

НАЦІОНАЛЬНА ГВАРДІЯ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

М. В. Семенов, Б. В. Сахневич

ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЮ

Навчальний посібник

(Видання 2-ге, перероблене і доповнене)

Київ
2025

УДК 355.424.1:623.2/3 (076.5)

С30

Розробники:

М. В. Семенов, старший викладач кафедри бойового та логістичного забезпечення, Київський інститут Національної гвардії України;

Б. В. Сахневич, заступник начальника кафедри бойового та логістичного забезпечення, Київський інститут Національної гвардії України.

*Рекомендовано до друку вченою радою Київського інституту
Національної гвардії України (протокол № 16 від 26.06.2025 р.)*

Семенов М. В., Сахневич Б. В. Інженерне забезпечення бою : навч.
С30 посіб. 2-ге вид., перероб. та доп. Київ : КІ НГУ, 2025. 272 с.

ISBN 978-617-8361-33-4

Запропонований посібник відповідає програмі навчальної дисципліни «Інженерна підготовка». Розглянуто питання з фортифікаційного обладнання районів (позицій) військ (сил), маскування військ (сил) і об'єктів, інженерної розвідки противника, місцевості та об'єктів, підривної (вибухової) справи, влаштування й утримання інженерних загороджень, обладнання та утримання переправ, а також загальні відомості про військові дороги, колонні шляхи та водопостачання військ.

Посібник сприятиме професійній підготовці майбутніх офіцерів Національної гвардії України. Порядок викладення матеріалу дає змогу навчати курсантів фортифікаційного обладнання районів (позицій) військ (сил), маскування військ (сил) і об'єктів, підривної (вибухової) справи, улаштування й утримання інженерних загороджень, обладнання та утримання переправ тощо.

Для здобувачів вищої освіти, слухачів та курсантів, які навчаються за спеціальностями К1, К5.

УДК 355.424.1:623.2/3 (076.5)

Рецензенти:

Д. П. Дворецький, начальник інженерної служби відділу підтримки департаменту планування застосування ГУ НГУ;

О. М. Черняк, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри мехатроніки та електротехніки, Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»;

О. І. Бірюков, канд. техн. наук, начальник кафедри вогневої та спеціальної підготовки, Київський інститут Національної гвардії України.

Видання виходить в авторській редакції.

© М. В. Семенов, Б. В. Сахневич, 2025

ISBN 978-617-8361-33-4 © Київський інститут Національної гвардії України, 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	7
Розділ 1. ФОРТИФІКАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ РАЙОНІВ (ПОЗИЦІЙ) ВІЙСЬК(СИЛ).....	8
1.1. Вантажопідйомні машини і засоби механізації землерийних робіт.....	9
1.2. Робота командира взводу з організації інженерного обладнання опорного пункту.....	12
1.3. Черговість та послідовність обладнання опорного пункту механізованого (танкового) взводу.....	13
1.4. Послідовність обладнання опорного пункту механізованого взводу.....	17
1.5. Призначення та типи військових фортифікаційних споруд.....	19
1.6. Окопи, траншеї, ходи сполучення, споруди для ведення вогню і спостереження, які зводяться на позиціях і в районах механізованих (танкових) підрозділів.....	22
1.7. Окопи для танків, бойових машин піхоти і бронетранспортерів.....	33
1.8. Укриття для особового складу.....	34
1.9. Фортифікаційне обладнання командно-спостережних пунктів.....	39
Розділ 2. МАСКУВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ) І ОБ'ЄКТІВ.....	45
2.1. Маскувальне фарбування.....	51
2.2. Табельні маскувальні комплекти і маски.....	53
2.3. Засоби та прийоми імітації.....	64
2.4. Способи маскування.....	72
2.5. Приклади умілого застосування маскувальних комплектів.....	74
Розділ 3. ІНЖЕНЕРНА РОЗВІДКА.....	79
3.1. Інженерна розвідка противника, місцевості та об'єктів.....	79
3.2. Органи та способи ведення інженерної розвідки.....	80
3.3. Засоби інженерної розвідки.....	89
Розділ 4. ПІДРИВНА (ВИБУХОВА) СПРАВА.....	94
4.1. Загальні положення.....	94

