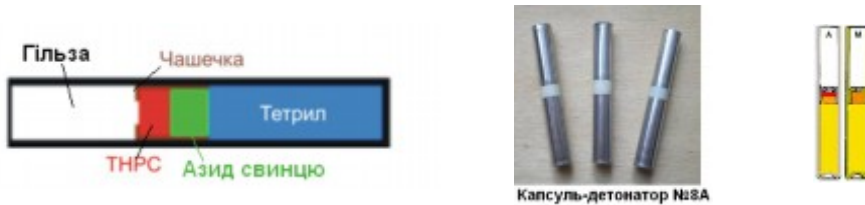


## 1. Вибухові речовини та їх застосування у військовій справі

Для того щоб зрозуміти будову та дію мін необхідно спочатку ознайомитись із видами вибухових речовин (ВР). Вибухові речовини, які застосовуються для проведення підривних робіт та спорядження різних боєприпасів розподіляються на три основні групи:

**1. Ініціюючі ВР**(гримуча ртуть, азид свинцю, ТНРС(тенерес) характеризуються тим, що вони вибухають від простих видів зовнішнього впливу — спрямованого полум'я, наколювання, тертя та здатні викликати вибух (детонацію) бризантних чи металевих вибухових речовин. Ініціюючі ВР речовини використовуються для виробництва:

- капсуль-детонаторів є різні від №1 до №10 найбільш поширеним є №8А(використовуються для виробництва МД-2, МД-5М, електродетонаторів тощо). Для детонації бризантних взривних речовин необхідний засіб з ініціюючими речовинами. Таким засобом є капсуль-детонатор. **Капсуль-детонатор**призначений для ініціювання (збудження детонації) зарядів вибухових речовин. Для ініціювання взриву бризантної вибухової речовини були розроблені капсулі-детонатори від №1 до №10, які використовуються у гірничодобувній галузі і військовій. Чим більший номер тим більша потужність капсуля-детонатора, яка залежить від складу речовин і їх кількості. Найбільшого поширення отримали детонатори №6 і №8. В ЗСУ використовується №8А(див.мал), рідше №8М. Буква вказує на матеріал з якого зроблений корпус: А-алюміній, М-мідь, Б-паперовий(на рос.бумажный), С-сталь.

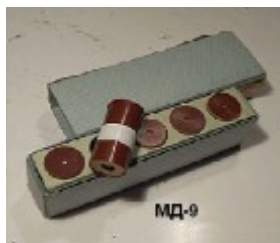
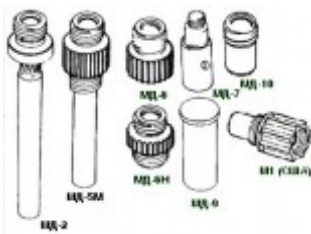


Як бачимо на малюнку капсуль детонатор нагадує собою алюмінієву чи мідну трубку, закрити з одного кінця і відкриту з іншого. Закритий кінець може мати кумулятивну виїмку. До половини ця трубочка заповнена бризантною ВР - теню 1,2 г чи іншою ВР (на мал.жовтим кольором). Тен дуже чутлива речовина до тиску, сильного удару тому в снарядах його не використовують. Вище тена в детонаторі №8М в капсулі розташована гримуча ртуть, яка чутлива до форсу плам'я в данному випадку і від її вибуху взривається тен, який детонує взрив міни. В ЗСУ частіше використовується капсуль-детонатор (КД №8-А використовуються для виробництва МД-2, МД-5М, електродетонаторів тощо). Тут ртуть використовувати не можна бо остання взаємодіє з алюмінієм. Тому замість гримучої ртуті тут використовується інша ініціююча ВР ТНРС яка дуже чутлива, але її взриву недостатньо (на мал. виділений червоним кольором). Тому за ТНРС розташовують азид свинцю (світлокоричневий колір), який здатний детонувати тен. Інколи замість тена використовують тетрил (не тротил, а тетрил) чи гексоген.

З капсулем-детонатором потрібно бути обережним, його взрив здатний відірвати пальці на руці тощо. В данному випадку ми маємо справу з детонатором, який вибухає під дією пламені, а капсуля як такого тут не має. Половина детонатора є порожня і є відділена захисною чашечкою, що має отвір з сіточкою для захисту взривної речовини.

- капсуль-запальників( використовуються в патронах стрілецької зброї та детонаторах мін, які показані нижче на малюнках, та інших засобах);
- електродетонаторів;
- мінних-детонаторів (МД)є різних видів на малюнках показані деякі приклади мінних детонаторів



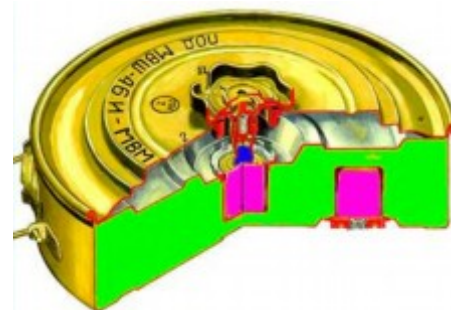


- тощо.

**2. Бризантні ВР** є більш потужними та менш чутливими до різного роду зовнішнього впливу ніж ініціюючі ВР. Вибухають під впливом ініціюючих вибухових речовин та здатні дробити, руйнувати предмети, що стикаються з ними. Вони використовуються для спорядження розривних снарядів, мін, підривних чи вибухових робіт. За потужністю бризантні ВР розподіляються на три групи:

- ВР підвищеної потужності (ТЕН, гексоген, тетрил, октоген тощо);
- ВР нормальної потужності (тротил, пластит-4 тощо);
- ВР пониженої потужності (амоніти, динамони, амонали - являють собою механічні вибухові суміші, основною частиною яких є **аміачна (амонійна) селітра**).

ТЕН, гексоген, тетрил серед бризантних речовин є більш чутливі тому їх також використовують в капсулях детонаторів, або в суміші з іншими ВР. **Тротил**(тринітротолуол, тол) не реагує на полум'я, удар, електричну іскру, поштовх, а інколи і навіть вистріл гвинтівки тощо. Такі властивості дають можливість піддавати механічним, термічним чи хімічним процесам і тим самим закладати їх в снаряди, міни, довго зберігати тощо. Тротил негігроскопічний і практично нерозчинний у воді; у виробництві його отримують у вигляді порошку (порошкоподібний тротил), дрібних лусочок або гранул (гранульований тротил). Тротил плавиться за температури близько 81 °С а при температурі близько 310°С спалахує. Тому плавлений тротил зручно заливати у різні форми мін де він і застигає. Чутливість тротилу до детонації залежить від його стану. Пресований і порошкоподібний тротил безвідмовно детонує від капсуля-детонатора №8, плавлений же, лускатий і гранульований тротил детонує лише від проміжного детонатора із пресованого тротилу або іншої бризантної ВР. Для прикладу розглянемо будову протитанкової міни ТМН-46 з підривником МВМ. В розрізі яскраво-зеленим кольором показаний основний заряд міни- плавлений тротил; фіолетовим показані проміжні детонатори з пресованого тротилу для основного підривника в центрі і додаткового з низу. Синім кольором виділений капсульт детонатора. Порядок спрацювання міни наступний при наїзді бронетехніки на міну(спрацьовує від натиску 10-30 кг) ударник детонатора вдарає по капсулю детонатора (в якому знаходиться ініціююча речовина), який детонує взрив пресованого тротилу (центрального проміжного детонатора), який в свою чергу детонує плавлений тротил. Більш детально цю міну розглянемо пізніше.



Тротил часто застосовується у вигляді пресованих підривних шашок:

- великих - розмірами 50×50× 100 мм і вагою 400 г;
- малих - розмірами 25×50×100 мм і вагою 200 г;
- бурових (циліндричних) - довжиною 70 мм, діаметром 30 мм і вагою 75 г. Усі підривні шашки мають запальні гнізда для капсуля-детонатора №8. Для більш надійного з'єднання із засобами вибуху запальні гнізда деяких шашок виготовляються з нарізкою. Для захисту шашок від зовнішнього впливу їх покривають шаром парафіну й обгортають папером, на який потім наноситься ще один шар парафіну. Місце розташування запального гнізда шашки позначають чорною крапкою.



Треба пам'ятати, що взривних речовин, їх сумішей в різних пропорціях є дуже багато. Наприклад, суміш тротилу і гексогену утворюють взривну речовину під назвою ТГГ, тощо.

**3. Метальні ВР** - це різні види порохів. До цієї групи належать речовини, що характеризуються швидким горінням і здатні розігнати до



значної швидкості кулю або снаряд у каналі ствола вогнепальної зброї. Порохи поділяються на димні та бездимні. Димний порох у підривній справі застосовується в основному у вибивних зарядах осколкових мін, в сигнальних мінах і підривниках реактивних зарядів, а також у вогнепровідних шнурах.

**Для підриву зарядів ВР застосовуються наступні способи:**

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

Механічний спосіб підриву знаходить широке застосування у вибухових пристроях різних мін. При здійсненні підривних робіт ці способи підриву, як правило, не застосовуються.

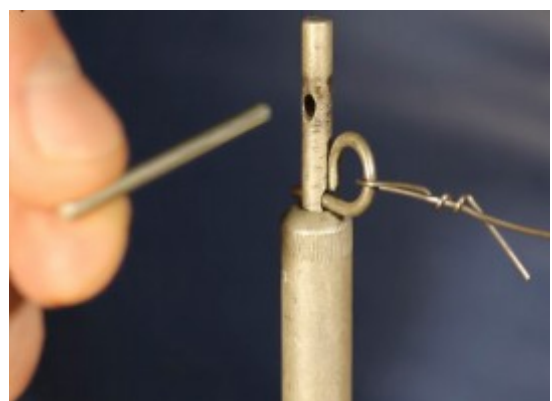
На заводах виробляють мінні детонатори (МД), найбільш поширенні МД-2, МД-5М. Зокрема, докапсуля детонатора №8 приєднують металічну втулку визначеної форми (на мал показано червоним кольором) у верхній частині якої капсуль-запалювач (на мал. жовтим кольором). Капсуль-запалювач це звичайний капсуль, який використовується у патронах, але має більшу кількість речовини (суміш гримучої ртуті, хлорату калію і трьохсірної сурми).

Для детонації МД-2, МД-5М використовуються серію підривників МУВ (мінний універсальний підривник (взриватель)) є чотирьох видів: МУВ, МУВ-2, МУВ-3 и МУВ-4 (на мал. 3 ліва на право). Насправді МУВ це ударний механізм, завдання якого вдарили по капсулю-запалювачу. Всі МУВи з низу мають різьбу для вкручування МД-2 чи МД-5М. В розібраному вигляді **МУВ** складається з таких елементів:



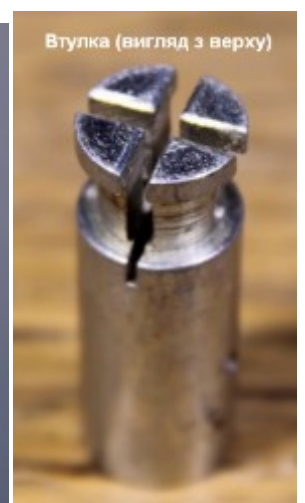
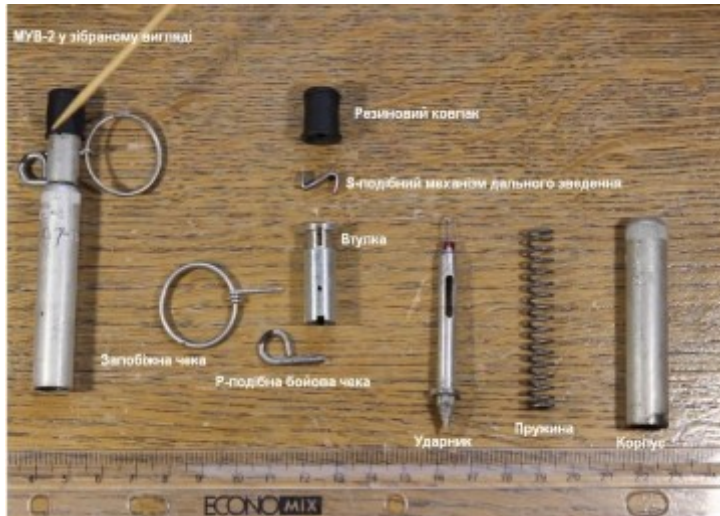
1. Корпус( у нижній частині є різьба (М-10) для прикручування запалів МД-5М, чи МД-2, а у верхній частині теж є отвір для виходу штока ударника, 2- ударник зі штоком, який у верхній частині має два отвори, верхній отвір для запобіжної шпильки(5), а нижній для бойової чеки (Р-подібної, або Т-подібної), 3-пружина, 4-Р-подібна і Т-подібна чека, 5-запобіжна шпилька. Підривник МУВ може працювати із запалом МД-2 чи МД-5М, які показані на малюнку.

Як бачимо МУВ є практично ударним механізмом і тільки з прикрученим мінним детонатором перетворюється на підривник. МУВ у транспортному положенні має тільки закладену запобіжну шпильку, як показано на малюнку. Для бойового взведення необхідно ударник зі штоком за допомогою металевого стержня (чи потягнути до верху за запобіжну шпильку) і в нижній отвір штоку ударника закласти бойову Р-подібну чи Т-подібну бойову чеку. До Р-подібної чеки прикручується провід для розтяжки. Знизу до МУВу прикручується мінний детонатор і заручується в гніздо міни. Підривник проводиться у бойове положення шляхом видалення запобіжної шпильки.





Підри́вник **МУВ-2** є досконалою модифікацією МУВ. У штоці ударника є суцільний проріз для запобіжної і бойової чеки, а у верху штока ударника є металева петля, яка при витягуванні запобіжної чеки починає перерізати S-подібний механізм дального зведення, що знаходиться в одному прорізів зверху втулки. Зверху на корпусі МУВ-2 має додаткову втулку, у верхній частині



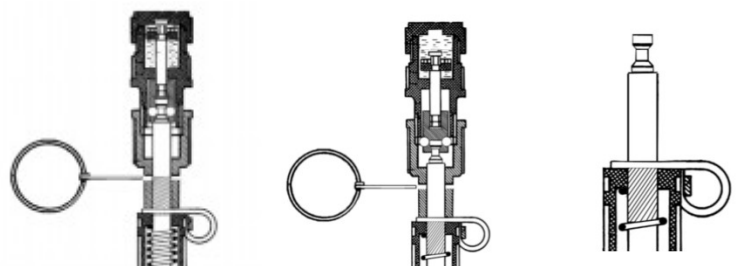
втулка має два прорізи, у вигляді хреста, в один з яких є закладений S-подібний механізм дального зведення, що виготовлений з м'якого металевого елемента, а через інший проходить металева петля. Зверху два прорізи закриваються резиновим ковпачком. На відміну підри́вника МУВ після відриву запобіжної чеки МУВ-2 переходить у бойове положення через певний час (приблизно при  $+40^{\circ}\text{C}$  - 3 хвилини,  $-40^{\circ}\text{C}$  - 59 год), залежно від



температури, поки металева петля не переріже S-подібний механізм дального зведення. Після чого ударний механізм впирається в бойову чеку і тим самим підри́вник стає у бойове положення під час чого в багатьох випадках втулка відлітає, стає видно шток ударника з петлею.

Підри́вник **МУВ-3** відрізняється від МУВ-2 наявністю скоби, яка збільшує зусилля для витягування бойової чеки.

Основні особливості підри́вника **МУВ-4** це інший механізм дальної дії, який працює на основі рідкого каучуку. Коли з МУВ-4 витягнути запобіжку чеку під тиском пружини поршень почне переміщуватись до низу дуже повільно, оскільки він



проходить через рідкий качук (Приблизно  $+50^{\circ}\text{C}$  – 1 хвилина,  $-40^{\circ}\text{C}$  – 30 хвилин). Рух в низ буде до тих пір поки шарики не відійдуть в сторони. В результаті чого від'єднається ударник, який зупинить бойову чеку. Таким чином підри́вник стає в бойове положення. В більшості випадків механізм дального взведення відлітає.

