Застосовується для виготовлення вогнепровідного шнуру і запальників реактивних зарядів.

Бездимний порох використовують для виготовлення зарядів які використовуються в різних реактивно-метальних установках, а також в артилерійських і стрілецьких боєприпасах.

## **2. ЗАСОБИ І ПРИЛАДДЯ ДЛЯ ВОГНЕВОГО І ЕЛЕКТРИЧНОГО СПОСОБІВ ВИБУХУ**

Для вибуху зарядів ВР застосовують наступні способи:

- вогневий;
- електричний;
- механічний;
- хімічний.

### **Вогневий спосіб вибуху**

Вогневий спосіб використовується для підривання одиночних зарядів ВР або для підривання серій зарядів з різним терміном підриву, коли підрив одного з них не може пошкодити другого заряду або другої серії.

**При вогневому способі** підрив зарядів виконується запальною трубкою, яка складається з капсюля – детонатора та вогнепроводного шнура.

Капсюлі – детонатори підриваються від пучка блискавок вогнепроводного шнура (при вогневому способі підриву), від полум'я електропідривача (при електричному способі підриву) або від підриву детонуючого шнура (у разі його застосування при вогневому або електричному способі підриву).

Капсуль-детонатор №8 А являє собою алюмінієву гільзу, у нижній частині якої запресована ВР підвищеної потужності (гексоген, тен, тетрил), а зверху - ініціююча ВР (азид свинцю і тенерес).

КД №8 А дуже чутливі і небезпечні у поводженні, від удару, тертя і нагрівання вони можуть вибухнути. Капсулі-детонатори зберігаються і переносяться у спеціальних пеналах окремо від зарядів ВР.

Вогнепровідний шнур призначений для вибуху КД у запальних трубках.

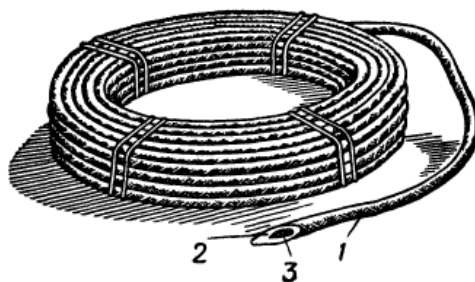


Рис. 2.1. Вогнепровідний повільно горящий шнур

1. – оболонка шнура, 2 – порохова серцевина, 3 - напрямна нитка

Вогнепровідний шнур складається з порохової серцевини і напрямної нитки, обплетень та оболонки. Швидкість горіння шнура на повітрі 1 см/сек, під водою він горить швидше.

Виробляюся вогнепровідні шнури трьох видів:

- в пластиковій оболонці (ОШП) сірораво-білого кольору;
- асфальтований (ОША) темно- сірого кольору;
- подвійний асфальтований (ОШДА) сірораво-темного кольору;

Асфальтований шнур може застосовуватися тільки при роботі в сухих місцях, де зволоження його виключається.

Швидкість горіння шнура в повітрі 1 см/сек, під водою він горить на глибині до 5 метрів і горить швидше.

Воспламенітельний (тліючий) гніт – пучок хлопчастобумажних або льняних ниток сплетених в шнур діаметром 6-8 мм. просочених калієвою селітрою. Гніт тліє із швидкістю 1см за 1-3 хвилини залежно від сили вітру.

### **Електричний спосіб вибуху**

Електричний спосіб вибуху використовується для одночасного вибуху декількох зарядів або щоб зробити вибух у точно назначений час.

Для підриву зарядів електричним способом необхідні:

- електродетонатори;
- проводи;
- джерело струму;
- перевірочні та вимірювальні прилади.

Потім викладач показує засоби і приладдя, які використовуються при електричному способі вибуху, пояснює їх будову і правила користування.

Електродетонатор ЕДП складається з капсуля-детонатора №8А та електрозапалювача, які зібрані у загальній гільзі з виведеними назовні проводами.

Розрахунковий опір електродетонатора 2,5 Ом, мінімальний розрахунковий струм для вибуху одиночного електродетонатора 0,5 А при постійному струмі і 1 А - при змінному.