4.2. Властивості вибухових речовин та їхнє практичне застосування.....	96
4.3. Ініціюючі вибухові речовини.....	97
4.4. Бризантні вибухові речовини.....	101
4.5. Метальні вибухові речовини.....	109
4.6. Способи і засоби підризу.....	110
4.7. Вогневий спосіб підризу зарядів.....	110
4.8. Електричний спосіб підривання.....	127
4.9. Джерела струму та вимірювальні прилади.....	130
Розділ 5. УЛАШТУВАННЯ ТА УТРИМАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ.....	144
5.1. Призначення, тактико-технічні дані, загальна будова, принцип дії, порядок встановлення та знешкодження протипіхотних мін.....	144
Протипіхотні міни.....	144
Протипіхотні міни армій іноземних держав.....	173
5.2. Саморобні вибухові пристрої (СВП).....	179
5.3. Невибухові загородження.....	183
Розділ 6. ОБЛАДНАННЯ І УТРИМАННЯ ПЕРЕПРАВ.....	190
6.1. Загальні положення щодо переправ військ (сил).....	190
6.2. Розвідка переправ.....	194
6.3. Обладнання та утримання десантної переправи.....	201
6.4. Обладнання та утримання поромної переправи.....	207
6.5. Обладнання та утримання мостової переправи.....	212
6.6. Обладнання та утримання переправи вбрід і танків під водою.....	213
6.7. Обладнання та утримання льодової переправи.....	217
Розділ 7. ПІДГОТОВКА І УТРИМАННЯ ШЛЯХІВ РУХУ ВІЙСЬК.....	223
7.1. Загальні відомості про військові дороги та колонні шляхи.....	223
7.2. Розвідка шляхів руху.....	228
7.3. Утримання шляхів руху та маневру військ.....	233
7.4. Інженерні засоби для подолання перешкод і руйнувань.....	238
Розділ 8. ВОДОПОСТАЧАННЯ ВІЙСЬК.....	238
8.1. Загальні положення щодо водопостачання військ, норми забезпечення військ водою.....	243
8.2. Розвідка джерел води.....	246
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	268

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БМП	бойова машина піхоти
БТР	бронетранспортер
ВР	вибухова речовина
ВТЗ	високоточна зброя
ВФС	військова фільтрувальна станція
ВШ	вогнепровідний шнур
ДСП	далекомір саперний Пашковського
ДШ	детонуючий шнур
ЕДП	електродетонатор промисловий
ЗВМ	запобіжно-виконавчий механізм
ЗТ	запальна трубка
ЗТП	запальна трубка промислова
ІВ	інженерні війська
ІПФ	інженерний пост фотографування
ІРГ	інженерна розвідувальна група
ІРД	інженерний розвідувальний дозор
ІСП	інженерний спостережний пост
КД	капсуль-детонатор
КПМ	конденсаторна підривна машинка
КСП	командно-спостережний пункт
МС	морська суміш
МД	мінний детонатор
МДК	машина для котлованів
МК	маскувальний комплект
МУВ	модернізований спрощений детонатор
НІС	начальник інженерної служби
ОДЦ	оптичний датчик цілі
ПВЗ	перископ великого збільшення
ПДФ	прилад далекого фотографування
ПЗМ	полкова землерийна машина
ПІР	перископ інженерної розвідки
ПМ	підривна машинка
ПММ	паливо-мастильні матеріали

ППД	пунк постійної дислокації
ППМ	протипіхотна міна
ПТМ	протитанкова міна
СПП	саперний провід (поліетителнова ізоляція)
УМК	універсальна каркасна маска
УФС	уніфікована фортифікаційна споруда

ВСТУП

Сьогодні Збройні Сили України та вся держава загалом, зіткнулися з найбільшою загрозою за весь час свого існування. Країна-агресор застосовує крилаті ракети різних модифікацій, новітні зразки артилерійського, реактивного, бронетанкового озброєння та радіоелектронної техніки. Широке використання також знайшли безпілотні літальні апарати для ведення розвідки та дрони-камікадзе.

Динамічні зміни в способах ведення бойових дій військ (сил) у ході війни висувають нові, більш високі вимоги до виконання завдань із інженерного забезпечення. Вимагають все більш гнучкої та водночас копіткої роботи командирів щодо прийняття рішення на застосування наявних сил і засобів для виконання завдань інженерного забезпечення.

Успішне виконання службово-бойових завдань не є можливим без всебічного забезпечення, зокрема й інженерного. Бо саме це дає можливість до прихованого маневру, маскуванню позицій та фортифікаційних споруд, зведення хибних позицій і окремих об'єктів, скоювання маневру й унеможливлення подальшого просування противника. Всі ці заходи проводяться із широким застосуванням інженерної техніки та майна.

Влаштування в найкоротші терміни споруд для ведення вогню і спостереження, укриття та відпочинку, траншей та ходів сполучення. Прикривати інженерними загородженнями і ретельно маскувати табельними й підручними засобами свої позиції і райони розташування; прокладати і позначати колонні шляхи для свого руху; долати інженерні загородження й природні перешкоди; форсувати водні перешкоди бродом, під водою і на бойовій техніці, що плаває; добувати та очищувати воду з використанням табельних засобів на місцевих джерелах води – такі завдання виконують частини і підрозділи усіх родів військ власними силами.

Завдання інженерного забезпечення також можуть виконуватись із широким застосуванням засобів механізації робіт та інженерної техніки, і із забезпеченням постійної бойової готовності.

Розділ 1. ФОРТИФІКАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ РАЙОНІВ (ПОЗИЦІЙ) ВІЙСЬК (СИЛ)

При інженерному обладнанні району оборони (опорного пункту) в умовах безпосереднього зіткнення з противником. *В першу чергу* відриваються поодинокі (парні) окопи для автоматників, окопи для кулеметників, гранатометників, снайперів, танків, бойових машин піхоти (бронетранспортерів), установок протитанкових керованих ракет, артилерії, мінометів і інших вогневих засобів; зводяться споруди для командно-спостережних і медичних пунктів; влаштовуються загородження перед переднім краєм оборони, в проміжках між підрозділами і на їхніх флангах; готуються шляхи висування до рубежів розгортання для контратак і на вогневій рубежі; обладнуються пункти водопостачання (водорозбірні пункти), а в холодну пору – пункти обігріву особового складу. На ділянках місцевості, що забезпечують прихованість від спостереження противником і дозволяють застосовувати засоби механізації. Крім того, відриваються траншеї, ходи сполучення і укриття для техніки.