#### Порядок встановлення підри́вників в міни:

1. Закрутити в корпус підри́вника запал;
2. Встановити підри́вник в міну;
3. Встановити розтяжку;
4. Витягнути запобіжну чеку.

Існують також підрильники сповільненої дії. **ВЗД-3М, ВЗД-1М (підрильники сповільненої дії, на рос.взрыватели замедленного действия)**. Підрильник ВЗД-№3М складається з корпусу з кришкою, ударного механізму, запал МД-5М. В якості сповільнення використовується пластина з м'якого металу (1,3,5,6, 6-вкладений в підрильник (6 год), а інші в обгортці з інструкцією сповільнення пластин.).

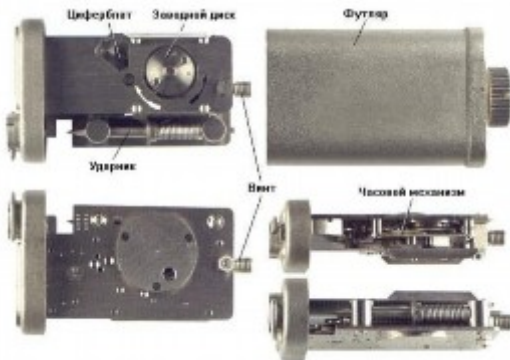


Підрильник ВЗД-1М складається з корпусу, ковпачка, напольного механізму, запалу МД-5М. Принцип його дії аналогічний до підрильника ВЗД-3М. Має шість змінних металоелементи № 1, 3, 5, 7 і 8, 6 є закладений, інші в упаковці.

Існують також підрильники, які встановлюються на певний відрізок часу. Часовий підрильник ВЗД-6Ч складається з часового, спускового, ударного механізмів, які поміщені в футляр, запал МД-5М.



6,



Порядок встановлення:

- 1.Знімаємо футляр.
- 2.Завести заводну пружину в напрямку чорної стрілки 4-5 оборотів.
- 4.Совмістити вершину чорного вказівного трикутника з острийом вказівника, повертаючи диск по напрямку білої стрілки
- 5.Взвести ударник.
6. встановити час взриву, повертаючи циферблат по напрямку білої стрілки не менше 15 хвилин.
- 7.Надіти футляр.
- 8.Відкрутити пробку і вкрутити запал МД-5М.
- 9.Вкрутити в міну.

**До засобів вогневого способу підризувідносяться:**

- капсулі-детонатори променевої дії
- вогнепровідний шнур
- детонувальний шнур
- запалювальний (тліючий) гніт
- запалювальні трубки промислового виготовлення

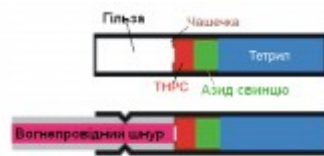
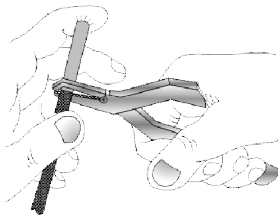
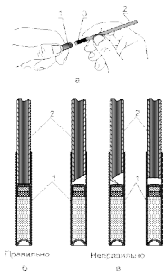


- сирники звичайні або сирники підричника

**Для виготовлення запалювальних трубок у військах та їх запалювання необхідні:**

- капсулі-детонатори;
- вогнепровідний шнур;
- запалювальний (тліючий) гніт;
- сирники звичайні або сирники підричника (тліючі).

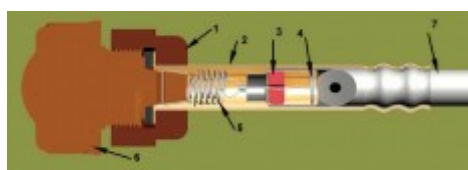
В пусту частину детонатора можна закласти і зафіксувати вогнепровідний шнур (ОШ) і отримати запалювальну трубку за допомогою якої можна детонувати бризатну ВР. Це так званий вогневий метод взривання капсуля-детонатора. Необхідно одну сторону вогнепровідного шнура обрізати рівно і закласти в гільзу капсуля-детонатора №8 та обжати спеціальним каліброваним інструментом 3-5 мм від краю касуля-детонатора. Якщо не має інструмента то шнур в гільзу фіксуємо за допомогою скотчу, ізоленти тощо. Іншу сторону вогнепровідного шнура де потрібно підпалювати обрізаємо скосо.



**Вогнепровідний шнур** — шнур з серцевиною з (димного) порошу, оточений зовнішнім та внутрішнім обплетенням, вологоізолюючою мастикою; швидкість горіння В.ш. становить приблизно 1 см/с. Застосовується як засіб горіння для детонації капсуля-детонатора.

Як розрізняти поняття стопіном, бікфордів і вогнепровідний шнур. Стопіном - тонкий шнурок просочений сумішшю селітри з порохом. Вогнепровідний шнур з'явився як результат удосконалення бікфордова шнура. Насамперед відмовилися від порохової м'якоті. Її замінив піротехнічний склад на основі нітроглицеринового порошу. У процесі горіння складу виробляється кисень, що забезпечує стійке горіння шнура і під водою на глибинах до 5 метрів (реально й на набагато більших глибинах). В середині шнура є направляюча нитка, скрученої з трьох бавовняних ниток. Це забезпечує досить точне витримання швидкості горіння шнура, запобігає загасання горіння і перешкоджає явищу прострілу. Тип обплетення змінився з радіального на діагональне, причому суміжні шари обплетення мають різне спрямування плетіння, що забезпечує більш високу міцність, гнучкість шнура. Асфальт став покривати не тільки верхній шар обплетення, а й проміжні. Марки вогнепровідних шнурів: ОША - асфальтований вогнепровідний шнур; ОШП - пластиковий вогнепровідний шнур. ОШДА- має двійне асфальтне покриття.

**Під час вогневого способу підривання зарядів здійснюється запалювальною трубкою**, має капсуль-детонатор і вогнепровідний шнур. Запалювальні трубки постачаються з промисловості в готовому вигляді (запалювальні трубки з вогнепровідним шнуром у пластикатовій оболонці - ЗТП), але можуть виготовлятися й у військах. Запалювальна трубка ЗТП-50. Цифра приблизно вказує на час горіння проводу. Довжина 55 см. Час горіння біля 50 с. Має тертковий запальник, який запалюється після відкручення пробки, яку потрібно потягнути на себе).



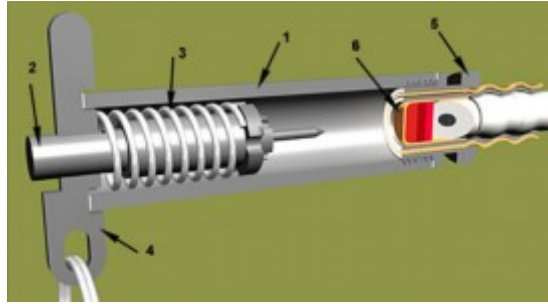
#### Тертковий запальник

1 — бакелітовий корпус;  
2 — латунна трубка; 3 — тертковий піротехнічний склад;

4 —проволочна тертка; 5 — капронова нитка; 6 — витяжна пробка; 7 — вогнепровідний шнур.

Існують і інші запалювальні трубки з ударними запальниками(шнур запалюється після витягнення чеки):

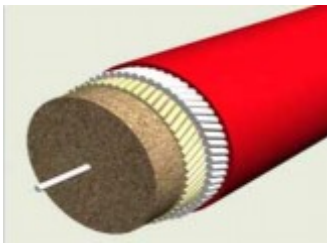
**Запалювальна трубка ЗТП-150.** Довжина проводу 155 см., час горіння приблизно 150 сек.  
**Запалювальна трубка ЗТП-300.** Довжина 100 см. Приблизний час горіння 300-350 сек.



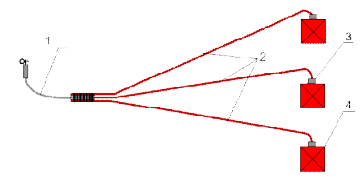
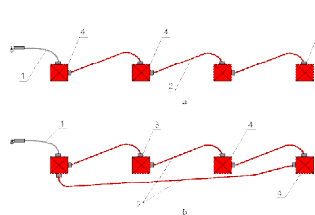
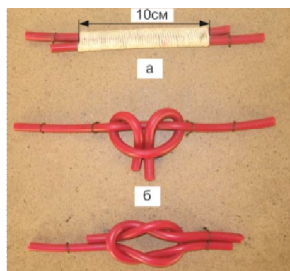
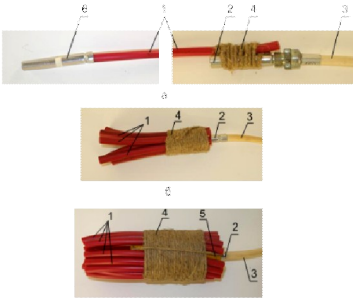
1 — корпус; 2 — ударник; 3 — пружина; 4 — чека; 5 — ніпель; 6 — капсоль-запальник

**Запалювальний (тліючий) гніт** Призначений для запалювання вогнепровідного шнура з метою забезпечення довготривалої затримки збудження вибуху. Звичайна бавовняна мотузка, яка просочена селітрою. Швидкість тління – 0,3-1 см/хв;

**Детонувальний шнур** призначений для одночасної передачі детонації від детонатора до зарядів, які розташовані на відстані один від одного. Швидкість передачі детонації – 6500 м/с. Має червоний колір, або червону полосу, щоб не сплутати з вогнепровідним шнуром. В залежності від захисту є різні марки ДШ-А, ДШ-Б, ДШ-В.



Є різні методи з'єднання і розгалуження детонаційних шнурів від вогнепровідного шнура. Якщо на кінці вогнепровідного шнура є запал-детонатор то можна прикрутити ниткою один або декілька детонаційних шнурів (до шести). Якщо потрібна більша кількість розгалужень детонаційного шнура то на капсоль-детонатор потрібно надіти в бурову тротилу шашку (75 гр), а навколо неї по колу прив'язати детонаційні шнури.



**Розташовувати і з'єднувати взривчатки можна через послідовну (без замикаючого і із**

**замикаючим шнуром) чи паралельну мережу.**

**Сірники підричника** призначені для займання вогнепровідного шнура в умовах вітряної і дощової погоди. Не гаснуть на вітрі й під дощем. Час горіння - 40-50 сек. Кожен сірник обгорнуто парафінованим папером. 20 сірників покладені в картонний коробок.



**Електричний спосіб підриву застосовується для одночасного підриву декількох зарядів або груп зарядів, а також для здійснення вибуху у точно визначений час.**

**Для підриву зарядів електричним способом необхідні:**

- електродетонатори;
- електричні дроти;
- джерела струму;
- перевірочні та вимірювальні прилади.

Якщо в капсуль детонатор вставити два проводи, які в низу з'єднані перемичкою з ніхромової чи платино-іридієвої тонкої проволочки яка знаходиться в застиглій капельці піротехнічної речовини, яка при нагріванні дає форс пламені і загерметизувати кінець пластиком то ми отримаємо електродетонатор в данному випадку ЕДП. Якщо на проводи подати силу струму 0,5 ампер (н-д, з плоскої батарейки) то капсуль-детонатор спрацює.

**Електродетонатори** типу ЕДП складаються з капсуля-детонатора №8А та електрозапальника, які разом у загальній гільзі.

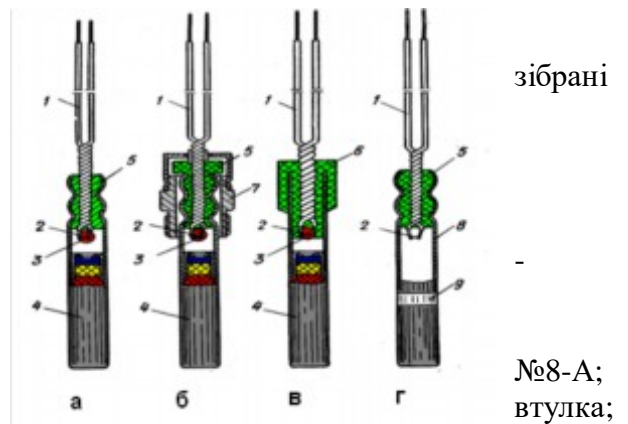
ЕДП-р за своєю будовою є цілком подібним електродетонатору ЕДП але має різбову муфту.

#### Електродетонатори:

**а** - ЕДП; **б** - ЕДП-р; **в** - ЕДП старого зразку; **г** - учбовий УЕДП;

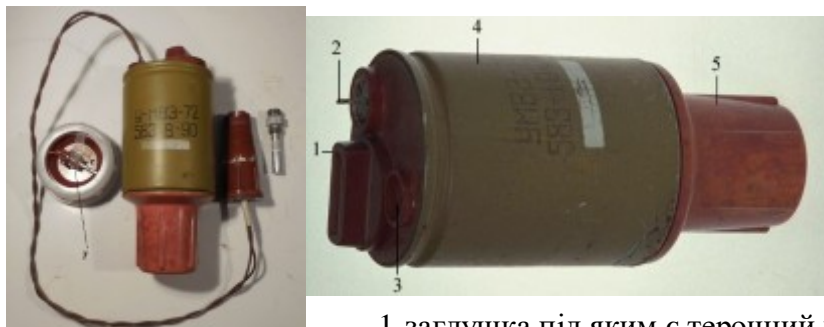
1 - дроти; 2 - місток розжарювання;  
3 - запальовальний склад; 4 - капсуль-детонатор  
5 - пластикова пробка; 6 - мастична пробка; 7 -  
8 - гільза; 9 - біла смуга (поясок).

Використовують також більш складні взривники, зокрема МВЕ-72.



зібрані

№8-А;  
втулка;



1-заглушка під яким є терочний механізм, при його спрацюванні міна через певний час стає в бойове положення; 2- провода, які ідуть до електродетонатора; 3-гніздо в яке закладається проволочка, яка відіграє роль обривного датчика цілі, 4 корпус; 5-стакан, який відкручується де закладається елемент живлення 373 (велика кругла батарейка); 6-накольний механізм іншими словами електродетонатор до якого прикручується МД-5М; 7 – котушка, яка на початку має штекер, який закладається в гніздо 3 і за яким тягнеться проволочка діаметром 0,14 мм, а довжиною 59 м. В низу на мал. показаний в розрізі накольний механізм із прикрученим запал-детонатором МД-5М.

1 – провода, які з'єднуються із МВЕ-72; 2 – корпус, 3 – електровопламинитель, 4 – пороховий заряд, 5 – ударник, 6 – запал МД-5М.

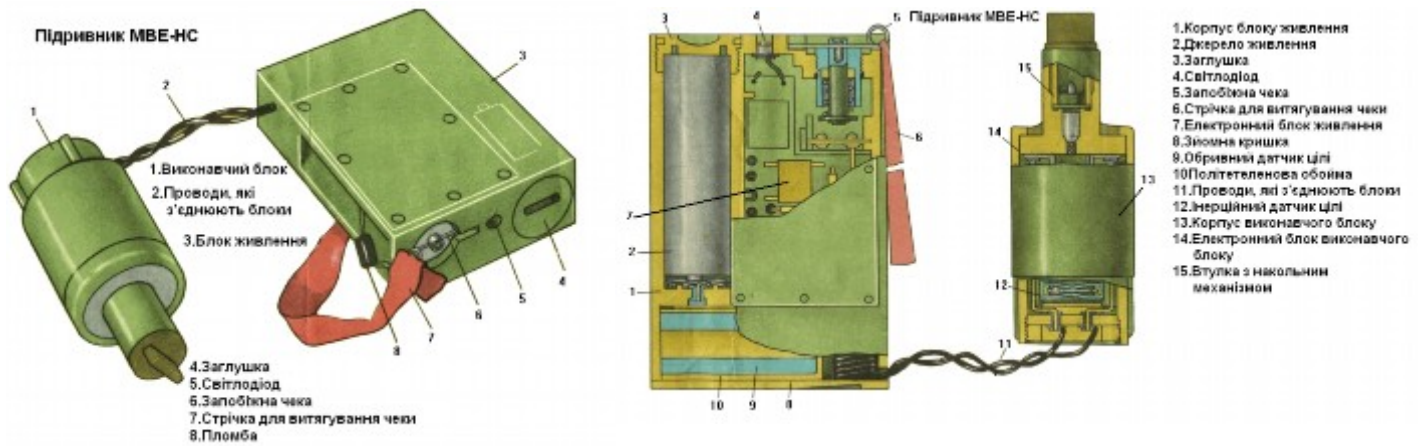
Порядок встановлення даного пристрою наступний:

- 1.Вибирається місце для встановлення міни і датчика цілі.
- 2.Встановлюється міна
- 3.вибирається місце для взривника МВЕ-72.
- 3.Закріплюється котушка і встановлюється розтяжка з проволочки.
4. Відкрутити стакан закласти батарейку.
- 5.До накольного механізму прикрутити запал МД-5М і закрутити в отвір міни.
6. Відкрутити пробку і закласти в цей роз'єм штекер від якого тягнеться проволочка.