Для вибуху послідовно з'єднаних електродетонаторів розрахунковий струм приймається рівним 1А при постійному струмі та 1,5 А при змінному.

Заходи безпеки при користуванні ЕДП тіж самі, що й при роботі з КД.

Провід. Для виготовлення електровибухових мереж застосовуються різні проводи, покриті ізоляцією.

Саперний провід з ізолюваною мідною жилою застосовується наступних типів: одножильний СПП-1 та двожильний СПП-2.

Опір 1 км саперного дроту-37,5 Ом.

Конденсаторна підризна машинка КПМ-1 застосовується для вибуху зарядів електричним способом. За допомогою КПМ-1 одночасно можна підірвати до 100 ЗДП, з'єднаних послідовно при загальному опорі мережі не більш, ніж 350 Ом та до 5 ЗДП, з'єднаних паралельно при опорі не більш 15 Ом. Напруга на лінійних затисках складає 1500 В.

При користуванні підривною машинкою необхідно:

- вставити у гніздо приводну ручку;
- з'єднати кінці магістральних проводів з лінійними затисками;
- рівномірно обертати приводну ручку за годинниковою стрілкою (3-4 оберта у сек) до появи свічення неонові лампи (обертати ручку не більш 15 сек і не рекомендується заряджати машинку раніж, ніж за 2 хвилини до натискання кнопки);
- по команді "ВОГОНЬ" натиснути кнопку вибуху до упору;
- вийняти приводну ручку з гнізда;
- від'єднати магістральні проводи.

Омметри Р-353 та М-57 призначені для перевірки провідності проводів та електровибухових мереж, а також для приблизного вимірювання їх опору.

Викладач показує і розказує порядок роботи з омметром М-57.

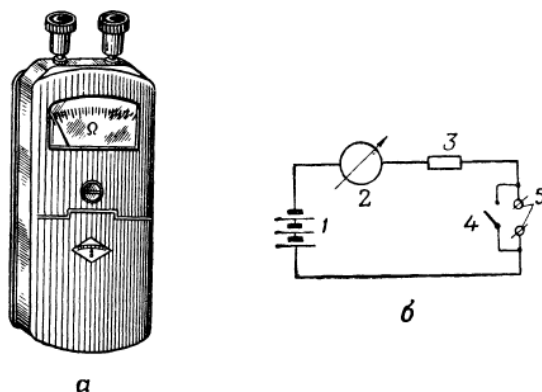


Рис. 2.2. Малий омметр М-57

а - загальний вигляд; б - електрична схема; 1 - батарея кишенькового ліхтаря (КБС-Х-0,7); 2 - гальванометр; 3 - резистор; 4 - кнопка короткого замикання клема; 5 – клема.

Прилади і інструменти для підривних робіт (комплект № 77).

**До складу комплекту входять:**

- |  |         |
|--|---------|
| 1. КПМ-1   | -1 шт.; |
| 2. Омметр М-57   | -1 шт.; |
| 3. Провід саперний одножильний (800 м) або двожильний -400 м.; |         |
| 4. Шпуля для проводу   | -2 шт.; |
| 5. Бурав   | -1 шт.; |
| 6. Затиски   | -2 шт.; |
| 7. Ножі  | -2 шт.; |
| 8. Торби   | -2 шт.; |
| 9. Ящик пакувальний  | -1 шт.  |

Торбина сапера-підривника СМП призначена для перенесення ВР, приладдя для вибуху і мінування, а також інструменту для підривних робіт.

**До комплекту СМП входять:**

- затиска,
- ніж,
- пенал для КД № 8А,
- пенал для запальників МД-5М,
- шпуля з проводом,
- ізоляційна стрічка,
- шпагат,
- пенал з набором запобіжних загвіздок.

Переконавшись, що студенти засвоїли призначення, будову і порядок використання засобів вибуху, викладач переходить до наступного навчального питання.