У другу чергу відриваються окопи на відділення, окопи для танків, бойових машин піхоти (бронетранспортерів), артилерії та інших вогневих засобів на запасних (тимчасових) вогневих позиціях; облаштовуються відсічені позиції; проводиться дооблаштування командно-спостережних та медичних пунктів, облаштовуються перекриті щілини (бліндажі) на кожне відділення (екіпаж-розрахунок); відриваються окопи на вогневих рубежах; облаштовуються укриття для озброєння, техніки, боєприпасів, пального та інших матеріальних засобів; додатково влаштовуються загородження перед переднім краєм оборони, в проміжках між опорними пунктами, на їхніх флангах, а також облаштовуються шляхи маневру.

Надалі вдосконалюється інженерне облаштування району оборони (опорного пункту), відриваються траншеї і ходи сполучення, триває відривання укриття для техніки та влаштовуються сховища (по одному на роту, батарею і на командно-спостережному пункті батальйону), облаштовуються запасні й помилкові позиції.

При відсутності безпосереднього зіткнення з противником інженерне обладнання району оборони (опорного пункту) здійснюється в тій же черговості з максимальним використанням засобів механізації.

1.1 Вантажопідйомні машини і засоби механізації землерийних робіт

Засоби механізації землерийних робіт забезпечують виконання найбільш трудомісткої задачі інженерного забезпечення – фортифікаційне обладнання районів, рубежів та позицій військ, районів розгортання пунктів управління.

За призначенням та принципом дії ці засоби поділяються на:

- котлованні машини (див. рис. 1.1; див. табл. 1.1);
- універсальні землерийні машини;
- машини загального призначення: автомобільні крани.

Полкова землерийна машина ПЗМ-2 (3) призначена для відривання котлованів і траншей при обладнанні позиції військ і пунктів управління. Відривання траншей можливе як в талих, так і в мерзлих ґрунтах.

Машина ПЗМ-2 (див. рис. 1.2) складається з базової машини – колісного тягача Т-155 і робочого обладнання, яке включає силову передачу, ланцюговий робочий орган, роторний металник, бульдозер, тягову лебідку і гідропривід (див. табл. 1.2).

Військовий гідравлічний однокішцевий екскаватор ЕОВ-4421 призначений для механізації земляних і завантажувально-розвантажувальних робіт при обладнанні позицій військ і пунктів управління (див. рис. 1.3).

Екскаватор складається з базової машини – автомобіля підвищеної прохідності КрАЗ-255Б, екскаваторного обладнання, розміщеного на поворотній платформі, і обв'язувальної рами з чотирма виносними гідравлічними опорами (див. табл. 1.3).

Військові вантажопіднімальні та підйимально-транспортні машини призначені для механізації монтажних і вантажно-розвантажувальних робіт як із звичайними, так і з розрядними вантажами (див. рис. 1.4; див. табл. 1.4).



Рис. 1.1 – Загальний вигляд МДК-3



Рис. 1.2 – Загальний вигляд ПЗМ-2 (3)



Рис. 1.3 – Загальний вигляд ЕОВ-4421

Таблиця 1.1 – Характеристика котлованної машини МДК-3

Маса машини, кг	39 500
Технічна продуктивність, м	800–900
В ґрунтах 1-ї і 2-ї категорій	700–800
В ґрунтах 2-ї і 3-ї категорій	480
В ґрунтах 4-ї категорії	65
Розміри котловану за один прохід (глибина / ширина), м	3,5 / 3,7
Швидкість по ґрунтовим дорогам, км/год	28–33
Робоча швидкість руху, м/год	0–570
Запас ходу по паливу, км	500
Розрахунок, чол	2

Таблиця 1.2 – Характеристика землерийної машини ПЗМ-2 (3)

Маса машини, кг	12 800 (13 500)		
Технічна продуктивність, м	В котлованах	в талих ґрунтах	140
		в мерзлих ґрунтах	– (30)
	В траншеях	в талих ґрунтах	180 (210)
		в мерзлих ґрунтах	35
Розміри котловану, м	Глибина	3	
	Ширина по дну, по верху	2-3,5	
Розміри траншеї, м	Глибина	1,2	
	Ширина по верху/по дну	0,9/0,65	
Середня транспортна швидкість, км/год			20-25

Таблиця 1.3 – Характеристика військового екскаватора ЕОВ-4421

Маса машини, кг		20 000
Відривання траншей, м/год		70-90
Відривання котлованів, м		90-100
Максимальна глибина котловану, м	Шириною по дну 2,5 м	3,25
	Шириною по дну 4 м	2
Максимальний радіус копання, м		7,34
Місткість ковша, м³		0,65
Вантажопідйомність гакової підвіски, т		3