Вивернути заглушку і потягути шнур терки. Покинути місце, через 1-3 хв взриватель стає в бойове положення.

МВЕ-НС являє собою два блоки: виконавчий і блок живлення, які з'єднані проводами. Використовується з мінами ОЗМ-72, МОН. Датчик цілі – обривний 40 метрів.





Порядок встановлення:

1. Вибирається місце для встановлення міни і датчика цілі.
  2. Знімаємо кришку і витягуємо обривний датчик цілі і встановлюємо його.
  3. Відкручуємо заглушку і закладаємо елемент живлення.
  4. Прикручуємо до виконавчого блоку капсуль-детонатор МД-5М і закручуємо в отвір міни.
  5. Витягуємо запобіжну чеку, починає мигати індикатор, в бойове положення встановлюється.
- Механізм дального взведення 7,5-30 хвилин. Покидаємо місце.

Підрильник МВЕ-НС спрацьовує в таких випадках:

1. Інерційний датчик реагує на будь-яке зрушення з місця блоків, проволочки.
2. Обрив проволочки.
3. При витягуванні блоку живлення.
4. Час самоліквідації по розрядженню елементу живлення (батарея 7РЦ53У 12 вольт) 25-90 діб, залежно від температури.



Саперний дріт СПП-2

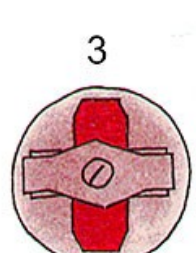
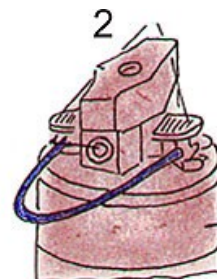
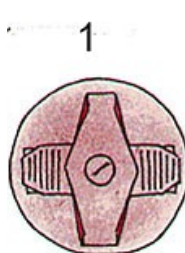


Основний дріт, який застосовується під час проведення підрильних робіт це саперний дріт СПП-2 з ізолюваною мідною жилою і поліхлорвініловою оболонкою чорного кольору

**Джерелами струму** для підривання зарядів ВР електричним способом є конденсаторні підривні машинки:

Конденсаторні підривні машинки КПМ-1А та КПМ-3

Імпульсна підривна машинка ПМ-4. Переключатель має три положення: 1- транспортний, 2- для перевірки, 3- для взриву.



Підризна машинка ПМ-4 призначена для подачі струму на електродетонатори. Також використовується для системи дистанційного мінування ПКМ "Вітер-М". Машинка може забезпечувати взрив до 5 послідовно з'єднаних детонаторів типу ЕДП при зальному опорі електровзривного кола не більше 20 Ом, що відповідає довжині магістральної лінії з проводу СПП-1, СПП-2 довжиною до 100 метрів (реально до 50-70 метрів). Напруга, яка створюється машинкою до 30 вольт при тоці 1.5-2 ампера. Комплект складається з підривної машинки і пластмасового пеналу з 30 метровим двухпровідним електрокабелем. Для перевірки машинки необхідно переключатель потягнути і повернути в положення «Предохранение» (червоні індикатори на приливе закриті переключателем), з'єднати клеми кусочком проволони. Потім нажати на толкатель і відпустити, загоряння світо діоду вкаже на справність. Так само перевіряється електродетонатор (бажано на певній відстані) та електровзривне коло. Для взриву необхідно переключатель повернути в бойове положення і вдарили по толкателю.

Ознайомившись із взривними речовинами, капсулями-детонаторами, підривниками тепер можна розглянути міни. Міни можна поділити на такі види:

1. Протитанкові та протипіхотні.
2. Фугасні та осколкові.
2. Міни, які встановлюються вручну чи за допомогою військової техніки.

Перш за все розглянемо протипіхотні міни, які встановлюються вручну.

#### **Міни типу ПМД (протипіхотна фугасна міна натискної дії).**

Міни типу ПМД бувають різних модифікацій. Проте між собою є у великій мірі схожі як за зовнішнім виглядом так і за механізмом спрацювання. Всі міни цього класу є фугасні. Корпус таких мін є переважно дерев'яний, але може бути шиферний, металічний.

За механізмом спрацювання ці міни поділяють на два види:

1. Нажимної дії, тобто міни які взриваються від наступу на міну (н-д, ПМД-6, ПМД-6ф (взривна речовина у скляній колбі дає можливість використовувати ВР у вигляді попошки), ПМД-6М, ПМД-7 (тротилова шашка кругло-циліндричної форми 75 грам) та багато інших модифікацій);
2. Розгуженої дії (н-д МС-2)

Для розгляду розглянемо тільки деякі з них щоб зрозуміти їх будову та механізм спрацювання.

Всі ці міни мають практично однакову будову з невеликими відмінностями. Основними елементами такої міни є

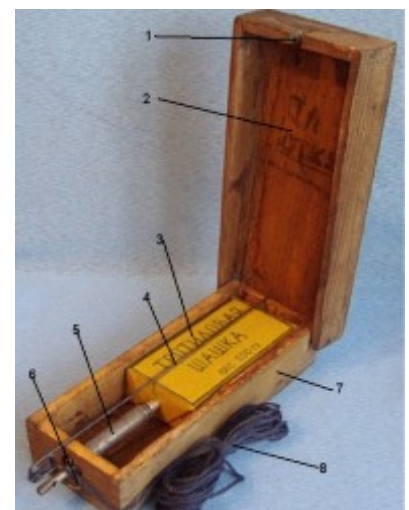
**1. Зривник** типу МУВ, МУВ-2, МУВ-3 з Т-подібною чекою. До зривника прикручується **запал зривника** (МД-2 або МД-5М)

**2. Тротилова шашка** прямокутної форми 200 грам взривної речовини, чи іншої залежно від модифікації міни

**3. Корпус міни (20х9х5 мм залежно від тротилової шашки)** прямокутної форми з круглим отвором з переді, кришка міни, яка закривається зверху з прорізом в передній частині.

Для прикладу розглянемо будову міни ПМД-6 зі зривником МУВ: 1-проріз в верхній кришці; 2- верхня кришка; 3- 200 г тротилова шашка; 4- установочна (запобіжна чека); 5-МУВ із вкрученим запалом МД-2; 6-Т-подібна бойова чека; 7-корпус міни; 8-шнур, який прив'язаний до установочної чеки. Порядок встановлення цієї міни наступний:

- викопати яму для міни, відповідно до її розмірів;
- відкинути кришку міни, поставити 200-тротилову шашку в корпус міни;
- звести ударник зривника МУВ використовуючи при цьому Т-подібну бойову чеку, прикрутити до нього капсуль-детонатор МД-2 і через передній отвір корпусу закрутити (вставити) капсуль-



детонатор у тротилу шапку, таким чином, щоб чека своїми вушками була обернена донизу і упиралася у передню стінку корпусу;

- поставити міну з відкритою кришкою в лунку, покласти на передню стінку корпусу вздовж зривника МУВ запобіжну чеку (її може замінити довгий цвях) і закрити кришку міни; установна чека має ввійти у проріз передній стінці кришки і своїм вушками висовуватися назовні., зверху міну замаскувати;

- видалити запобіжну шпильку зі зривника МУВ;

- розпустити моток шнура, прив'язаного до установної чеки, відійти за укриття і повільним рухом витягнути установочну(запобіжну чеку). Після чого міна є встановлена в бойове положення.

Таким чином кришка опуститься на вушка Т-подібної бойової чеки і вразі наступу на кришку міни видавлюється із МУВа Т-подібна чека і відбувається вибух. Як бачимо, таку міну виставляти було складно, оскільки були потрібні мінімальні зусилля натиску на кришку щоб міна взірвалася.

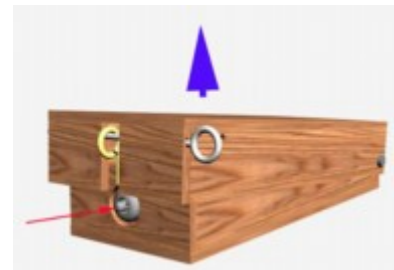
Пізніше з'явилася міна під маркіровкою ПМД-6М.

У порівнянні з попередницею міна ПМД-6М безпечніша у поводженні через застосування пластинчастої пружини, яка збільшує зусилля натиску на датчик цілі більше 6 кг (в даному випадку на верхню кришку).

Встановлення міни ПМД-6М зі зривником МУВ-2 (МУВ-3) не потребує встановлювальної чеки з шнуром, як в міні ПМД-6. Як бачимо в такій міні додатково використовується пластинчаста пружина прикріплена до верхньої кришки і більш новіші зривники МУВ-2 (МУВ-3).

На базі мін ПМД-6М були розроблені **міни лопушки(міни сюрпризи)**

**типу МС-2.** Міна розгрузочної дії кладеться під протитанкові міни під ящики чи інші грузи не менше 3 кг тощо.



Принципова різниця: є бойова пружина, яка намагається відкинути верхню кришку вгору. Бойова Т-подібна чека на запалі МУВ, замінена Р-образною чекою, яка за допомогою шпильки зафіксована в верхній кришці. Запобіжна чека проходить через отвір в корпусі і кришці і не дає кришці відкинутись вгору.

Коли міна знаходиться в бойовому положенні, то бойова пружина намагається підняти кришку вгору, чому мішає груз зверху, що знаходиться на міні (протитанкова міна, побутовий предмет, ящик з боєприпасами тощо). При піднятті грузу верхня кришка піднімається вгору пружиною і при цьому витягується Р-образна чека з МУВа і відбувається вибух. На малюнку показаний момент спрацювання міни.

Порядок встановлення міни МС-2 наступний:

- викопати яму для міни, відповідно до її розмірів з таким розрахунком по висоті щоб груз, який буде поставлений зверху, прижимав верхню кришку до упору;

- відкинути кришку міни, поставити 200-тротилу шапку в корпус міни;

- звести ударник зривника МУВ використовуючи при цьому Р-подібну бойову чеку, прикрутити до нього капсуль-детонатор МД-2 чи МД-5М і через передній отвір корпусу закрутити(вставити) капсуль-детонатор у тротилу шапку, таким чином, щоб Р-подібна чека своїм вушком була доверху;



- закрити кришку, нажати на неї, невідпускаючи кришки з боку через отвори просунути запобіжну чеку, яка з'єднує корпус міни з кришною, після чого кришку можна відпустити;
- з боку через верхню кришку вставити шпильку таким чином що вона пройшла через вушко Р-подібної бойової чеки;

· поставити міну у підготовлене місце, зверху прижати грузом, і тільки після цього витягнути запобіжну чеку (можна шнуром з відстані). Таким чином міна поставлена в бойове положення.

Вище згадані міни типу ПМД і МС-2 почали використовуватись ще з часів Другої світової війни, тому вони є застарілі, але використовуються і по сьогоднішній день.

**Міна-сюрприз МС-3** призначена для використання як облаштування невитягуваності для протитанкових і інших мін, що не мають власного подібного пристрою. Крім того, міна може використовуватися як міна-пастка розвантажувальної дії.



При використанні як облаштування невитягуваності міна МС-3 встановлюється так, що при спробі видалення протитанкової(чи іншої) міни з місця установки, відбувається вибух міни МС-3, який у свою чергу призводить до детонації основної міни.

При використанні як міна-пастка, МС-3 встановлюється на місцевості так, щоб її не було видно(наприклад, у відриту лунку), а

на неї укладається предмет, який обов'язково викличе інтерес супротивника і спонукає його підняти(зброя, коробка, ящик і тому подібне) або скористатися їм(транспортний засіб, телефон, переносні сходи і тому подібне).

Конструктивно, за вибухово-технічними характеристиками, зовнішній вигляд МС-3 нічим не відрізняється від протипіхотної міни ПМН, за винятком виступу в центрі верхньої площини міни і принципу спрацювання. Якщо ПМН вибухає при наступі на її кришку, то МС-3 навпаки, вибухає при знятті з неї навантаження(міна у бойовому положенні має бути постійно навантажена)

Міна може встановлюватися як на ґрунт, так і в ґрунт, в сніг, вручну.

Термін бойової роботи міни не обмежується. Самоликвідатором міна не

оснащується. Міна невитягувана і

незнешкоджувана.

Міна має детонатор, що є частиною конструкції міни. Запал типу МД-9.

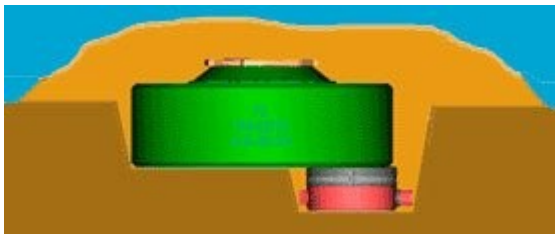
Установка міни досить безпечна. З моменту висмикування бойової чеки до моменту

постановки детонатора на бойовий взвод залежно

від температури довкілля проходить від 3 хв.(при 40 град.) до 59 годин(при - 40 град.).

При установці протитанкової міни спільно з МС-3 слід в лунці зробити поглиблення для МС-3 з таким розрахунком, щоб основна міна, при її опусканні в лунку натиснула б на виступ МС-3 і лягла б своєю нижньою площиною щільно на верхню площину МС-3. На малюнку показана протитанкова міна ТМ-62ПЗ, встановлена на невитягуваність за допомогою міни МС-3.

Після виконання усіх дій приведення основної міни у бойове положення з МС-3



видаляється бойова чека і здійснюється маскування мін. З моменту висмикування чеки з МС- 3 зворотний перекид її у безпечне положення неможливий. Після закінчення часу уповільнення МС- 3 обов'язково стане на бойовий взвод. Якщо до цього моменту на ній не буде навантаження, то МС- 3 вибухне.

Мінімальна маса вантажу повинна складати не менше 3 кг. Вибух МС- 3 відбувається, при зміщенні вантажу вгору на 3-5 мм.

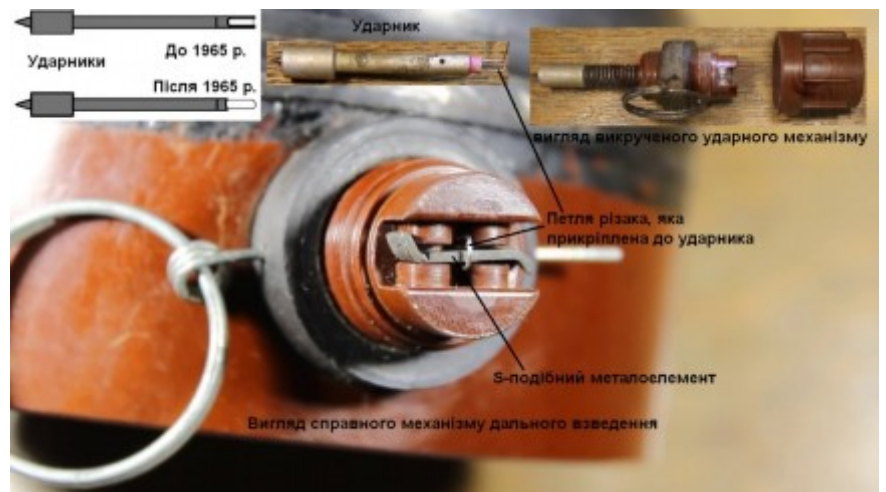
Наступну міну, яку ми розглянемо це протипіхотні фугасні міни нажимної дії типу ПМН. Ці міни серед військових отримали назву Black Widow - «Чорна вдова». Натискної дії - значить, вибухне тільки тоді, коли на неї буде чинитися тиск силою не менше 8-25 кг. Для спрацювання достатньо наступити на кришку міни, яка є датчиком цілі.