### **3. ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАПАЛЮВАЛЬНИХ ТРУБОК І ЕЛЕКТРОВИБУХОВИХ МЕРЕЖ**



Рис. 3.1. Запальвальні трубки:

1. - капсуль-детонатор; 2 - різьбова втулка; 3 - бірка; 4 - вогнепровідний шнур; 5 - гільза запальвача; 6 - запальвач тертя; 7 — тліючий гніт

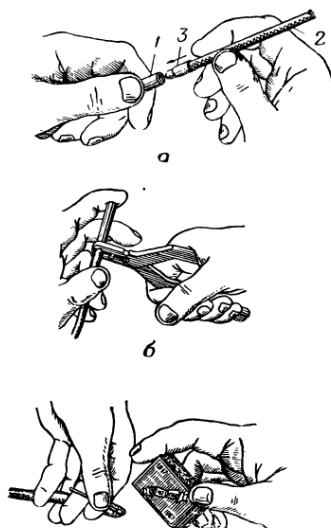


Рис. 3.2. Виготовлення і займання запальної трубки:

а - введення вогнепровідного шнура в гільзу капсуля-детонатора; б - обжимання капсуля-детонатора на вогнепровідному шнурі; в - займання вогнепровідного шнура сірником; 1 - капсуль-детонатор; 2 - вогнепровідний шнур; 3 - шар ізоляційної стрічки

Вогнепровідний шнур повинен бути перевірений на швидкість горіння шляхом запалювання контрольного відрізка довжиною 60 см.

Перевіривши справність КД № 8А, обережно ввести кінець шнура, відрізаного під прямим кутом у гільзу КД до упору, не натискаючи при цьому на шнур і не крутячи його у гільзі для уникнення вибуху КД.



Якщо шнур входить занадто вільно, кінець його необхідно обернути ізоляційною стрічкою або папером.

Одягнутий на вогнепровідний шнур КД закріплюють за допомогою обжиму. Для цього беруть шнур з КД у ліву руку і, притримуючи КД вказівним пальцем, накладають обжим правою рукою так, щоб його нижня поверхня була на рівні зрізу гільзи. Поступово посилюючи натиск на обжим і повертаючи його, створюють у краю гільзи кільцеву шийку.

Вільний кінець шнура запальної трубки відрізати навкіс. Запалювання запальної трубки проводиться сірниками або гнітом, що тліє.

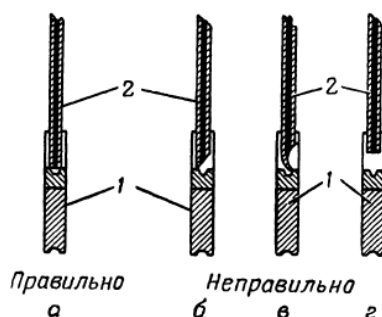


Рис. 3.3. Правильне і неправильне введення вогнепровідного шнура в гільзу капсуля-детонатора:

а - вогнепровідний шнур, що правильно обрізаний і введений; б і в - вогнепровідний шнур, що неправильно обрізаний; г - неправильно введений (недоведений до чашки) вогнепровідний шнур; 1 - капсуль-детонатор; 2 - вогнепровідний шнур