Рис. 1.4 – Загальний вигляд автомобільного крана КС-3572

Таблиця 1.4 – Характеристика автомобільних кранів

Найменування	КС-2573	КС-3572
Базова машина	Урал-43202	КрАЗ-255Б
Вантажопідйомність, т	6,3	10
Максимальний виліт стріли, м	3,5	4
Швидкість руху, км/год	80	70
Маса, т	15,1	19,6
Привід робочого обладнання	гідравлічний	

1.2. Робота командира взводу з організації інженерного обладнання опорного пункту

Після отримання задачі командир взводу зобов'язаний:

1) Вивести взвод у вказаний опорний пункт і поставити задачу відділенням щодо зайняття позицій, організувати спостереження та охорону і з'ясувати:

– які мінно-вибухові та невибухові загородження влаштовуються в межах взводного опорного пункту згідно з планом старшого начальника, місця їхнього установаження;

- порядок утримання цих загороджень, приведення їх у дію та прикриття вогнем; місця встановлення керованих інженерних боєприпасів і переносних комплектів мінування та порядок приведення їх у дію;

- порядок і послідовність установа мінно-вибухових та невибухових загороджень силами взводу;

- провести рекогносцировку опорного пункту, під час якої вивчити місцевість (рельєф, маскувальні властивості, наявність природних перешкод і місцевих матеріалів);

2) Указати командирам відділень орієнтири та уточнити:

- нарис переднього краю оборони роти (взводу, відділень), розташування вогневих позицій танків, доданих вогневих засобів, окопів на головній, тимчасовій та запасній позиціях для БМП (БТР) із забиванням кілків (віх);

- місце розташування КСП та споруд на ньому;

- місця встановлення і порядок застосування керованих інженерних боєприпасів та переносних комплектів мінування;

- віддати бойовий наказ, у якому вказати терміни та черговість обладнання опорного пункту, порядок установа та приведення в дію інженерних загороджень, прикриття їх вогнем;

- організувати забезпечення матеріалами для зведення та маскуваннн фортифікаційних споруд, зокрема вказати місця складування заготовлених елементів та матеріалів, порядок застосування доданих засобів механізації;

- інформувати командира роти про хід виконання робіт.

1.3. Черговість та послідовність обладнання опорного пункту механізованого (танкового) взводу

Опорний пункт взводу – ділянка місцевості, яка підготовлена до ведення оборони, обладнана в інженерному відношенні та зайнята взводом для виконання бойового завдання.

Взвод обороняє опорний пункт по фронту до 400 м і до 300 м у глибину. Проміжки між опорними пунктами взводів можуть бути до 300 м. Вони повинні бути під безперервним спостереженням, прикриватися вогнем і загородженнями.

Опорний пункт механізованого взводу (рис. 1.5) складається з:

- бойових позицій механізованих відділень і доданих підрозділів;
- вогневих позицій БМП (БТР), танків та інших вогневих засобів;
- позиції групи управління і вогневої підтримки;
- місця розташування групи бойових машин, місця розміщення запасу боєприпасів і місця збору поранених, траншеї та ходів сполучення.

Позиції механізованих відділень розміщують в одній траншеї з інтервалом 50 м між ними. При побудові бойового порядку взводу у дві лінії позиція одного з відділень може облаштовуватися у глибині опорного пункту (на другій лінії) на відстані 100-200 м за траншеєю.

Основні вогневі позиції БМП (танків) в опорному пункті взводу розташовуються розосереджено по фронту з інтервалом до 200 м і у глибину від траншеї до 100 м. Місця для них вибираються з урахуванням умов місцевості як на передніх, так і на зворотних схилах висот із таким розрахунком, щоб забезпечувалося приховане

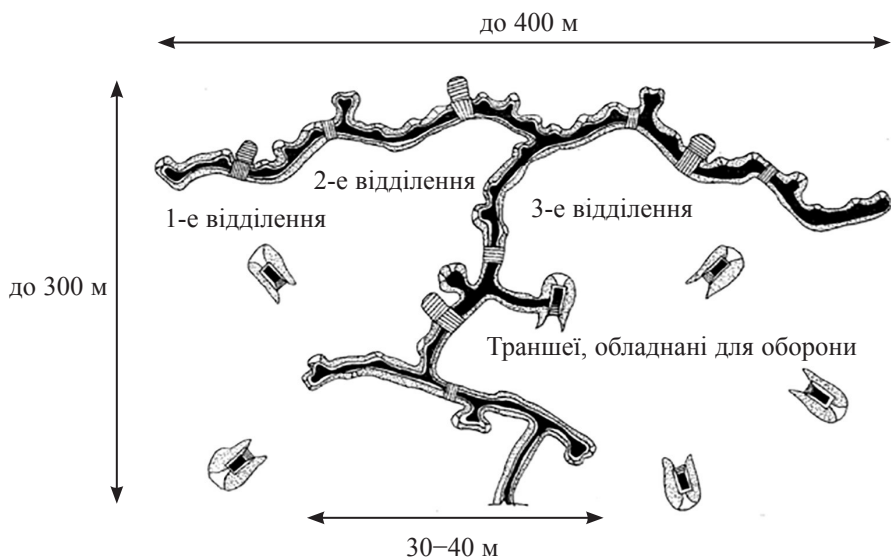


Рис. 1.5 – Фортифікаційне обладнання взводного опорного пункту (на БТР)

розташування і маскування, спостереження за противником і ведення вогню на граничну дальність прямою (напівпрямую) наводкою з гармат, кулеметів й протитанковими керованими ракетами (ПТКР), взаємна вогнева підтримка та можливість вести зосереджений вогонь перед переднім краєм і на флангах опорного пункту, а запасні вогневі позиції – й для ведення кругової оборони (рис. 1.6).