Ймовірність наступити на міну ПМН на стандартному мінному полі становить всього 0,07, тобто зі ста солдатів, що потрапили на таке поле, підірвуться семеро. І між тим, знаючи, що попереду мінне поле, у солдатів з'являється страх. У середині міни знаходиться заряд тротилу масою 200 г. При вибуху міни наступивша нога зазвичай відривається до коліна. Що відбувається з другою ногою - залежить від того, йшла людина чи бігла. У першому випадку вона з великою ймовірністю позбавляється і другої ноги; у другому - нога може вціліти. Крім того, потужна ударна хвиля позбавляє людину свідомості, вганяє в його тіло залишки взуття, одягу, уламки власних кісток, а розпечені вибухові гази завдають сильні опіки. Якщо людині, підірвавшись на міні, не буде надана своєчасна перша медична допомога, може наступити смерть від больового шоку або великої втрати крові. Міна ставиться в бойове положення наступним чином:

1. Готується яма для міни відповідно до її розмірів в розрахунку щоб міна не була втоплена в землі. Земля викидається в пакет.

2. Взявши міну перш за все необхідно перевірити справність механізму дального зведення. Біля запобіжної чеки є ковпачок, його необхідно відкрутити, під яким має знаходитись S-подібний металоелемент, а зверху над ним петля різача. Переконавшись що механізм цілісний закручуємо ковпачок назад.



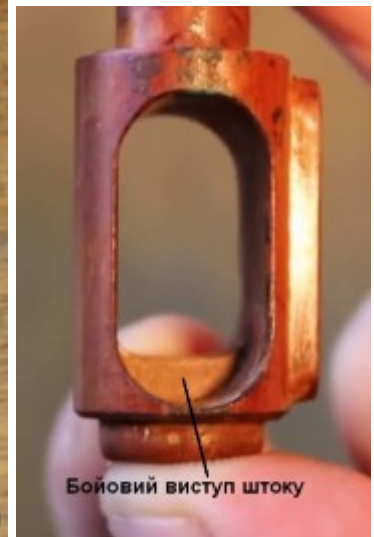
3. З протилежної сторони є пробка, яку необхідно відкрутити і в отвір під нею закласти мінний детонатор МД-9 капсулем до середини, після чого пробку



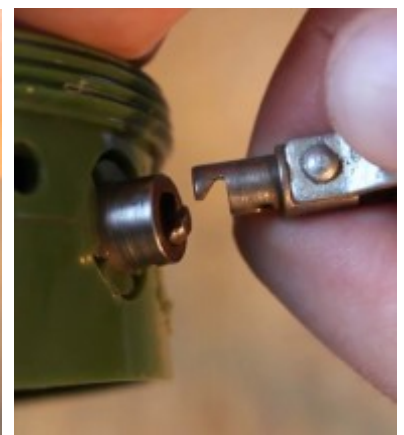
закрутити назад. Треба пам'ятати, що був створений засіб ЕНО-ПМН, який закладається на місце МД-9, при намаганні його витягнути відбувається вибух.

4. Розмістити міну у викопану яму, витягнути запобіжну чеку та замаскувати міну. Через певний час міна стане в бойове положення.

Поряд з усіма своїми перевагами ПМН володіє і досить істотним недоліком: час приведення міни в бойове положення залежить від температури. Якщо при температурі  $+40^{\circ}\text{C}$  міна переводиться в бойове положення через 2-3 хвилини, то при  $-40^{\circ}\text{C}$  на це йде 59 год - холод різко підвищує опірність металу запобіжної пластини. Для того щоб розуміти, яким чином спрацьовує міна розглянемо внутрішню будову міни. Коли міна в бойовому положенні ударник впирається у бойовий виступ штоку. Коли нога наступає на кришку міни шток із бойовим виступом опускається вниз, відповідно ударний механізм вдарає жалом по капсулю МД-9 в результаті чого проходить вибух.



Міна ПМН вдосконалювалась в результаті чого, в шістдесятих роках з'являється міна ПМН-2. Вибухова речовина в даній міні замінена на ТГ-40(суміш тротилу з



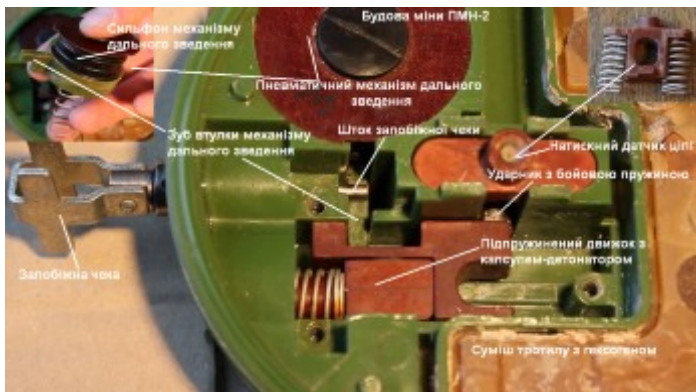
гексогеном). Будова цієї міни є складніша, що дозволило зменшити час приведення міни в бойове положення при  $+20^{\circ}\text{C}$ -30 с., а при  $-40^{\circ}\text{C}$ -300 с. В дану міну при встановленні не потрібно закладати мінний детонатор він в середині вже є вмонтований. Порядок встановлення даної міни є наступний:



1. Готується яма для міни відповідно до її розмірів в розрахунку щоб міна не була втоплена в землі. Земля викидається в пакет.
2. Запобіжну чеку перекручуємо вліво чи вправо тим самим перерізаємо зрізну чеку і витягаємо на себе. Для звітності від'єднану запобіжну чеку необхідно зберігати.
3. Ставимо міну в підготовлену яму та маскуємо.

Для того, щоб зрозуміти яким чином спрацьовує міна необхідно для початку розглянути її будову.

Принцип роботи міни наступний. З малюнка бачимо, коли запобіжна чека не витягнута, то її шток утримує в нижньому положенні зуб втулки механізму дального



зведення, що тримає підпружинений двигун з капсулем-детонатором. В такому положенні міна є безпечна і її можна транспортувати. В міні ПМН-2 є так званий пневматичний механізм далекого зведення і складається з підпружиненої втулки, яка має зуб, сильфон, який наповнений повітрям має невеликі отвори. Коли витягується запобіжна чека, разом з нею зміщується шток запобіжної чеки, тим самим звільняється зуб підпружиненої втулки механізму далекого зведення. Під тиском пружини з сильфона починає витискатись повітря тим самим поступово піднімаючи зуб втулки механізму дального зведення. Піднявшись до певної висоти зуб втулки звільняє підпружинений двигун з капсулем-детонатором, який переміщується навпроти ударного механізму. Наступивши ногою на міну в даному випадку на чорну хрестовину натискний датчик цілі переміщується вниз, звільняє підпружинений ударник, який вдарає по капсулю-детонатору і відбувається вибух. Заряд міни ПМН-2 був зменшений удвічі, оскільки було визнано, що 200 г тротилу забагато - людині цілком вистачало і вдвічі меншого заряду. Правда, тротил замінили на більш потужну вибухівку ТГ-40 (суміш тротилу з гексогеном). Зусилля спрацьовування підняли з 8-25 кг до 15-25 кг, з тим щоб збільшити стійкість міни до вибухового способу розмінування. Однак ПМН-2 виявилася значно складнішою у виготовленні, а отже і значно дорожчою. До кінця сімдесятих років перестала задовольняти військових і ПМН-2. Маневрений характер сучасних воєн, їх нетривалість приводили до того, що нерідко перешкодою військам ставали свої ж власні мінні поля. До того ж після закінчення бойових дій мінні поля доводилося розмінувати, на що йшло багато ресурсів і часу.

Було потрібно, щоб після закінчення певного часу протипіхотні міни або ставали безпечними, або самоліквідувалися. Тому була розроблена міна ПМН-3, яка зовні не відрізнялася від ПМН-2, але мала електронний детонатор, який забезпечував надійне спрацьовування міни під ногою солдата, виключаючи вибух міни від впливу

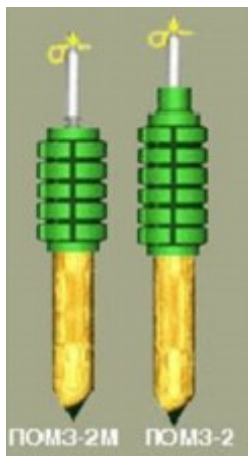
на неї ударної хвилі при підриві зарядів розмінування (за рахунок різниці в тривалості тиску на міну ударної хвилі і ноги) і автоматично підривав міну після закінчення заданого терміну. Можливо було заздалегідь встановити лічильник на час від 0,5 до 8 діб, після чого міна вибухала, не завдаючи нікому шкоди. Знаючи час бойової роботи мінного поля, командири були впевнені, що до потрібного часу цього мінного поля вже існувати не буде.



За високої вартості потрібна була значно дешевша міна. Було вирішено відмовитися від випуску дорогих ПМН-3 на користь дешевого останнього варіанту радянської нажимної протипіхотної фугасної міни ПМН-4. Ця міна менше і по діаметру, (9,5 см) і по висоті (4,2 см), і по масі розривного заряду (всього 50 г ТГ-40). Механізм далекого взведення є гідравлічним на основі каучуку (розглядали при вивченні МУВ-4). Після видалення

запобіжної скоби каучуковий гель починав видавлюватися через калібровані отвори, на що йшло від 1 до 40 хвилин в залежності від температури навколишнього повітря. Після цього міна ставала в бойове положення. Від механізму самоліквідації відмовилися з економічних причин.

Міни типу ПМД і ПМН це міни фугасної дії і розраховані на



пораження одного солдата. Для масового поразення використовуються протипіхотні осколкові міни. Найбільш простими серед них є міни ПОМЗ-2 та ПОМЗ-2М.

Основною відмінністю ранньої модифікації протипіхотної міни ПОМЗ-2 є наявність припливу у горішній частині корпусу для встановлення зривника серії МУВ. Зривник використовується з запалом МД-2 і вставляється у отвір припливу. Протипіхотна міна ПОМЗ-2М задля закріплення зривника має різьбу у внутрішній частині корпусу. Зривник серії МУВ згвинчується з запалом МД-5М і останній закручується у корпус міни за допомогою різьби. **Будова міни.** Як показано на малюнку міна протипіхотна осколково натяжної дії кругового ураження (ПОМЗ-2) складається з наступних основних частин: чавунного корпусу, який має насічки для кращого утворення осколків, установного кілочка, за допомогою якого міна закріплюється в землі, 75-грамової бурової тротилової шашки, зривника серії МУВ з Р-подібною чекою, запалу МД-5М, відрізка дроту довжиною 7-8 метрів та додаткового кілочка для закріплення дроту.

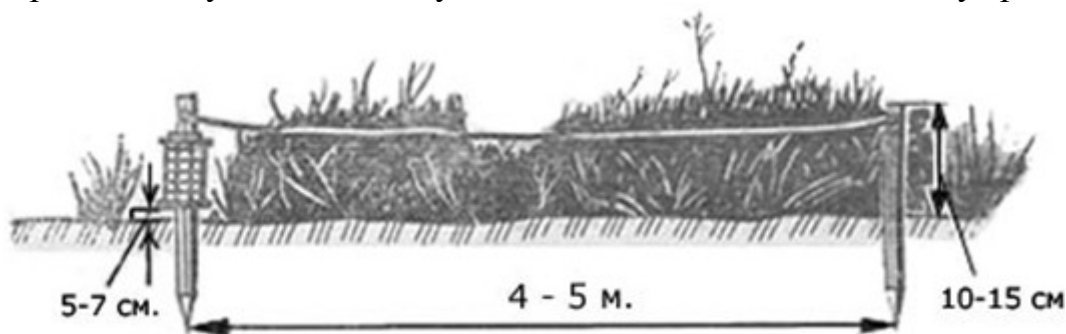
**На малюнку протипіхотна міна ПОМЗ-2М** (А - загальний вигляд; Б- повздовжній розріз): 1- чавунний корпус міни; 2- установний кілочок; 3- зривник МУВ-2; 4- запал МД-5М; 5- заряд вибухової речовини (ВР) - бурова тротилова шашка.

**Установка міни.** Для встановлення міни ПОМЗ-2М

відбувається у такій послідовності:

- на відстані 5-7 метрів від місця установки міни вбити кілочок розтяжки (якщо на місцевості є місцеві предмети, яких можна прив'язати розтяжку, кілочок не забивають);
- прив'язати до додаткового кілочка (місцевого предмета) натягну дровову розтяжку і натягнути її зі слабиною;
- розтягти розтяжку вбік установлення міни;
- на місці установлення міни забити установний кілочок, кілочок має підноситись над ґрунтом на висоту 5-7 см;
- вкласти в корпус міни 75-гр бурову тротилову шашку запальним гніздом убік малого отвору;
- насадити корпус міни широким отвором на установний кілочок до упору в шашку;
- вгвинтити у зривник МУВ-2 запал МД-5М;
- вгвинтити зривник і запал у зборі в корпус міни; при використанні зривника МУВ перед встановленням у корпус міни надягніть на шток ударника запобіжну трубочку, а у верхній отвір ударника вставте шпильку. Увага: через мале зусилля для висмикування бойової Р-подібної чеки зривника МУВ установлення міни пов'язане з великою небезпекою;
- прив'язати вільний кінець дровової розтяжки до Р-подібної бойової чеки зривника МУВ-2;
- замаскуйте міну під тло оточуючої місцевості;
- витягніть запобіжну чеку зривника МУВ-2 - міну встановлено. Увага: при використанні зривника МУВ обережно витягніть запобіжну чеку та зніміть запобіжну трубочку.

Примітка: ступінь безпеки установки міни залежить від типу зривника серії МУВ.



## Мал. 2. Протипіхотна міна ПОМЗ-2М на розтяжці.

Бойова робота міни. Ураження людині (або декільком одночасно) завдається осколками корпусу міни при її підриві в той момент, коли вояк супротивника, зачепившись ногою за дровову розтяжку мимоволі висмикне бойову чеку зривника. При висмикуванні бойової чеки ударник вивільняється і під дією бойової пружини наколює запал МД-5М. Внаслідок чого відбувається підрив міни.



**Строк бойової роботи міни не обмежується.** Самоліквідатором міна не оснащується. Елементів недобування й незнешкоджуваності не має, однак дуже висока чутливість зривника МУВ (якщо такий використовується) робить знешкодження міни вкрай небезпечним. На теперішній час міна ПОМЗ-2М не виготовляється, у табелях постачання військ не значиться, однак всі її комплектуючі крім чавунного корпусу значаться в табелях як мінно-підривне майно й широко застосовуються в інших мінах, підривної справі. А виробництво чавунних корпусів можна організувати в лічені дні або навіть години. Тому з озброєння армії ця міна не знята.