## ПОБУДОВА ЕЛЕКТРОВИБУХОВОЇ МЕРЕЖІ

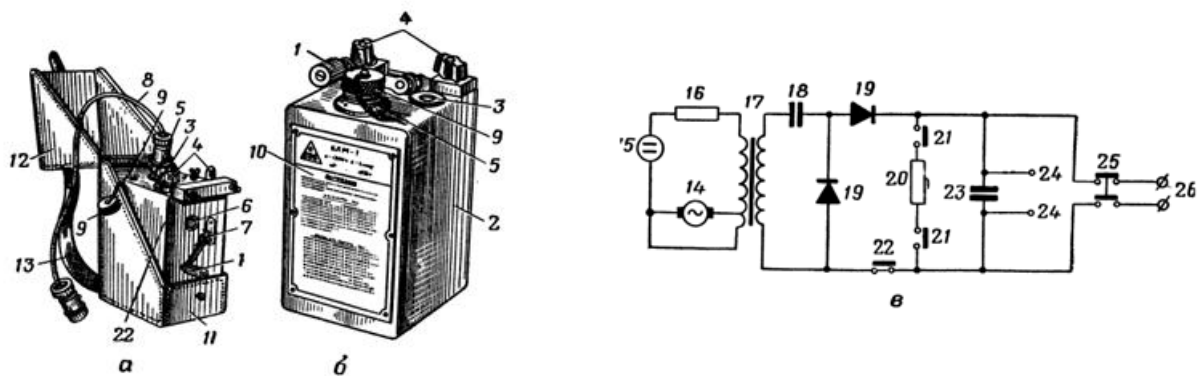


Рис. 3.1 Конденсаторна вибухова (підризна) машинка КПМ-1

а і б - загальний вид машинки; в - електрична схема; 1 - рукоятка для обертання генератора; 2 - корпус машинки; 3 - сигнальна (неонова) лампочка; 4 - затиски для приєднання проводів електровибухової мережі; 5 - розетка штепсельного роз'єму; 6 - кнопка вибуху; 7 - заслонка; 8 - штепсельний роз'єм для паралельного з'єднання двох машинок; 9 - кришка розетки штепсельного роз'єму; 10 - табличка з інструкцією користування; 11 - чохол; 12 - кришка чохла; 13 - ручка для перенесення; 14 - генератор; 15 - неонова лампочка; 16 - баластний опір; 17 - трансформатор; 18 - конденсатор подвоєння; 19 - селенові випрямлячі; 20 - розрядний опір; 21 - контакти розрядного опору; 22 - автоматичний контакт; 23 - конденсатор-накопичувач; 24 - контакти штепсельного роз'єму; 25 - кнопка вибуху; 26 - затиски.

Кожне відділення під керівництвом викладача підготовляє електровибухову мережу для вибуху одиночного зовнішнього заряду із застосуванням навчального ЕДП, проводів, КПМ-1 за вказаною схемою:

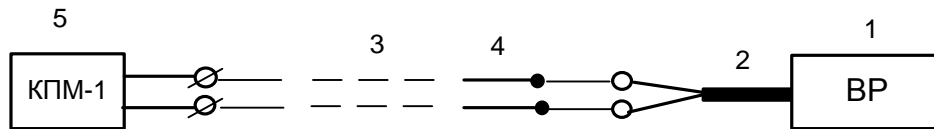


Рис. 3.2 Схема електровибухової мережі вибуху одиночного заряду

1-заряд ВР; 2- ЕДП; 3-магістральний провід; 4-ділянка проводу, заглибленого у ґрунт на глибину 15 см; 5- КПМ-1; 6-кілочки.

Закінчивши складання мереж, викладач наказує першим номерам обслуги підключити магістральну лінію до ЕДП і з підривної станції перевірити провідимість мережі омметром. При позитивних наслідках перевірки вставити ЕДП у шашку.

За командою "ПІДГОТУВАТИСЯ" виконувач з'єднує підривну машинку з кінцями магістральних проводів, отримує ключ і заряджає КПМ-1.

За командою "ВОГОНЬ" натискає на кнопку вибуху. Після чого виймає ключ і відключає кінці магістральних проводів.

У ході безпосередньої підготовки і виробництва вибуху вільні від роботи студенти знаходяться біля підривної станції і спостерігають за діями перших номерів обслуги.

Потім викладач ставить задачу на виготовлення і прокладку електровибухової мережі з послідовним з'єднанням ЕДП для вибухання двох зарядів за наступною схемою:

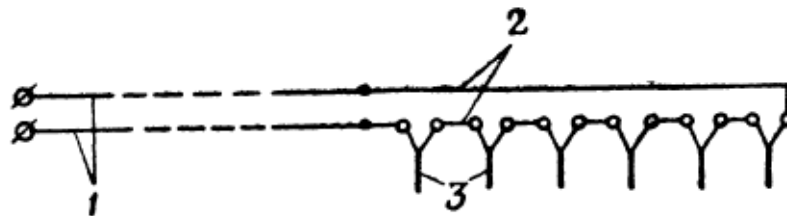


Рис. 3.3. Схема електровибухової мережі з послідовним з'єднанням електродетонаторів