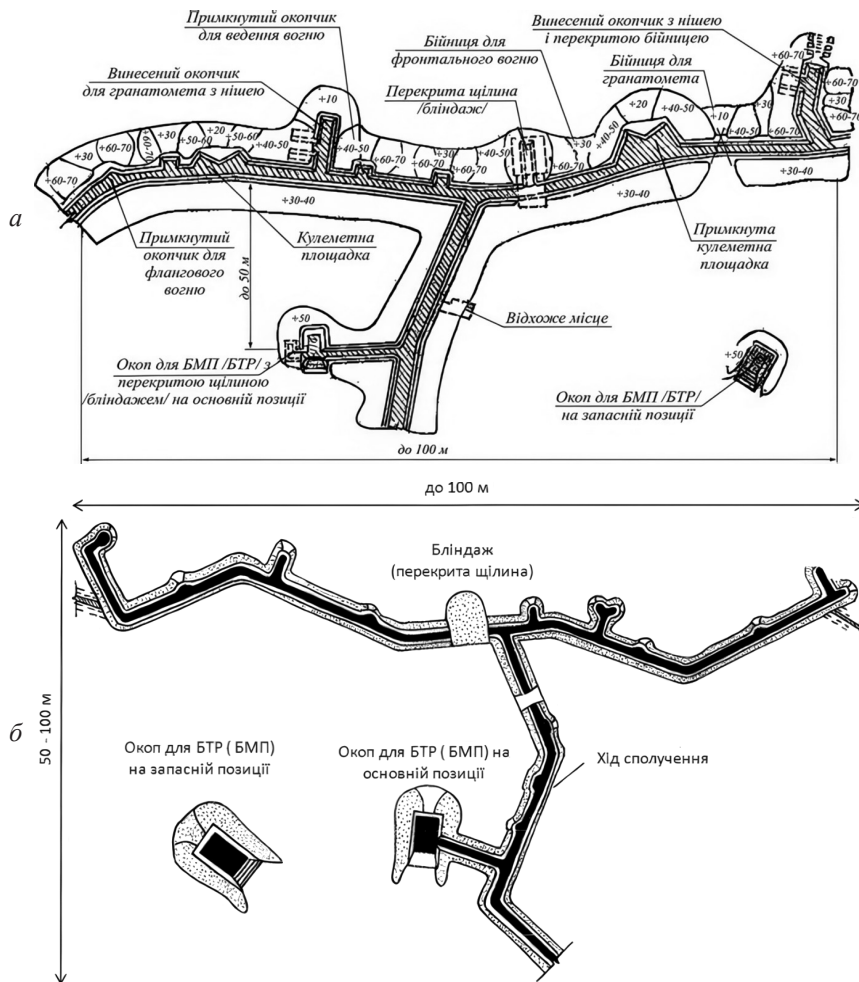


Рис. 1.6 – Обладнання позиції відділення на ділянці траншеї:

а – землерийною машиною; б – вручну

Позиції для кочуючих вогневих засобів обираються з урахуванням характеру місцевості для швидкої і прихованої зміни. Вогневі позиції для танків також можуть вибиратися з огляду на можливу стрільбу із закритих вогневих позицій на максимальну дальність. Розташування танків повинне забезпечувати під час стрільби безпеку механізованих підрозділів, які діють попереду. БТР зазвичай займають вогневі позиції у глибині опорного пункту так, щоб *мати можливість вести вогонь із кулеметів переважно у бік флангів і у проміжки*.

Позиція групи управління і вогневої підтримки включає КСП командира взводу, вогневі позиції штатних і доданих вогневих засобів, які входять до складу групи. КСП командира механізованого взводу розташовується у ході сполучення між першою і другою траншеєю (на позиції відділення, що обладнана у глибині опорного пункту) або в БМП (БТР), у зручному для спостереження за діями взводу місці. Поблизу нього обладнуються вогневі позиції засобів вогневої підтримки групи. Командир танкового взводу керує діями підлеглих з танка.

Місце розміщення запасу боєприпасів взводу обладнується на відстані до 50 м від КСП взводу, місце збору поранених – у ході сполучення або у бліндажі у глибині опорного пункту (на позиції відділення другої лінії). Збір поранених, їхній облік і відправлення на медичний пост роти, а за потреби охорону й оборону здійснює стрілець-санітар.

Траншея може відриватися на всьому фронті опорного пункту механізованого взводу і з'єднувати бойові позиції відділень (окопи).

Перша траншея є переднім краєм оборони і обороняється механізованими відділеннями взводів першого ешелону. Вона повинна забезпечувати добре спостереження за противником, найкращі умови для створення зони суцільного багат шарового вогню всіх видів зброї перед переднім краєм, на флангах, у проміжках між взводами і ведення вогню з глибини оборони роти.