Більш складними та ефективними є міни типу **ОЗМ**(ОЗМ-3 ОЗМ-4 ОЗМ-72). Це протипіхотні міни кругового ураження вистрибучої натяжної дії. Найбільш новою і поширеною серед них є ОЗМ-72. Комплект міни ОЗМ-3 складається з неспорядженої міни, МУВа(МУВ-2,МУВ-3,МУВ-4), касуля-детонатора №8А, проволоченої розтяжки з карабіном, дерев'яні колишки. Для початку розглянемо будову та принцип роботи міни. Порядок роботи міни наступний. Якщо задівається розтяжка то висмикується Р-подібна чека з МУВа, який вдаряє по капсулю-запальнику від якого вогонь по трубці

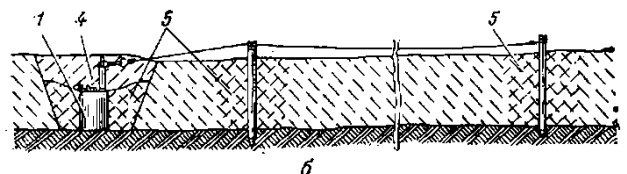
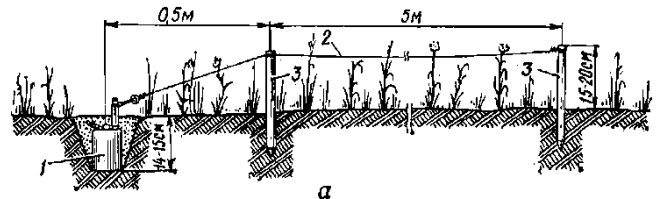


передається до вибивного заряду від якого запалюється піротехнічний сповільнювач. Під дією порохових газів вибивного заряду міна викидається вгору 40-140 см. Від піротехнічного сповільнювача вогонь передається до капсулю-детонатора №8А від детонації якого відбувається вибух взривної речовини, відповідно корпус дробиться на осколки.

Також міну можна підірвати керовано через проводи, які подають електричний струм на електро-детонатор, що запалює вишивний заряд, а далі міна діє як описано вище.

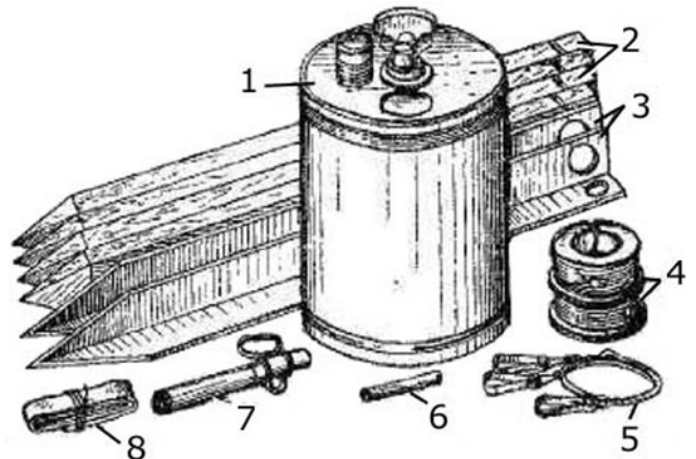
Порядок встановлення міни наступний. Влітний період рекомендовано міну вкопувати в землю, в зимовий на поверхні землі прив'язавши її до колишка чи стійкого іншого предмету, а в болотистій місцевості для упору під міну необхідно підкласти кусок дошки, тобто тверду упору.

1. Викопати для міни ямку по розміру, з таким розрахунком щоб був над поверхнею землі.
2. Збити колтшки для розтяжки.
3. Зверху на міні відкрутити центральну пробку, в отвір закласти капсулю-детонатор №8А пустою гільзою до низу і закрутити пробку назад.
4. Покласти міну в яку і утрамбувати її з боків за допомогою землі, колишків тощо.
5. Зацепити карабін проволоченої розтяжки до бокової



втулки. Пропустити розтяжку через отвір(проріз) першого колишка вбитого приблизно на відстані 50 см від міни і прив'язати проволоку до другого колишка на відстані 6 м. Сама проволока повинна трішки провисати.

6. Відкрити бокову пробку і на її місце закрути МУВ і до Р-подібної чеки МУВа прикріпити розтяжку. Переконавшись, що Р-подібна чека добре закріплена маскуємо міну і витягуємо запобіжну чеку. В разі потреби і можливості провода від міни можна підвести до підривної машинки для керованого взриву. В результаті вдосконалення з'явилася міна **ОЗМ-4**. Її внутрішня будова дещо є інша і дана



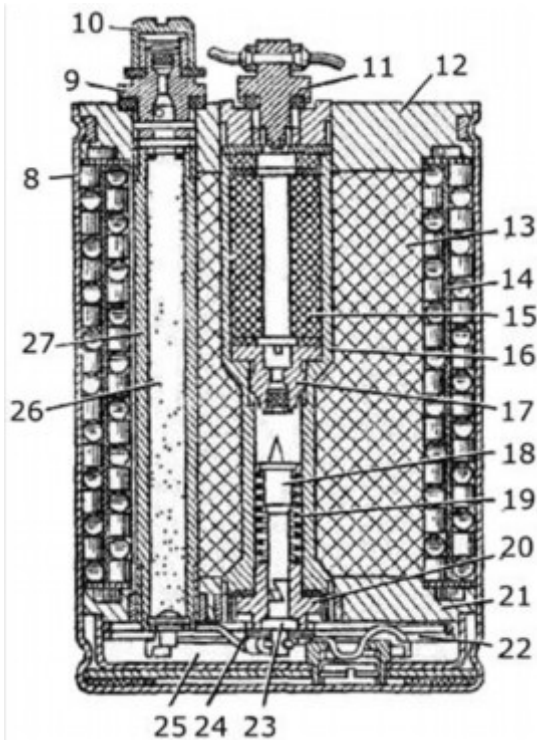
міна не має окремого виводу з проводами. Комплект міни складається з неспорядженої міни, спеціального запалу, МУВ, проволоченої розтяжки з карабіном і колишків. Міна має

чугунний корпус. При витягненні бойової чеки з МУВа, ударник вдаряє по капсулю-запальнику, який запалює пороховий заряд в трубці і вогонь передається до викидного заряду. Під тиском газів викидного заряду дно міни вирізається по різьбі, а міна викидається доверху витягуючи трос. При вильоті міни на 60-80 см, трос звільняє ударний механізм, який вдаряє по капсулю-детонатору запалу і відбувається взрив. Під детонацією вибухає взривна речовина, а корпус міни розлітається на осколки. Порядок встановлення міни такий же як ОЗМ-3. Запал (спеціальний, що додається до міни) вставляється в міну капсулем-детонатором (кінець з малим діаметром донизу).

Міна ОЗМ-72 (дуже поширена і ефективна, тому серед військових отримала назву фурія, відьма, злюка) складається зі сталевго корпуса з розміщеним у ньому зарядом ВР, готовими забійними елементами (2400 роликів або кульок); вишибним пороховим зарядом; натяжним тросиком, внутрішнім ударно-спусковим механізмом, запалом.

**Комплект міни ОЗМ-72:** 1- властиво міна, 2-чотири дерев'яних кілочка, 3-два металевих кілочка з отворами, 4-дві котушки з відрізками дроту по 15м., 5- подвійний тросик із трьома карабінами, 6-капсуль-детонатор №8а, 7-зривник серії МУВ (МУВ - 2, МУВ - 3, МУВ - 4), 8-капронова стрічка.

**Установлення міни.** Міна встановлюється вручну в ґрунт, а при неможливості установки в ґрунт - на ґрунт (при цьому міна прив'язується до вбитого у ґрунт кілочку.



Противіхотна

осколкова

ОЗМ-72 -

поздовжній

розріз

неповністю

спорядженої

міни: 8 -

напрямний

стакан; 9 -

втулка з

капсюлем-

запалювачем;

ковпачок(на

місце якого

закручується

МУВ); 11 - пробка (під яку закладається капсуля-

детонатора №8А гільзою до низу) ; 12 й 21 -

кришки; 13 - заряд(тротил 660 грам); 14 - корпус із готовими забійними елементами; 15 - додатковий детонатор (тетрил); 16 - центральна втулка; 17- втулка з капсюлем-запалювачем; 18 - ударник; 19 - бойова пружина; 20 - втулка; 22 - натяжний сталевий канат; 23 - п'ятка ударника; 24 - запобіжний ковпачок; 25 - камера; 26 - вишибний заряд; 27 - трубка.

**Бойова робота міни.** при натягу дротової розтяжки спрацьовує зривник МУВ-3 і наколює капсюль-запалювач; вогонь запалює вишибний заряд; під дією порохових газів міна викидається з прямого стакана, при цьому тросик розмотується; при вильоті корпусу міни на висоту, рівну довжині тросика, стискується бойова пружина, клиноподібний замок звільняє ударник, який під дією бойової пружини наколює капсюль-запалювач, вибухають капсуль-детонатор № 8-А, додатковий детонатор і заряд міни; осколки (2400 шт на відстань 50 м залиті поліеталеном), укладені в корпусі (стальний), розлітаючись у сторони, завдають ураження.

**Строк бойової роботи міни не**

**обмежується.** Самоліквідатором міна не оснащується.

Елементів недобування й незнешкоджуваності не має, однак дуже висока чутливість зривника МУВ (якщо такий використовується) робить знешкодження міни вкрай небезпечним. Може встановлюватися на недобування за допомогою міни-сюрпризу МС -3 або ж саморобних мін-сюрпризів. Ступінь безпеки установки міни залежить від типу зривника серії МУВ. Міни впаковуються в ящики по 6 шт. (маса брутто 54 кг.)



міна

10 -





не остаточно спорядженими (без зривників МУВ і капсулів-детонаторів №8А, якими міна споряджається на місці установки). Однак зривники й капсулі детонатори укладаються в ящик на заводі.

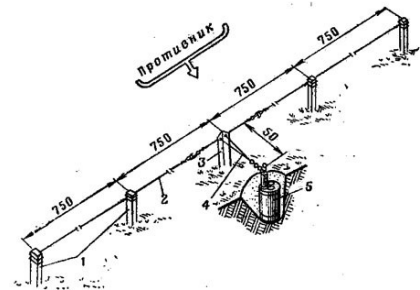
Міна може також використовуватися із зривником МВЕ -72, що має датчик цілі у вигляді малопомітної тонкого обривного дротика. У цьому випадку строк бойової роботи міни обмежується строком придатності батареї живлення типу "373".

При установці міни варто мати на увазі, що при промерзанні ґрунту на 10-16 см. Пороховий вишибний заряд не зможе викинути міну й вибуху не відбудеться. У передбаченні цього міна встановлюється на ґрунт і прив'язується мінною стрічкою до металевого кілочка, убитого в ґрунт.

Міна використовується як самостійно, так і входить у комплект підривного пристрою НВУ-П (5 мін), що має також найменування "Комплект Охота".

Порядок встановлення міни:

- Викопати яму по розміру міни, і в неї встановити міну;
- Відкрити центральну пробку, і в отвір закласти капсуль-детонатор №8 пустою гільзою в низ і закрутити пробку.
- З боків утрамбувати міну;
- за допомогою тросиків і кілків встановити розтяжку;
- Відкрити боковий ковпачок і на його місце закрутити МУВ, закріпити розтяжку до Р-подібної бойової чеки.
- Витягнути з мува запобіжну чеку.



**Наступними поширеними мінами, які встановлюються в ручну є міни типу МОН (МОН-50, МОН-90, МОН-100, МОН-200).**

**Протипіхотна міна МОН-50**осколкова спрямованого ураження, керована вагою 2 кг. Корпус міни пластмасовий, має форму вигнутого по горизонталі паралелепіпеда, споряджений зарядом вибухової речовини марки

Пластит4(ПВВ-4) (700 грам) і набором готових осколкових елементів,

розташованих з боку випуклої площини

корпусу міни(489-540 сталеві кульки або ролики). Висота корпусу міни 9 см,

товщина 6,6 см, довжина 22,6 см. Осколки летять в сторону вигнутої сторони (дана сторона підписана «к противнику»). Ураження людині (або декільком одночасно) при вибухові міни завдаються готовими забійними елементами (сталеві кульки або ролики), що вилітають у напрямку супротивника в секторі по горизонту 54 градуси



Мал.1.Загальний вигляд протипіхотної осколкової міни МОН-50 із вкрученим накольним механізмом і МУВом-2

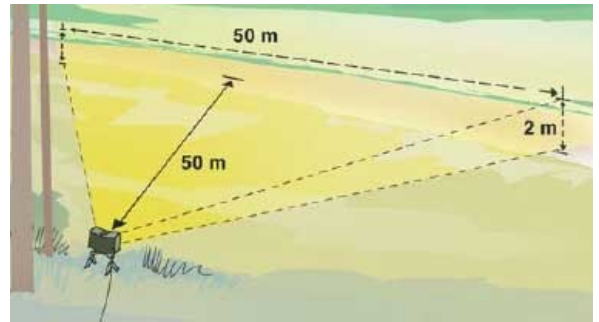
на відстань до 50 метрів. Висота сектора ураження від 15 см. до 4 метрів на граничній дальності.

Температурний діапазон роботи  $+50^{\circ} - 50^{\circ}\text{C}$ .

Міна оснащується двома гніздами з різьбою для встановлення різноманітних зривників. Зривниками міна не комплектується. При транспортуванні гнізда закриваються спеціальними пробками.

Конструкція міни дозволяє використовувати зривники серії МУВ з запалами МД-2 та МД-5М, зривником МВЕ-72 та електродетонатором ЕДП-Р. Для точного наведення та визначення сектору ураження міна у верхній частині має прицільну щілину. Міна

оснащена чотирма ніжками за допомогою яких міна встановлюється на ґрунт. В комплект міни входить струбцина за допомогою якої міна закріплюється на місцевих предметах. Для приєднання струбцини корпус міни має втулку з різьбою. Установлення міни залежить від типу зривника, який використовується. При використанні зривників серії МУВ міна МОН-50 використовується як міна натяжної дії (міна-розтяжка) аналогічно міні ПОМЗ-2М. При використанні зривника МВЕ-72 міна активізується при зачіпанні ворожим вояком обривного датчика у вигляді тонкого дротика. При використанні пульта керування та електродетонатора ЕДП-Р міна може використовуватися як керована.



Мал. 2. Територія основного ураження МОН-50

Вибух здійснюється оператором з пульта керування з появою супротивника в секторі ураження, або ж при зачіпанні ворожим вояком обривного датчика зривника МВЕ-72, або ж натяжного датчика (дротика) зривника серії МУВ. Завдяки двом гніздам для запалів міна може приводитися в дію одним із двох способів. Час бойової роботи міни не обмежується. Елементів самоліквідації й незнешкоджуваності не має.

Безпечно віддалення від міни в тильну й бічні сторони визначено в 35 метрів, однак бойова практика показує, що вже на відстані 12-15 метрів осколків корпусу, що летять у тил й у сторони можна не боятися.

При використанні зривника МВЕ-72 строк бойової роботи міни обмежується строком придатності батареї живлення типу "373".

Можливо й інше використання міни при застосуванні інших зривників (у якості об'єктної, мін-сюрпризу).



1. Прóbка, яка закриває гніздо для електродетонатора
2. Принципова планка
3. Стрілка вказує напрямк розльоту осколків
4. Гніздо в яке вкладається МУВ 3 МД-5М
5. Додатковий детонатор
6. Осколки
7. Вибухова речовина

Мал. 4. МОН-90 в розрізі із кріпленням

Протипіхотна міна **МОН-90** за будовою,



Мал. 3. Загальний вигляд МОН-90

формою та принципом роботи аналогічна до міни МОН-50, але має більшу кількість взривної речовини, осколкових елементів та радіус дії. Корпус міни

пластмасовий довжиною 34,5 см, висотою 20,2 см, товщиною 15,3 см. Маса міни 12,1 кг із якої взривна речовина становить 6,2 кг. В міні є закладенобіля 2000 сталених шариків чи роликів, діаметром 7 мм, що виконують роль осколків. Зона поразення по горизонталі 540 по вертикалі до 8 метрів по дальності 90 метрів. Температурний діапазон роботи  $+50^{\circ}$  -  $-50^{\circ}$ С. Взрив проводиться мінером з машинки, яка подає струм при появленні противника в секторі поразення, або коли противник задіває обривний датчик взривника МВЕ-72, або коли задівається проволочна розтяжка що закріплена до МУВа. Безпечна відстань в тильну сторону 35 метрів. Міна може встановлюватись на ґрунт, прив'язуватись до дерева тощо.