Після перевірки зібраної електровибухової мережі на провідимість та виконання команд "ПІДГОТУВАТИСЯ" та "ВОГОНЬ", викладач дає завдання на складання схем мереж з паралельно-пучковим з'єднанням ЕДП для вибуху трьох зарядів за вказаною схемою:

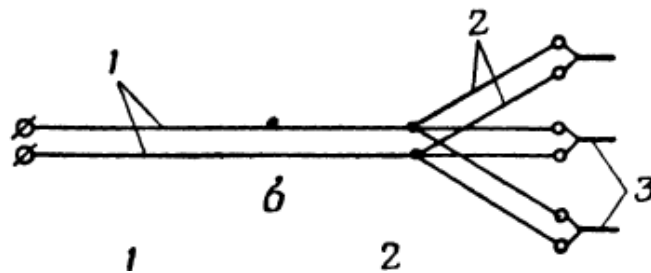


Рис. 3.4 Схема електровибухової мережі з паралельно-пучковим з'єднанням електродетонаторів

Роботи у полі в відділеннях можуть бути організовані наступним чином.

№1 та №2 - отримання зі складу і доставляння на робочі майданчики ЕДП; перевірка провідимості ЕДП і підбір їх по опорі; улаштування на робочих майданчиках кілків, підв'язка до них ЕДП; з'єднання ЕДП ділянковими проводами.

№3 та №4 - перевірка магістрального проводу на провідимість та справність ізоляції; прокладання магістрального проводу з частковим заглибленням (40 м).

№5 та №6 - обладнання підривної станції.

#### 4. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПІДРИВНИХ РОБІТ

При проведенні підривних робіт необхідно суворо дотримуватися наступних загальних запобіжних заходів:

- під час робіт дотримується строгий порядок та точне виконання встановлених правил;
- особовий склад, призначений для роботи, повинен знати ВР, ЗВ, їхні властивості і правила поводження з ними, порядок виконання робіт і необхідні запобіжні заходи;
- на кожну окрему роботу керівником (старшим) призначається офіцер або сержант, який особисто відповідає за успіх підривання та правильне ведення роботи;
- усі дії повинні виконуватись по командах і сигналах керівника робіт (старшого), а особовий склад повинний добре знати ці сигнали;
- місце вибуху повинно бути оточено постами, які виставляються на безпечній відстані, ці місця встановлюються керівником роботи.

Для відкрито розташованого особового складу безпечними є наступні відстані:

- |  |           |
|--|-----------|
| - при вибуху зарядів до 10 кг без оболонок на ґрунті | -100 м;   |
| - при підриванні дерева                              | - 150 м;  |
| - при підриванні цегли, каменю, бетону               | - 350 м;  |
| - при підриванні металевих конструкцій               | - 500 м;  |
| - при підриванні снарядів калібру 100-150 мм         | - 1000 м; |
| - при підриванні снарядів калібру 200 мм і більше    | - 1500 м; |

Сигнали при проведенні підривних робіт подаються у наступному порядку:

1. "Приготуватися";
  2. "Вогонь";
  3. "Відходь" (тільки при вогневому способі підриву);
  4. "Відбій" (подається після огляду місць вибуху);
- сторонні особи на місця робіт не допускаються;
  - ВР, ЗВ на місцях проведення робіт охороняються вартовими;
  - капсулі-детонатори, запальні трубки, детонуючий шнур і електродетонатори зберігаються окремо від ВР, осторонь від місця робіт і видаються з польового складу підривникам тільки за наказом керівника робіт;
  - перенесення капсулів-детонаторів, електродетонаторів до місць робіт здійснюється в заводських укупорках (коробках) чи в дерев'яних пеналах;
  - КД і ЕД вставляються у заряди після закріплення зарядів на об'єктах і тільки безпосередньо перед проведенням вибуху;
  - забороняється проводити роботи з ВР і ЗВ у житлових приміщеннях, курити, розводити вогонь ближче 100 м від місця роботи;
  - на безпечну відстань відходити потрібно в ту сторону, з якої розташовані зовнішні заряди;
  - при проведенні вибухів у тунелях, котлованах, тощо входити в них можна тільки після провітрювання;
  - до зарядів, що відмовили, підходити не більш однієї людини і не раніше чим після закінчення 15 хвилин (при вогневому способі) з того моменту, коли з розрахунку повинний був би відбутися вибух.