Друга траншея обороняється механізованими взводами другого ешелону (резерву) роти. Вона обладнується на відстані 400-600 м від першої траншеї з таким розрахунком, щоб взвод, що її обороняє,

міг своїм вогнем підтримати підрозділи, які займають першу траншею, а також вести вогонь по противнику на підступах до переднього краю оборони і прикривати вогнем інженерні загородження перед ним.

Третя (четверта) траншея обороняється механізованими взводами роти другого ешелону батальйону. Вона обладнується на відстані 600-1000 м (400-600 м) від другої (третьої) траншеї з таким розрахунком, щоб розташовані в ній вогневі засоби могли вести вогонь у смузі між другою і третьою (четвертою) траншеями, а на окремих ділянках – і перед переднім краєм оборони батальйону.

Ходи сполучення відриваються від бойових позицій відділень до окопів для БМП (БТР), танків й інших вогневих засобів, КСП командира взводу, укриттів для особового складу і боєприпасів, а також у глибину оборони до наступної траншеї.

Траншея та ходи сполучення повинні забезпечувати ведення флангового та перехресного вогню, прихований маневр і розосередження вогневих засобів, а ходи сполучення, крім того, – ведення бою з противником, що вклинився в оборону, створення кругової оборони, евакуацію поранених, подачу боєприпасів і доставку їжі. Прямолінійне прокладання траншеї і ходів сполучення не допускається.

1.4. Послідовність обладнання опорного пункту механізованого взводу

Інженерне обладнання опорного пункту здійснюється після вибору командиром взводу позицій відділень, вогневих позицій БМП (БТР), танків, гранатометів і визначення відділенням смуг вогню, а танкам й іншим вогневим засобам – секторів обстрілу. Воно проводиться в послідовності, що забезпечує готовність до відбиття раптових атак противника.

У першу чергу: розчищаються смуги огляду та обстрілу, встановлюються інженерні загородження перед переднім краєм опорного пункту (вогневої позиції) взводу; обладнуються окопи на основних вогневих позиціях БМП (БТР), танків й інших

вогневих засобів; на позиціях механізованих відділень послідовно відриваються одиночні (парні) окопи для стрільців, кулеметників, снайперів і гранатометників (бойових груп), які обладнуються протиосколковими козирками; на позиції групи управління і вогневої підтримки обладнується відкрита споруда для спостереження командира взводу (КСП), відриваються і обладнуються перекриті щілини на кожне відділення, екіпаж або обслугову. Далі поодинокі (парні) окопи на позиції механізованого відділення об'єднуються, на флангах і в глибині опорного пункту взводу обладнуються загородження.

У другу чергу: обладнуються бійниці, кулеметні площадки на запасних вогневих позиціях; відриваються ходи сполучення до танків (БМП, БТР), від вогневих позицій до КСП взводу і в тил; відриваються окопи на запасних (тимчасових) вогневих позиціях БМП (БТР), танків й інших вогневих засобів; обладнуються бліндажі на взвод (відділення), ніші для боєприпасів; відривається суцільна траншея в межах опорного пункту взводу (роти); нарощуються інженерні загородження перед переднім краєм, на флангах і в проміжках між сусідніми опорними пунктами.

У подальшому опорний пункт взводу, позиції відділень та вогневих засобів удосконалюється в бойовому та господарському відношенні, хід сполучення в тил пристосовується для ведення вогню; споруджується бліндаж на командно-спостережному пункті взводу.

В умовах відсутності зіткнення з противником для обладнання окопів для танків, БМП (БТР), траншеї, ходів сполучення застосовується навісне бульдозерне обладнання, землерийні машини та інженерні боєприпаси.

В умовах безпосереднього зіткнення з противником та переходу до оборони інженерне обладнання опорного пункту починається негайно після уточнення на місцевості бойових позицій відділень, вогневих позицій БМП (БТР), танків й інших вогневих засобів. Воно здійснюється у стислий термін і з повною напругою сил, зазвичай, під прикриттям вогню штатних, доданих і підтримуючих засобів у такій послідовності:

– на бойових позиціях відділень спочатку *відриваються поодинокі (парні) окопи для стрільби лежачи* і здійснюється маскування БМП (БТР);

– потім окопи *поступово заглиблюються* для стрільби з коліна і стоячи, починається відривання окопу для БМП (БТР), танка;

– після цього поодинокі (парні) окопи *з'єднуються між собою ділянкою траншеї*, яка доводиться до повного профілю і з'єднується з сусідніми відділеннями; продовжується відривання окопів для БМП (БТР), танків і обладнання КСП взводу;

– для особового складу облаштовуються *перекриті щілини (бліндажі)*, ніші для боєприпасів і продовольства, ходи сполучення до БМП (БТР); надалі відриваються окопи на запасних (тимчасових) вогневих позиціях для БМП (БТР) і ходи сполучення до них і в тил.

Усі позиції (споруди) в опорному пункті взводу готуються для захисту від запальної зброї і ретельно маскуються, для чого використовуються табельні засоби пожежогасіння і маскування та місцеві матеріали. З метою захисту від ВТЗ в окопах (укриттях) над БМП (БТР), танками створюються маски, влаштовуються екрани і козирки, за планом старшого командира встановлюються відбивачі та теплові імітатори (пастки).