Міни МОН-100 і МОН 200 використовуються рідше із за малої площі ураження. **Протипіхотна міна МОН-100** осколочна керованого взриву направленої дії. Дану міну переважно прикріплюють над землею на дереван стовбах, під дахами будинків тощо. Як бачимо на малюнку міна має округлу форму і одне гніздо для електродетонатора. Для міни можна використовувати електронакольний механізм, МУВи, МВЕ-72 (МВЕ-НС). Міна має сталевий корпус вагою 5 кг. Маса вибухової речовини становить 2 кл. тротилу. Діаметр корпусу 23,6 см, товщина корпусу 8,25 см. Кількість елементів ураження (ролики діаметром 10 мм) – 400 штук. Дальність суцільного ураження 115 м, а ширина зони ураження до 10 метрів. Температурний діапазон  $-40^{\circ}$  до  $+50^{\circ}$ С.



Мал. 5. Загальний вигляд МОН-100 із вкрученим накольним механізмом

**Протипіхотна міна МОН-200** невдала спроба "реабілітувати" ненедалу міну МОН-100, але вийшло ще гірше. Її ефективність на 200 метрів з 50 м. прошиває БМП і БТР. Недостаток той же: потужний але вузький пучок, велика маса і габарити (діаметер майже півметра, вага 25 кг).



МОН-200 із закрученим електродетонатором

**Є міни які виставляються дистанційно.** Дистанційне мінування – це коли сапер не присутній на встановлювальнім міннім полі. В рамках цієї концепції під час В'єтнамо-Американської війни (1964-75pp) були запропоновані нажимні фугасні міни серії



Американські розкидні міни серії "Гравел"

Гравел (Graval, в перекладі – галька, тобто дрібне каміння). Будова мін була дуже проста – плоский мішечок із водонепропускної (водовідталкуючої) тканини невеликих розмірів, наприклад, розміром 5x5 см. В середині суміш азида свинцю і гексогену. Наступ ноги було цілком достатньо для взриву. Протипіхотні розкидувальні міни серії "Гравел" (Anti-personnel scatterable mines Gravel) Ці міни можна рахувати першими мінами дистанційного мінування.

Міни закладались в бомбові касети. На висоті 200-300 метрів касета розкривалась і міни розкодувались на ділянці 40-60 метрів. Фреон швидко випаровувався і через 3-8 хвилин азид свинцю відновлював свою чутливість. Після випробовування в бойових умовах були виявлені наступні недоліки:

- міни застрягали на кронах густих тропічних дерев;



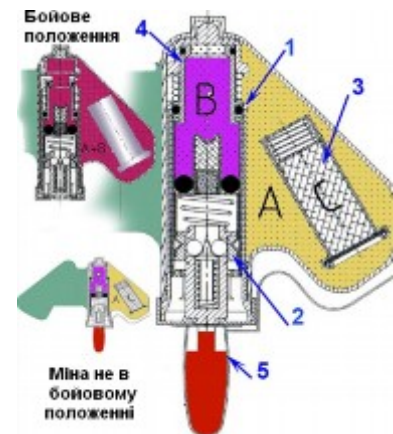
- невеликий заряд міни, тому травми наносились тільки тим, хто був в легкому взутті;
- мішочки були не герметичні, зшиті нитками і висока вологість швидко їх виводила із строю;
- невелика негерметичність корпусу касети де знаходились міни, призводила до швидкого випаровування фреону і касета ставала смертельно небезпечна;
- міни в собі не мали металу, тому саперам їх дуже важко виявляти, а укол шипа зумовлював взрив.

Тому міни були зняті з озброєння армії США (всі зразки озброєння армії США, які проходили військові випробовування, мають в позначенні першу букву – «X»). В армії США з'явилась нові міни міна під позначенням BLU. Терміном *BombLiveUnit (BLU)* американці позначають всі взривні вироби, якими заповнюються касетні авіабомби. Між собою міни "Short Dragontooth" (BLU-43/B) і "Long Dragontooth" (BLU-44/B и BLU-44A/B) різняться лиш тим, що BLU-43/B самонейтралізується, а BLU-44/B и BLU-44A/B самоліквідується/ самонейтралізується. Сленгова назва Dragon-tooth – «Зуб дракона». Корпуси цих мін зроблені з поліетилену, вага 90 грам, 9 грам взривної речовини (бінарна суміш нітрOMETАНУ і нітРОЕТАНУ - продукти обробки пропану азотної кислоти), габарити міни 73x46x14 мм, взривається при зусиллях 7 кг, в бойове положення проводиться через 10-30 сек, час бойової роботи 84 год, час самоліквідації чи само нейтралізації 14-35 діб, температурний діапазон  $+1^0 + 56^0\text{C}$ . Ця міна більш потужна, мала механізм самоліквідації, і була більш безпечна при зберіганні в касетах.



Касетна міна ShortDragontooth

Міна являє собою поліетеленовий напівм'який корпус. Центральна частина має циліндричну форму в якій розміщений взривник. По вигляду нагадувала крилаті насіння клену, що дозволяло під час падіння крутитись і приземлятись на землю з невеликою швидкістю. В одну сторону від середньої частини тянулось крило, а з іншої практично такої ж форми контейнер (де зберігалась взривна речовина). При наступі на м'який контейнер міна взривалась, пошкоджуючи при цьому ступню.



Будова міни "Зубдракона"

Взривник являє собою алюмінієву трубку (1), всередині якої знаходиться ударно-спусковою механізм (2). Корпус міни заповнений першим компонентом рідкої взривної речовини (А). Крім взривної речовини там знаходиться алюмінієва капсула(3), в якій знаходиться нейтралізуюча речовина(С – суміш метанолу і пропілендіаміну). Капсула закрита розтворимою кришкою. Верхня частина корпусу закрита підпружинним поршнем(4), який відділяє другий компонент взривної речовини(В), який знаходиться в верхній частині корпусу підричника. Цей поршень блокований від переміщення запобіжним засобом(5).

Таким чином поки міна знаходиться в касеті(CDU-2/B) в запобіжному положенні в ній окремо знаходяться два компоненти взривної речовини, які окремо не є взривною

речовиною. Після того як міна викинута з касети вивільнюється стопорний ричаг. Це дозволяє пружині перемістити поршень і відкрити доступ з полости, в якій знаходиться речовина (А) в полость, заповнену жидкістю (В). При змішуванні дві речовини утворюють вибух. З цього моменту міна є бойовому положенні. Такі міни сьогодні не випускаються.

З В'єтнамської війни американські міни були дотавлені в СРСР, який розробив схожу міну під назвою ПФМ-1, а пізніше ПФМ-1С, буква С – вказує на саліквідацію. Колір зелений чи коричневий, жовтий. Маркіровка міни ПФМ-1С (ПФМ-1) нанесена на крило корпусу і дає наступну інформацію: шифр міни; номер заводу виробника; номер партії; рік виготовлення; шифр взривної речовини. Ці міни також викидаються з касет КСФ-1С, КСФ-1, КСФ-1С-0,5. Ці касети можуть розміщуватись на військових літаках (система КМГ-У), гелікоптерах (система ВСМ), реактивних систем залпового вогню (РСЗО) «Ураган» чи «Смерч» реактивних снарядів РСЗВ "Град" (9М22К "Украшение"), "Ураган" (9М27КЗ "Інкубатор"), наземними мінними укладчиками УМЗ (на автомобілі ЗіЛ-131), УГМЗ (на базі гусеничної машини) і за допомогою ручних переносних засобів ПКМ. Використовується в складі мінних касет авіаційною системою мінування АСМ-ПФМ-1С «Вилуї», Оттавська конвенція про заборону протипіхотних мін не поширюється на міни, які мають механізм самоліквідації.

**Міна пфм-1** Ця міна має довжину 11,9 см, ширину 6,4 см і товщину всего 2 см, важить 80 г, з яких 40 г взривна речовина ВС-6Д. Для взриву потрібний тиск від 5 до 25 кг. на контейнер з рідкою ВР. Ці міни схожі на американські як за форму так і за дією тільки тут взривна речовина не бінарна, а також інший взривник типу ВГМС-572. Будову цієї міни розглядати не має сенсу. Коли міна викидається з касети автоматично висмикується запобіжна скоба і при падінні міна стає в бойове положення. Взривається від наступу на міну. Такі міни, які є розкидані не бажано брати до рук, штовхати ногою тим більше на них ставати. Ветерани, які стикались в бойових умовах з цими мінами, розказували про випадки, що ці міни взривались від дотику, теоретично не мали б взриватись.

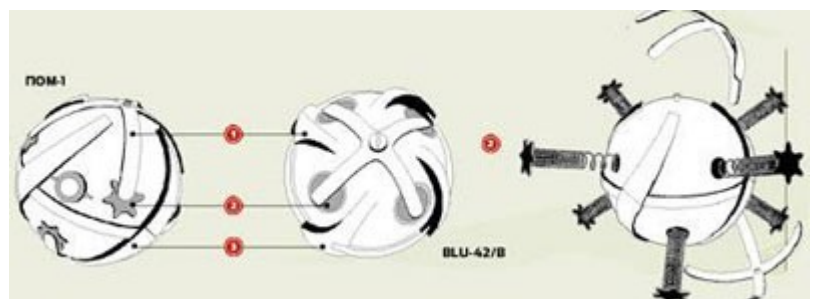
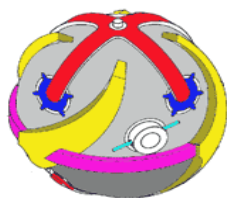
**Під час В'єтнамської війни США використовували міни BLU-42/B**, а американські солдати їх називали «Дьявольськими яблуками» (В час другої світової війни солдати 8-мої британської армії, які воювали в північній африці, прозвали мінні поля «Садами дьявола», мабуть і звідси назва). Міна мала діаметр 6 см покрашена в сіро-оранжевий, тускло-жовтий колір, тому радянські інструктори їх називали



Загальний вигляд ПФМ-1  
(протипіхотна фугасна міна У-учбова)

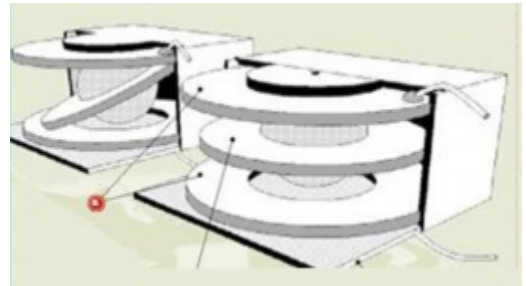


Загальний вигляд ПОМ-1



«апельсинками». Ці міни були доставлені до СРСР для вивчення і як аналог з'явилися міни ПОМ-1, ПОМ-1С. Різняться тільки тим що міна ПОМ-1С має механізм самоліквідації. Встановлення мін в ручну не передбачено. В момент вильоту міни з

касети з неї видьоргується запобіжна чека, яка прикріплена до витяжного тросіка в контейнері (на мал. колір берюзи), яка вивільнює центробіжний запобіжник і піротехнічний сповільнювач. Під час падіння міна в повітрі розручується аеродинамічними крильцями, які є на корпусі і позначені на малюнку жовтим



Механізм замикання контактів в міні ПОМ-

кольором. Спочатку згоряє піротехнічний затримувач, тоді запобіжний підпружинний стержень звільнить центробіжний запобіжник. Він звільняє дві хрестовини (на мал. червоний колір), які утримують якоря-грузики (на мал. синій колір), що утримують нитки. Хрестовини від'єднуються від корпусу, і підпружинені якоря-грузики під впливом центробіжної сили вилітають із корпусу тягнучи за собою капронові нитки. Після падіння міни на землю і зникнення центробіжної сили, протилежний рух центробіжного запобіжника замикає контакти вогневого кола. Тим самим міна стає в бойове положення. Весь процес проведення міни в бойове положення з моменту вильоту з касети триває 60-90 секунд. Якщо задівається одна з ниток і міна змінює своє положення на 15-20° градусів то відбивається взрив. По закінченні строку бойової роботи проходить самонейтралізація міни за рахунок розрядження джерела живлення, а міна ПОМ-1С самоліквідується підривом. Міна має сталевий корпус вагою 750 грам. Взривна речовина ТГ-40 – 100 грам, довжина датчика цілі 6 метрів 8 штук. Колір зелений, сірий чи коричневий. Маркіровка стандартна наноситься чорною фарбою на одній з полу сфер міни ПОМ-1 (шифр міни), 912-8-81 (шифр заводу виробника-номер партії-рік виготовлення), ТГ-40 (шифр взривної речовини суміші - тротилу і гексогену). Розміновувати такі мінні поля можна розміновувати танками чи з допомогою взривних установок розмінування (УР-67, УР-77, ЗРП-2, американські M58 MICLIC, M60 AVLM, ESMV "Mongoose"). Нитки не дають можливості підійти до неї з міношукачем чи шупом. В середині міни ПОМ-1 ми бачимо систему яка підриває міну. Коли міна буде задіта то шарік рухається і тим самим розмикає чи навпаки замикає контакти, що фіксує електронна схема, між верхнім та нижнім кільцем внаслідок чого відбувається взрив. Недолік міни: через 5 років проходить саморозряд живлення а заміна не передбачена, тим більше їх не можна зберігати в холодних приміщеннях, що прискорює саморозряд. Такі міни дуже чутливі і можуть взриватися від сильного вітру танення снігу тощо. Міна ПОМ-1 на даний час не випускається. Міни ПОМ-1 були замінені випуском мін серії ПОМ-2.

**ПОМ-2** — протипіхотна міна осколкова натяжної дії. Назва розшифровується як «Протипіхотна Осколкова Міна». Міна ПОМ-2 призначена для виведення з ладу особового складу противника та встановлюється тільки засобами дистанційного мінування. Ураження наноситься



Зовнішній вигляд касет з мінами ПОМ-2



осколками корпусу і готовими забійними елементами (кульки або ролики), розміщеними по стінках корпусу з внутрішньої його сторони. У той момент, коли людина, зачепившись ногою один з датчиків цілі (тонкий дрід) відбувається підри́в міни. Міни серії ПОМ-2 є різних типів:

**ПОМ-2** — бойова осколкова міна з механізмом самоліквідації.

**УІ — ПОМ-2-1** — практична міна інертного спорядження, що має всі елементи бойової міни, крім капсуля-детонатора і детонатора.

**ПОМ-2Р** — встановлюється в ручну час приведення в бойове положення 120 с, часом самоліквідації 4-100 годин.

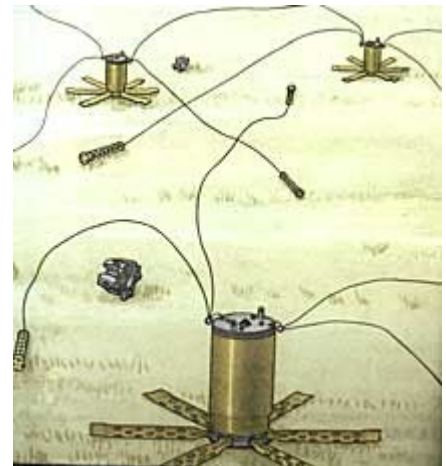
**ПОМ-2РБС** — встановлюється в ручну відрізняється часом приведення в бойове положення 120 с, без самоліквідації та інші.

**Протипіхотна міна ПОМ-2 "Отёк".** Міна протипіхотна осколочної кругової дії, встановлюється засобами дистанційного мінування. Має сталевий корпус масою 1,6 кг. Маса заряду взривної речовини 140 грам(тротил). Висота 18 см, діаметр 6,3 см. Час приведення в бойове положення біля 50 сек. Радіус поразення 5-8 метрів (за інструкцією 16 метрів). Взривається коли задітий один із датчиків цілі (тонкі капронові нитки з довжиною 10 м.) В касеті поміщаються 4 міни, вага 9,6 кг, довжина 48 см., діаметр 14 см.. При викиданні мін із касети з допомогою ПКМ-1, УМЗ, УГЗМ. Дві міни викидаються на дальність 60-140 метрів, а дві інші 30-70 метрів, еліпс розсіювання 60-140 метрів з малою віссю 12-15 метрів. Один загороджувач УМЗ или УГМЗ з свого боєкомплекту в 720 мін здатний встановити двухполосне мінне поле по фронту 5 км і глибиною 60-140 метрів. Гелікоптерні установки для мінування ВСМ-1 или КМГ-У.