##### **При вогневому способі підриву необхідно:**

- одержавши вогнепровідний шнур, перевірити його на швидкість горіння;
- вести строгий облік запальних трубок і КД і видавати їх тільки перед установкою в заряди;
- вести облік зарядів, що вибухають, щоб перевірити, чи не було відмови;
- при підході до зарядів, що відмовили, (після закінчення 15 хвилин) необхідно з відстані оглянути заряди на наявність ознак горіння зарядів чи шнура;

- одній людині підпалювати більше п'яти трубок не дозволяється;
- перед запаленням запальних трубок давати команду "Приготуватися", по якій підрильники стають біля зарядів і приготровляються до запалення;
- запалення робити по команді "Вогонь";
- відхід після запалення робити по команді "Відходи";
- відходити по цій команді повинні всі підрильники, у тому числі і ті, що не встигли запалити трубки;
- момент подачі команди (сигналу) «Відходи» керівник робіт визначає за годинником або після закінчення контрольного відрізка вогнепровідного шнура, підпалюючи його одночасно з поданою командою «Вогонь», контрольний відрізок вогнепровідного шнура робити коротше запалювальної трубки на стільки сантиметрів, скільки секунд потребується для відходу підрильників на безпечну відстань або сховище;
- підрильники, що підпалюють запальні трубки індивідуально, а не у складі розрахунку, пересвідчившись в її горінні, відходять самостійно, не очікуючи команди;
- загаслий (не догорівший до кінця) вогнепровідний шнур в друге не підпалювати.

### **При електричному способі підриву необхідно:**

1. Електродетонатори у відкриті заряди вставляти тільки безпосередньо - перед проведенням вибуху по команді;
2. До закінчення робіт з установки ЕД у заряди і відходу людей на безпечну відстань джерело струму до магістральних проводів не підключати;
3. Перед грозою дільничні проводи від'єднувати від магістральних, кінці дільничних проводів розводити в сторони і ретельно ізолювати;
4. Не розташовувати провoda електровибухових мереж ближче 200 м від електростанцій, високовольтних ліній і потужних радіостанцій;
5. Приводні ручки (ключі) від підрильних машинок, а також джерела струму тримати під охороною вартового і видавати підрильникам безпосередньо перед вибухом за наказом керівника робіт;
6. Перед підключенням омметра до мережі для перевірки останньої заздалегідь переконатися в його справності;
7. Перевірку злектровибухових мереж омметром робити тільки після усунення усіх людей від місць розташування зарядів;
8. Кінці магістральних проводів тримати ізольованими, в умовах можливого використання ядерної зброї магістральні дроти електровибухових мереж заривати в ґрунт на глибину не менш 15-20см.;
9. Перед проведенням вибуху, після відводу всіх підрильників на безпечну відстань чи в укриття, подати команду "Приготуватися", по якій на підрильній станції приєднуються до підрильної машинки магістральні проводи і заряджається підривна машинка;
10. По команді "Вогонь" натискається кнопка "Вибух" на підрильній машинці чи замикаються контакти джерела струму;
11. При виконанні групових вибухів електричним способом перевірку результатів вибуху проводити **одній особі**;
12. У разі відмови відключити кінці магістральних проводів від джерела струму, ізолювати їх і розвести у сторони, здати під охорону ключ від машинки і після цього (не раніше чим через 5 хвилин) з'ясувати причини відмовлення.
13. При виконанні робіт з електродетонаторами повільної дії до неспрацювавших зарядів можливо підходити **не раніше ніж через 15 хвилин** з моменту, коли згідно рахунку повинен відбутися вибух.

Такі основні вимоги, які необхідно суворо дотримуватися при проведенні підрильних робіт.

Підрильні роботи виконуються за наказом командирів і начальників під керівництвом призначеного ними офіцера або сержанта (керівника робіт).

Підрозділи, які виконують підривні роботи, поділяються на розрахунки, кожному з яких доручається виконання однієї з робіт. У кожному розрахунку призначається старший.