1.5. Призначення та типи військових фортифікаційних споруд

Фортифікаційне обладнання районів, позицій та рубежів, що займають підрозділи, а також їхніх пунктів управління полягає у зведенні різного типу споруд з метою підвищення ефективності застосування всіх видів зброї, захисту особового складу, озброєння і техніки від сучасних засобів поразки противника. Фортифікаційне обладнання здійснюється з максимальним використанням захисних маскувальних властивостей місцевості, місцевих будівельних матеріалів, інженерної техніки, вибухових речовин та збірно-розбірних споруд.

Полеві фортифікаційні споруди класифікуються за призначенням, ступенем захисту від засобів ураження, за конструкцією, за способом зведення, матеріалами, що застосовуються.

За призначенням фортифікаційні споруди поділяються на:

- споруди для ведення вогню;
- споруди для спостереження та управління вогнем;
- споруди для захисту особового складу;
- споруди для пунктів управління;
- споруди для медичних пунктів і польових шпиталів;
- споруди для захисту техніки та матеріальних засобів.

Споруди для ведення вогню (вогневі споруди) призначаються для розміщення в них зброї та бойової техніки механізованих, танкових, ракетних, артилерійських і зенітних підрозділів. Вони забезпечують зручність ведення вогню, що сприяє ефективно-му застосуванню зброї і підвищує захист розрахунків та матеріальної частини від засобів ураження. Траншеї утворюють, крім того, сприятливі умови для прихованого маневру на позиціях підрозділів.

Споруди для спостереження та управління вогнем призначаються для розміщення в них спостерігачів, командирів підрозділів (частин і з'єднань) з засобами спостереження, управління і зв'язку. Вони забезпечують захист особового складу командно-спостережних пунктів, зручність і безперервність спостереження та управління підрозділами в бойових умовах.

Споруди для захисту особового складу підрозділів від засобів ураження забезпечують також укриття його від холоду і негоди, створення необхідних умов для відпочинку в бойових умовах.

Споруди для обладнання пунктів управління забезпечують розміщення в них командирів і офіцерів штабів з технічними засобами управління і зв'язку та створюють необхідні умови для роботи і відпочинку посадових осіб в умовах дії засобів ураження.

Споруди для медичних пунктів, медично-санітарних батальйонів и польових шпиталів призначаються для розміщення в них основних функціональних підрозділів (операційних, протишокових, приймально-сортувальних і шпитальних палат). Вони забезпечують захист від засобів ураження поранених, а також медичного персоналу та створюють необхідні умови для роботи.

Споруди для захисту техніки і матеріальних засобів призначаються для забезпечення захисту, зберігання та обслуговування спеціальних машин, агрегатів, обладнання, транспортних засобів, а також боєприпасів, пального, продовольства, речового майна та інших матеріально-технічних засобів.

За конструкцією фортифікаційні споруди можуть бути відкритого та закритого типів.

Відкриті споруди: окопи, траншеї та ходи сполучення, щілини, укриття для техніки та матеріальних засобів – це, зазвичай, котловани або рови із земляним насипом (бруствером) з одного або декількох боків.

Бруствери відкритих споруд залежно від їхнього призначення влаштовуються висотою від 0,3 до 1,5 м з зовнішніми і внутрішніми відкосами різної крутизни зважаючи на вид ґрунту.

Залежно від умов місцевості та рівня ґрунтових вод відкриті споруди влаштовують заглибленими або насипними.

Відкриті споруди в 1,5-2 рази зменшують радіуси зон виходу зі строю особового складу, зброї, техніки і матеріальних засобів від вражаючих факторів ядерної зброї порівнюючи із розташуванням на необладнаній місцевості. Вони захищають також від куль і осколків снарядів, мін, авіабомб у звичайному спорядженні і знижують втрати від фугасної дії цих боєприпасів. Улаштування над відкритими спорудами перекриття та протиосколкових козирків з ґрунтовою обсипкою більше 10 см забезпечує до того ж захист від запалювальних засобів і крапельно-рідких отруйних речовин.

Закриті споруди, на відміну від відкритих, здебільшого мають замкнуту конструкцію по всьому контуру та закритий вхід.

За умов зведення закриті споруди поділяються на споруди польового та довготривалого типів (польові та довготривалі).

За розташуванням відносно поверхні землі й способом зведення закриті фортифікаційні споруди поділяються на наземні (обсипні), котловинні та підземні.

За матеріалами, що застосовуються, – земляні, дерево-земляні, кам'яні, залізобетонні, металеві, тканинні, пластмасові.

Зводяться фортифікаційні споруди у послідовності, що забезпечує постійну готовність військ до ведення бою.

1.6. Окопи, траншеї, ходи сполучення, споруди для ведення вогню і спостереження, які зводяться на позиціях і в районах механізованих (танкових) підрозділів

Для ведення вогню на позиціях механізованих і танкових підрозділів влаштовуються окопи для стрільців, гранатометників, кулеметників, бойових машин піхоти (БМП), бронетранспортерів (БТР) і танків, а також відриваються траншеї та ходи сполучення.

Після отримання завдання і зайняття бойової позиції особовий склад відділення приступає до її інженерного обладнання.