При приземленні міни міна викидається із стакану, скидається верхня кришка і міна стає на викидні лапки у вертикальне положення. З верхньої частини міни викидаються чотири капронові нитки(датчики цілі) приблизною довжиною 6-10 метрів.

Самі по собі міни ПОМ-2 є на поверхні, тому їх можна помітити. Крім того на міннім полі після встановлення мін багато розкиданих відкидних частин (стакани, кришки з лентами, блоки датчиків цілі). Якщо датчики цілі зачіпляються за траву гілки тощо то під силою вітру міни можуть взриватись.

Міни серії ПОМ-2Р і ПОМ2Р1 є повним аналогом міни ПОМ-2 і відрізняються лиш тим , що встановлюються не по 4 штуки за допомогою засобів дистанційного мінування із касети КПОМ-2, а поодиночі вручну за допомогою засобу УРП, в який міна вставляється перед приміненням. В цій міні також відсутній блок стабілізатора, який забезпечує правильне положення під час польоту в повітрі.



ПОМ-2 в бойовому положенні



ПОМ-2Р1



Фіксатор призначений для візуальної оцінки щільного з'єднання міни ПОМ-2Р з корпусом УРП. При спорядженні міни ПОМ-2Р засобом УРП шток фіксатора виходить з щілини, що вказує, що міна закладена правильно.

При закладанні міни тепловий датчик Б-179 вниз. При цьому шток сріблястого кольору фіксатора вийде вниз. Потім з УРП відкручується накидна гайка (на мал. червоного кольору) за якою потягнеться нитка, яку потрібно потягнути на себе, тим самим спрацює тертковий механізм і вистрілюється з УРП. Приземлившись на землю з певними інтервалами часу міна стає на лапки, розкидає датчики цілі і тим самим стає в бойове положення. Міна встановлюється на лапки і розкидає 4 нитки приблизно до 10 метрів. Тобто міна перетворюється в бойове положення. Якщо міна не приймає правильного вертикального положення через сніг, болото тощо, то міна всеодно працює в бойовому режимі.

На даний час Росія розробила нову міну ПОМ-3 (медальйон) – вдосконалена міна, яка була в системі «Охота». Такі міни не можна було детонувати за допомогою випасання скота, оскільки міна реагувала на чоловічі кроки, а при спробі розмінування міна вибухала. Сьогодні «система «Охота» є замінена на більш досконалий механізм, який використовується в міні ПОМ-3 «Медальйон». Ця міна має датчики, які не дозволяють підійти розмінувати тощо. Ця міна начинена осколками у вигляді дисків із зубчиками, які під час польоту розкручуються.



Противопіхотна міна ПОМ-3

Головне ноу-хау «Медальйона» – це електронна складова. На відстані за допомогою спеціального прибору можна відмінити бойове положення.

Тепер розглянемо установки і засоби за допомогою яких міни викидаються з касет (касети однакових розмірів)

Касета КСФ-1 містить 72 противіхотних мін ПФМ-1.



Касета КСФ-1С-0.5 містить 36 противіхотних мін ПФМ-1 і 36 ПФМ-1С

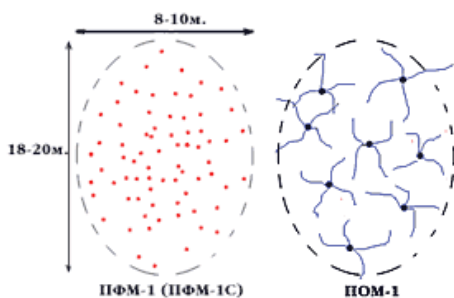
Касета КСФ-1С містить 64 противіхотних мін ПФМ-1С.

Касета КСО-1 містить 8 противіхотних мін ПОМ-1.

Касета КПОМ-2 містить 4 противіхотних мін ПОМ-2

Касета КПТМ-3 містить 1 протитанкових мін ПТМ-3.

Касета КПТМ-1 містить 3 протитанкових мін ПТМ-1.



Викинуті з касети міни розкидаються на місцях еліпсом. Так, наприклад, одна касета типу КСФ-1 чи КСО-1 розкидає міни на еліпсі розміром шириною 8-10 метрів і довжиною 18-20 метрів. Між мінами типу ПФМ відстань 0,6 - 2м, що забезпечує імовірність ураження 0,3-0,5 (з 10 військових підривається 3-5 чол). Між мінами ПОМ відстань буде 1,5 – 7 метрів, але поле перетинається капроновими нитками, то імовірність

пораження становить 0,7.

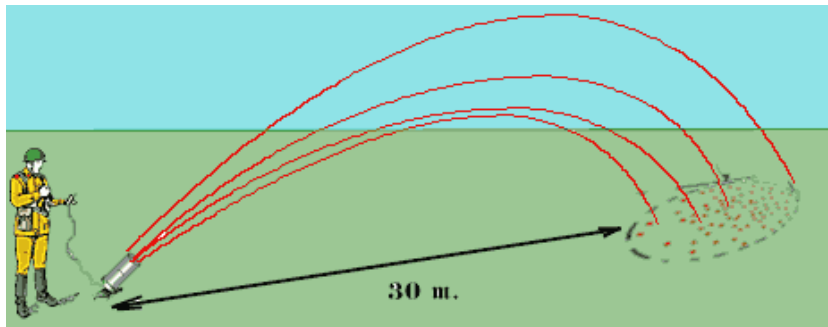
Противотанкові міни викидаються на відстань до 100 м. Прийнятна відстань між такими мінами 9-12 метрів. Переміщуючись вліво, вправо, назад можна створити

різні площі мінного поля. Можна збільшувати плотність мінного поля вистрілюючи з одного місця декілька касет.

Є такі види комплектів мінування: ПКМ-1, УМЗ, УГЗМ, а також системи які розташовуються на гелікоптерах чи літаках.

### Переносний комплект мінування ПКМ-1 «Вітер-М»

Комплект складається з примітивного пускового



станка, підривної машинки ПМ-4, катушки з кабелем (2х50м.) і сумки для перенесення комплекту. Вага комплекту 2,6 кг.

Станок являє собою невеликий металічний лист з прикріпленим до нього під кутом  $45^{\circ}$  піддоном з електричним контактом. При приєднанні касети до станка, контакти касети і станка замикаються між собою. При подачі електроімпульсу від підривної машинки ПМ-4, запалюється викидний порохівий заряд в касеті і міни викидуються на відстань 35-40 м.

Універсальний мінний загороджувач **УМЗ** є однією з систем дистанційного мінування і призначений для установки протитанкових, протипіхотних і змішаних мінних полів з мін типів ПТМ-1, ПТМ-3, ПФМ-1 ПОМ-1, ПОМ-2 та інших типів мін, що розміщуються в універсальних мінних касетах типів КСФ-1-КСФ 1С, КСФ-1С-0.5-КСФ 1С-0.5СК, КСО-1, 2-КПОМ, КПТМ-1, 3-КПТМ і інших цього типорозміру. Міни встановлюються на кидом тільки на поверхню ґрунту. Базовим шасі загороджувача



є доопрацьований бортовий автомобіль ЗІЛ-131В, в кузові якого розміщуються на поворотних пристроях шість касетних блоків і системи управління викидом мін, а в кабіні пульт управління. Касетні блоки можуть незалежно один від одного повертатися по горизонту на 360 градусів у фіксованих напрямках 0, 90, 135, 180, 225, 270 градусів. Кути нахилу касетних блоків фіксовані 0, 10, 15, 30, 45 градусів. Поворот блоків і зміна кута нахилу в залежності від обраної схеми мінування здійснюється вручну до початку виконання завдання мінування. У кожен касетний блок може бути встановлено до 30 касет (30 мається гнізд для касет). Всього одна повна зарядка загороджувача становить касет 180 (можна заряджати не повністю, а в залежності від завдання і прохідності місцевості).



Можлива змішана зарядка касетних блоків. У цьому випадку загороджувач може за один захід ставити змішане мінне поле (протипіхотні і протитанкові міни) або однотипне мінне поле (протипіхотні або протитанкові), але з мін різних типів. Універсальний гусеничний мінний загороджувач УМГЗ "Вітер"

**Вертолітна система мінування ВСМ-1** проводиться екіпажем військово-транспортного гелікоптера Мі-8Т з висот від 30 до 150 метрів при швидкості польоту до 160 км/год. Залежно від типу використовуваних мін, ВСМ-1 дозволяє замінювати місцевість на ділянці в 400-2000 метрів при ширині в 35-65 метрів.

Вертолітна система мінування ВСМ-1 має блок управління і чотири контейнери, які підвішені на балочних тримачах гелікоптера Мі-8 попарно з двох сторін. В кожному контейнері по 29 касет, всього гелікоптер переносить 928 мін ПОМ-1. Одна касета розкидає міни в еліпсі 8-10 на 18-20 метрів. Між мінами приблизна відстань при розкиданні 1,5-7 метрів. З боєкомплекту ВСМ-1 заміновується поле 2000 x 30 метрів.

Основною авіаційною системою є контейнер типу КМГУ, в який наприклад загружається 192 міни

ПОМ-1С, який має підвішуватись на

бомбардувальник Су-24 (7 контейнерів), винищувач-

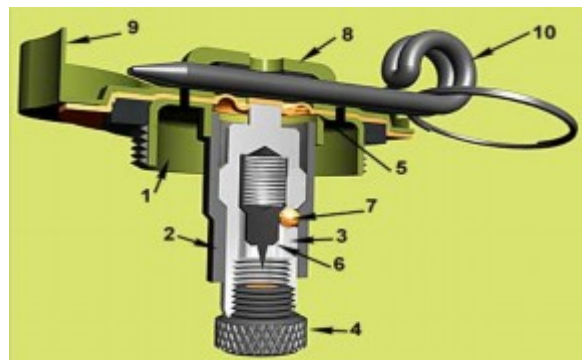
бомбардувальник МіГ-23 (4 контейнера), штурмовик Су-25 (6 контейнерів) чи до інших літаків. Споряджене КМГУ – 525 кг. Сам контейнер під час мінування не скидається, і міни викидаються назад з певним інтервалом.



**Протитанкові міни** поділяють на протигусеничні, противоднищеві та протибортові. Протитанкова міна **ТМ46**

розроблена відповідно у 1946 році і є протигусеничною. Зазвичай вибух ТМ-46 розбивав 3-4 трака гусениці. Практично в більшості протитанкових мін перед встановлення потрібно закрутити підрильник зверху в міну і привести її в бойову готовність в залежності від підрильника. При руйнуванні металевого корпусу міни від корозії чутливість міни зменшується із 120–400 кг до 3-5 кг. Самоліквідатором міна не оснащуються. Перші зразки міни могли споряджатися детонаторами МВ-5 із запалом МД-2, МД-5М, МД-6, які вставлялися в міну під пробку-заглушку. **Підрильник МВ-5**

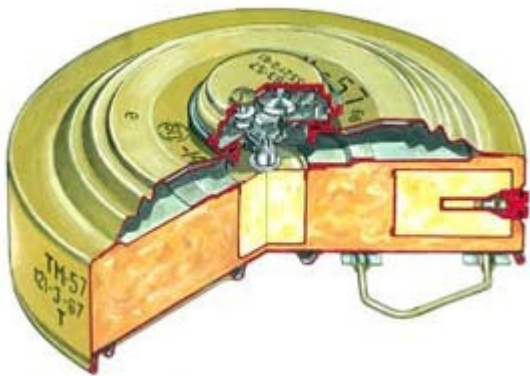
**використовувався в мінах** ТМ-46 і ТМН-46 перших партій а також в протитанкових мінах ТМ-41, ТМ-44, ТМД-Б, ТМД-4 тощо. Даний підрильник спрацьовує від натиску. Власного детонатора не має. В нижній частині має різьбу М10х1 де можна прикрутити МД-2, МД-5М, МД-6, МД-6Н, МД-10. Діаметр підрильника (по ковпачку) біля 1,5 см., висота 4,6 см. необхідна сила для спрацювання 10-30 кг. Хід ковпачка вниз до спрацювання 5-7 мм. Міна може використовуватися з механізмами детонації: **МВМ та МВШ-46**. Основний підрильник для мін ТМ-46 і ТМН-46 є **підрильник МВМ**. До інших мін не



Підрильник МВМ в розрізі.

1. Корпус підрильника; 2. Впресована стальна гільза; 3. Втулка; 4. МД-6; 5. Мідна мембрана; 6. Підпружинений ударник; 7. Стопорний шарік; 8. Виступ кришки підрильника; 9. Кришка підрильника; 10. Запобіжна чека.

підходить взривається від натиску 250-400 кг. Складається з двох основних частин ударного механізму і мінного детонатора МД-6, який вкручується перед установкою в МВМ. Підричник МВШ-46 наклонної дії при нахлоні з силою 120-400 кг. на 25-30° підривається. Вага цього підричника 550 грам і його видно над міною 16-17 см. Коли танк гусинецею чи автомобіль колесом нагинають стержень 25-30° то внаслідок цього шаріки звільняють ударник, який вдарає по МД-10 і відбувається взрив. Міна ТМ-46 і ТМН-46 може використовуватися як міна-пастка. Для цього використовується ЕНО, що має зовнішній вигляд штатної пробки-заглушки. Вибух в цьому випадку відбувається при спробі прокрутити пробку. ЕНО використовується разом із підривником МД-5 і МД-6. І при намаганні відкрутити підричник в даному випадку ЕНО міна взривається. Пробка ЕНО використовується тільки в тих мінах, конструкція яких дозволяє використовувати МВ-5 і тільки з МД-6. В середині п'ятдесятих років було визнано, що 6 кг тротилу для танків, які на той час вважалися сучасними, вже недостатньо. Тому на заміну ТМ-46 була розроблена ТМ-57. Міна може встановлюватись як на ґрунт, так і у ґрунт, в сніг, під воду власноруч або засобами механізації (причепні мінні розкладачі ПМР-1, ПМР-2, причепні мінні загороджувачі ПМЗ-3, ПМЗ-4, гусеничний мінний загороджувач ГМЗ, вертольотна система мінування ВМР-2). Строк бойової роботи міни не обмежується. При руйнуванні металевого корпусу міни від корозії чутливість міни зростає з 200-500 кг до 3-5 кг. Самоліквідувачем міна не оснащена. Міна ТМ-57 була першою в Радянській Армії протитанковою міною, розробленою з урахуванням вимог механізованого встановлення. Так ручка для перенесення розміщена наднищі міни та закріплена чекою від самопровороту для того, щоб не заклинити механізм подачі мінного загороджувача. Для застосування міни засобами механізації для неї був розроблений



ТМ-57 в розрізі

підричник МВЗ-57, який має механізм дального взведення. Міна може використовуватись із вибухачами МВ-57, МВШ-57, МЗК, МВЗ-57. Перші три вибухачі призначені виключно для ручного встановлення. МВЗ-57 може встановлюватись як механізованим способом, так і власноруч. Для встановлення міни на невилучаємість збоку на корпусі міни є додатковий отвір для вгвинчування вибухача МУВ із запалом МД-5М. Отвір добре помітний на малюнку правіше маркування. Корпус міни ТМ-57

металічний. Міна важить 9 кг, маса вибухової речовини 6,5 кг. Діаметр міни 32 см, висота з МВ-57 11,1 см., а з МВШ-57 27,2 см. Вибух міни відбувається при наїзді гусениці на датчик цілі міни. Вибухач МВШ-57 (штиревий) подібен вибухачеві МВШ-46. Різниця тільки у розмірі різьби для вгвинчування вибухача в гніздо міни (різьба МВШ-57 більша ніж у МВШ-46). Міна ТМ-57 виявилася дуже вдалою, сильною, її підривники простіші надійнішими. Тому навіть після розробки прийняття на озброєння нових мін ТМ-62 міна ТМ-57 продовжує застосовуватись. Вона досі у виробництві. У військах нерідко їй віддають перевагу з-за меншої ніж у ТМ-62 ваги, більшої площини датчика цілі, і, відповідно, більшої верогідності ураження танка. Додаткове гніздо для встановлення на невилучність вигідно відрізняє її від ТМ-62, яка цього гнізда позбавлена. Справа не тільки в тому, що для встановлення ТМ-62

на невилучність необхідно встановити під неї міну-сюрприз МС-3; а ТМ-57 можна встановити, використовуючи простіший вибухач МУВ із запалом МД-5М. Це додаткове гніздо дозволяє також вгвинчувати в міну електродетонатор ЭДПр або інший вибухач, де використовується запал МД-5М, та використовувати ТМ-57 як в якості звичайного підривного заряду, так і як керовану міну.

На розрізі міни добре видно гніздо для додаткового вибухача на невилучність збоку міни та його проміжний детонатор. Основний вибухач МВЗ-57 у бойовому положенні. На малюнку показаний підричник МВЗ-57 (нажимної дії).

### Противотанкова міна ТМ-

#### 62 протитанкова -

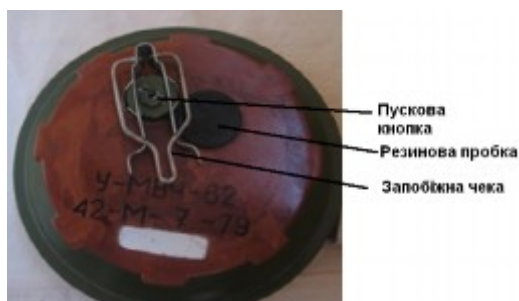
клас радянських протитанкових мін, розроблений як наступник ТМ-57. Міна ТМ-62М (металевий корпус) є головною базовою моделлю сімейства ТМ-62, які розрізняються між собою матеріалом і формою корпусу, та вибухово-ваговими характеристиками. Середня вага таких мін біля 9 кг. До цього класу крім ТМ-62М, входять ТМ-62П (корпус пластмаси), ТМ-62П2 (корпус з пластмаси), ТМ-62П3 (корпус поліетиленовий), ТМ-62Т (корпус з капронової тканини), ТМ-62Д (корпус з дерева) та ТМ-62Б (без корпусу) корпус з картону або паперу). Міни серії ТМ-62 застосовуються з детонаторами МВЧ-62, МВЗ-62, МВП-62М, МВШ-62, МВ-62, МВД-62, МВН-72 і МВН-80.



На малюнку зображений МВЧ-62. Для переведення міни ТМ-62 в бойове положення необхідно здійснити наступні кроки:

1. Закрутити детонатор МВЧ-62 зверху в міну.
2. Зняти запобіжну чеку.
3. Натиснути пускову кнопку, яка заведе годинниковий механізм, що буде супроводжуватись певним шумом в міні. Через певний час міна стане в бойове положення. Для підриву міни необхідно натиск вагою біля 400 кг.

При закладенні протитанкових мін дуже часто під ними ставлять міни-сюрпризи. Тому



для переведення міни з бойового в транспортне положення необхідно здійснити наступні кроки:

1. За допомогою кошки (так до якого прив'язаний шнур) з укриття зрушити міну з місця, тим самим перевірив чи знизу є міна-сюрприз.

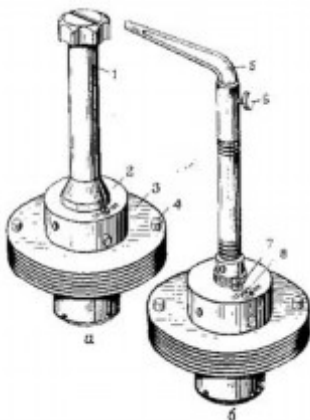


2. Зняти резинову пробку і за допомогою спеціального ключа за годинниковою стрілкою повернути на  $\frac{3}{4}$  обороти перевідний роз'єм, після чого пускова кнопка має піднятись догори.
3. Повернути спеціальний ключ в попереднє положення, витягнути ключ і закласти резинову пробку.
4. Закласти під пускову кнопку запобіжну чеку чи перемотати проволокою.
5. Відкрутити підривник від міни.

Як бачимо на малюнку Підривник МВП має тільки запобіжну чеку і пускову кнопку. Для переведення підривника МВН-62М з транспортного положення в бойове необхідно зняти запобіжну чеку і нажати кнопку, тим самим запустити механізм дального взведення. Через 30-120 секунд міна стане в бойове положення.



Підривник МВД-62 двохконтактний, і спрацьовує від двох нажимів, один за іншим інтервалом не більше 1 секунди.



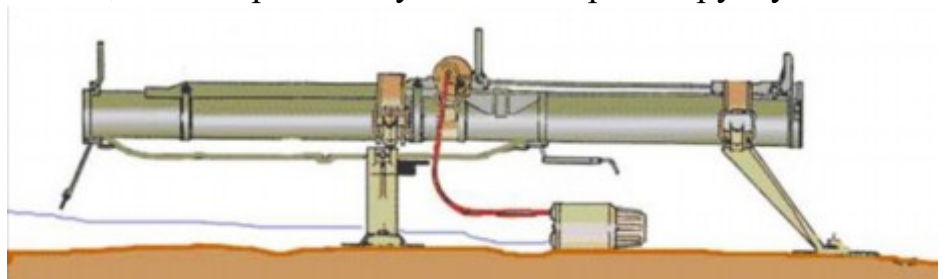
### Підривник МВШ-62

а — транспортне положення; б — бойове положення з коротким продовжувачем; 1 — запобіжний ковпак; 2 — корпус; 3 — перехідне кільце; 4 — штифт; 5 — короткий продовжувач; 6 — винт для кріплення продовжувача; 7 — стопор; 8 — перевідний кран.

Залежно від наявності детонаторів і застосовуваних засобів механізації мінування, всі міни серії ТМ-62 можуть споряджатися будь-яким з перерахованих детонаторів. Крім того міна може використовуватись з підривниками, які входять в комплекти керованих мінних полів УМП, УМВП-2, УМПН-68, а також в якості звичайного взривного заряду з детонуючим пристроєм ДУ-62.

**Противотанкова міна ТМ-72** протитанкова. Принята на озброєння з 1973 року. Міна встановлюється в ручну. Штатним підривником є МВН-72, який реагує на магнітне поле танка тощо. Міни з таким підривником не бажано ставити близько біля ліній електропередач. Даний підривник має елемент живлення при розряді якого міна стає взривонебезпечною (1-18 місяців). З підривником МВШ-62 міна в бойовому стані сані буде знаходитись дуже довго. Міна має сталевий корпус вагою 6 кг. Маса взривної речовини 2,5 кг, діаметр 25 см. Час приведення в бойове положення з МВН-72 через 30-120 сек. До міни підходять підривники із серії МВ-62. Міна встановлюється в ґрунт таким чином, щоб підривник був вище від рівня ґрунту. Міна має оливково-зелений колір, а підривник МВН-72 сіро-чорну окраску

**Противотанкова міна ТМ-73** призначена для мінування місцевості з



### ціллю пробиванням бокової броні противника

Міна складається з трьох компонентів:

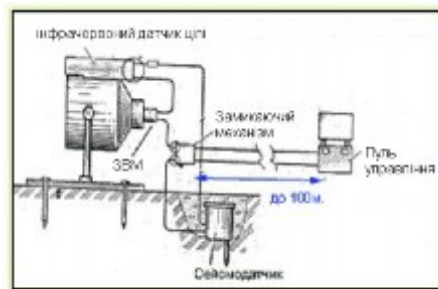
- реактивного противотанкового граната РПГ-18 «Муха»;
- підричник ЕВМ-72 і пусковий засіб;
- комплект приспособлень для установки міни на місцевості.

Міна встановлюється біля доріг чи можливого руху техніки на висоті 37 см від поверхні землі на відстані 20-25 метрів від можливої рухомої цілі.

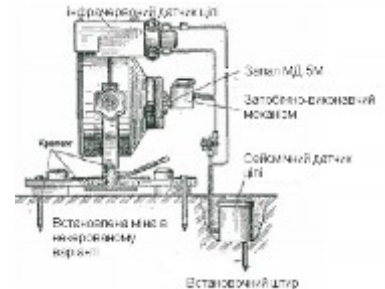
Обривний датчик цілі підричника МВЕ-72 натягується наприклад через дорогу на висоті 0,8-1,2 метри під поверхні ґрунту, а пусковий пристрій закріплюється на трубці гранати. До пускового пристрою приєднується накольний механізм МВЕ-72. Коли розривається обривний датчик цілі (провід) що перетянутий через дорогу МВЕ-72 дає електроімпульс на накольний механізм. Ударник накольного механізму запалює капсуль-воспламенитель пускового пристрою, від нього загоряється пороховий заряд УЗВ-5 і тиск порохових газів продавляє спусковий речка РПГ-18. Після чого проходить вистріл.

**Противотанкова міна ТМ-83** протибортівна міна встановлюється вручну і встановлюється на ґрунт. Дальність поразення 50 метрів, тому міна переважно встановлюється біля доріг на відстані 5-50 метрів. і пробиває броню збоку ударним ядром (кумулятивна струя). За допомогою візиру міна

націлюється на місце поразення. Міна має два датчики цілі сейсмічний, який



Встановлення міни в управлінному варіанті



Встановлення міни в автономному варіанті

реагує на вібрацію, який забезпечує роботу міни в режимі очікування і економить джерело живлення і інфрачервоний. При наближенні цілі сейсмічний датчик переводить міну в бойове положення після чого включається інфрачервоний датчик, який реагує на інфрачервоне випромінювання техніки (тепло) і дає команду на підриг міни. Міна пробиває броню 100 мм, а по собі залишає отвір в броні 80 мм. Якщо ціль не попаде на інфрачервоний датчик то міна перейде в очікуваний режим через три хвилини. Сейсмічний датчик має джерело живлення батарейку 373 (R20) встановлюється в землю міни і з'єднується із з інфрачервоним датчиком цілі і запобіжно-виконавчим механізмом проводами. Інфрачервоний датчик також має джерело живлення батарейку 373 (R20) і кріпиться зверху на корпусі міни. Запобіжно-виконавчий механізм (ЗВМ) прикручується до запалу МД-5М, який в свою чергу вкручений в гніздо на тильній стороні міни. Міна може встановлюватись в неуправляемому (автономному варіанті) і управляемому варіанті. Управляємост міни закладається в тому, що з допомогою 100 метрової проводової лінії і пульта управління (МЗУ) її можна багатократно переводити в безпечний (запобіжний) режим чи режим очікування цілі. В запобіжному режимі міну можна розмінувати. Якщо міна встановлена в неуправляемому варіанті, то міна не розмінується, оскільки сейсмічний і інфрачервоний датчики дуже чутливі. Підхід людини з будь-якої сторони до міни на 10 метрів зумовлює вибух. Така міна розстрілюється з крупнокаліберного кулемета. В неуправляемому варіанті міна може бути встановлена з підривниками МВЕ-72, МВЕ-НС. В даному випадку сейсмічний, інфрачервоний

датчики і ЗВМ не використовується. Накольний механізм підричника закручується на МД-5М замість ЗВМ. В такому варіанті міна ТМ-83 встановлюється аналогічно міні ТМ-73. Міни ТМ-83 старого зразка комплектувались інфрачервоним фонарем і відображаючим дзеркалом. В цьому випадку дзеркало ставилось на протилежній стороні дороги і в разі перетину інфрачервоного променя міна івзривалась. За допомогою пульта міна переводиться в безпечне положення, після чого від'єднується ЗВМ і витягаються батарейки з датчиків. Корпус міни металічний вагою 28,1 кг. Тип механізму дального взведення гідромеханічний.

**Противотанкова міна ТМ-89** сучасна російська міна 1993 року. Підричник міни магнітний (МВН-89, хоча насправді тип підричника на даний час не відомий), тому реагує на феромагнітні матеріали, тобто метал, може зреагувати на міношукач, солдата на якому є метал тощо. Міна містить 6,7 кг взривної речовини, яка розташована таким чином щоб створити кумулятивну струю. Пробиває днище танку, або руйнує каток танку тощо. Міна встановлюється на ґрунт, в ґрунт в ручну чи за допомогою гусеничного мінного загороджувача ГМЗ-3 чи вертолетні системи мінування ВМР-2 на гелікоптері Мі-8Т. Вигляд і розмір нагадує міну ТМ-62М. Міна



практично не розмінюється. Маса міни становить 11,5 кг з діаметром 32 мм, висота із підриником 13,2 см. Може пробити броню товщиною 200 мм на відстані 45 мм. Час бойової роботи міни 30

діб. Якщо міна встановлюється в ручну чи за допомогою мінного загороджувача ГМЗ-3 то кришка міни червоно кольору, а якщо гелікоптером чорного кольору. Міну можна виявити тільки візуально. Міни зняті з бойового положення другий раз не встановлюються бо можуть підірватись при повороті рукоятки і тому підриваються.

**Противотанкова міна ТМК-2** противоднищева з металевим корпусом. Міна використовується з підриником наклонної дії МВК-2 (взривається із запізненням 0,3-0,45 с) з детонуючим пристроєм ДУМ-2 і запалом МД-7М. В момент нахилу датчика цілі на  $26^{\circ}$ - $36^{\circ}$  (на мал. має вигляд антени) вибухає, створюючи



кумулятивну струю, яка пробиває днище бронетехніки, танка. Кумулятивна струя міни здатна пробити 60 мм броні, якщо взривна речовина тротил, а якщо взривна речовина ТГ-40 то 110 мм. Якщо кумулятивна струя пробиває танк в танку може виникнути пожежа, підрих боскомплекту. При відкритих люках дія послаблюється. При наїзді танка гусеницею пошкоджуються не тільки трак але і каток. Міна встановлюється на ґрунт в ручну. Міна не має механізму самоліквідації. Маса міни



має 12 кг з якої взривна речовина 6 кг. Діаметер міни 30,07 см, висота корпусу 26,5 см, висота з антеною 113 см.

**Противотанкова міна ПТМ-1** противотанкова проти гусенична техніка. Міна встановлюється дистанційно системами ПКМ-1, ВСМ-1 чи УМЗ, чи використовуються 220 мм ракети РСЗО «Ураган», марок 9М27К2 чи 9М27К3. Кожна ракета містить по 24 міни ПТМ-1. В одній касеті 3 міни довжиною 33,7 см, ширина 7 см, висота 6,6 см..



Міна має підрильник гідромеханічного типу. Коли техніка наїждє на міну, корпус міни сжимається внаслідок чого створюється тиск і міна взривається. Міна також може бути різних кольорів зелений, сіро-зелений, жовто-сірий, коричнево-сірий. Міна не розмінується. Має механізм самоліквідації до 40 год. Корпус міни з м'якого поліетилену, масою 1,6 кг (1,1 кг взривної речовини)

**Міна ПТМ-3** противотанкова противоднищева міна, яка встановлюється дистанційно за допомогою касет КПТМ-3, реактивних снарядів 9М59 РСЗО 9К57 «Ураган» (9 мін в снаряді) і реактивні снаряди 9М55К4 РСЗО 9К58 «Смерч» (25 мін в снаряді) чи за допомогою спеціальної техніки дистанційного мінування (ПКМ-1, ВСМ-1, УМЗ, УГМЗ). Має механізм самоліквідації в залежності від температури до 24 год після чого самоліквідується. Міна реагує на зміну магнітного поля, тобто на метал, чи зміну її положення. Міна може мати різні кольори зелений, сіро-зелений, жовто-сірий, коричневий. Корпус міни з металевий вагою 4,9 кг. Маса взривної речовини 1,8 кг, довжина міни 33 см, висота і ширина 8, см. Як бачимо міна має невелику кількість взривної речовини, тому броньована техніка з посиленою бронею днища може витримати підриг міни. Хоча особовий склад може отримати контузію тощо.