При наявності сил, засобів та часу на позиціях механізованих підрозділів можуть влаштовуватись споруди закритого типу для ведення вогню з кулеметів, гранатометів та інших вогневих засобів.

Для ведення вогню, спостереження та захисту від різних засобів ураження особовий склад підрозділів передусім влаштовує одиночні окопи для стрільби лежачи, з коліна та стоячи з автоматів, кулеметів, ручних протитанкових гранатометів.

Кожна позиція обирається з урахуванням захисних і маскувальних властивостей місцевості на рубежі, попереду якого існує найбільша кількість природних протитанкових перешкод, що ускладнюють розгортання і просування противника в ході атаки.

Одиночний окоп для стрільби лежачи під вогнем противника відривають так: солдат, лежачи на вибраному місці, кладе автомат праворуч від себе на відстані витягнутої руки; повернувшись на лівий бік, він витягує лівою рукою лопату з чохла, охоплює держак двома руками і ударами на себе підрізає дерен або верхній ущільнений шар землі, позначаючи спереду і з боків кордони виїмки; після цього ударами від себе він відвертає дерен, кладе його спереду і приступає до риття. Лопату слід врізати в землю не прямовисно, а під кутом; тонкі коріння перерубувати гострим краєм лопати; для створення бруствера дерен і землю викидати вперед у бік противника, залишаючи між краєм виїмки і бруствером невеликий

майданчик, званий бермою, шириною 30-40 см; голову тримати ближче до землі, не припиняючи спостереження за противником. Коли в передній частині окопу буде досягнута необхідна глибина, солдат, відійшовши назад, продовжує його риття до необхідної довжини, щоб укрити тулуб і ноги.

Згодом окоп для стрільби з автомата лежачи поглиблюють для стрільби з коліна до 60 см, а для стрільби стоячи до 110 см.

При відриванні окопів ґрунт викидають вперед і в боки, утворюючи бруствер, що захищає стрільця від фронтального й флангового автоматного та кулеметного вогню і від осколків (рис. 1.7, рис. 1.8, див. рис. 1.9, рис. 1.10, рис. 1.11).

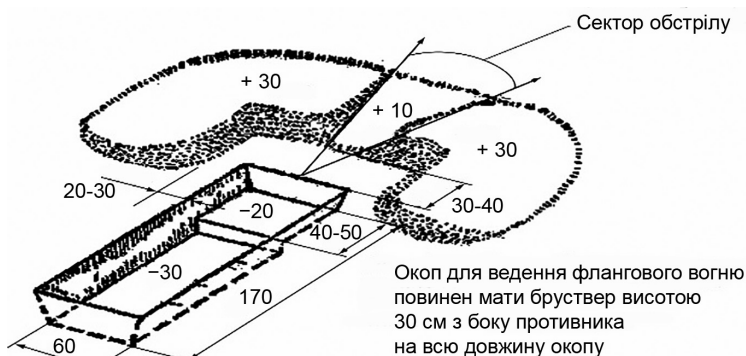


Рис. 1.7 – Одиночний окоп для стрільби лежачи

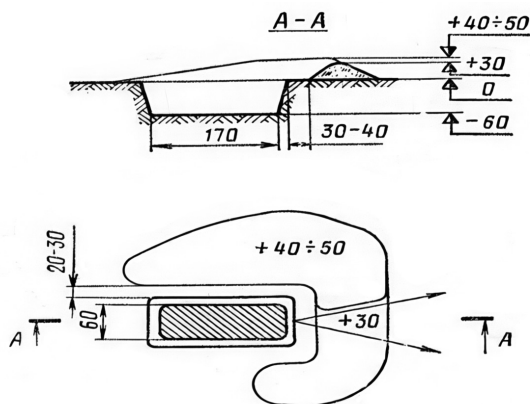


Рис. 1.8 – Окоп для стрільби з автомата з коліна

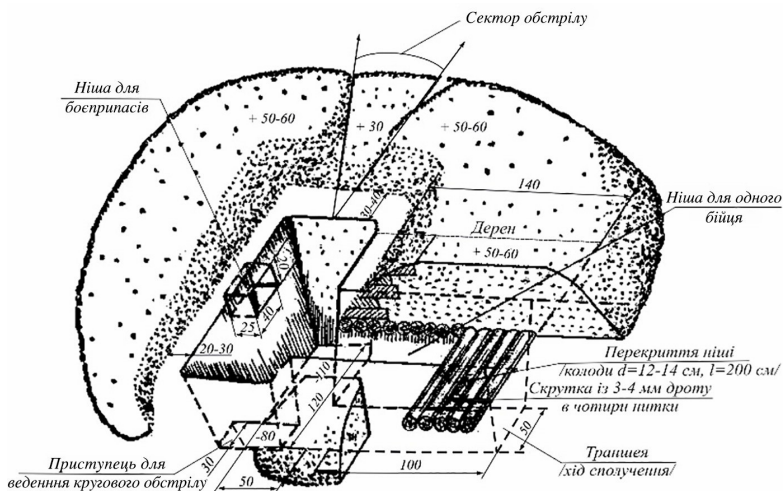


Рис. 1.9 – Окоп для стрільби з автомата стоячи

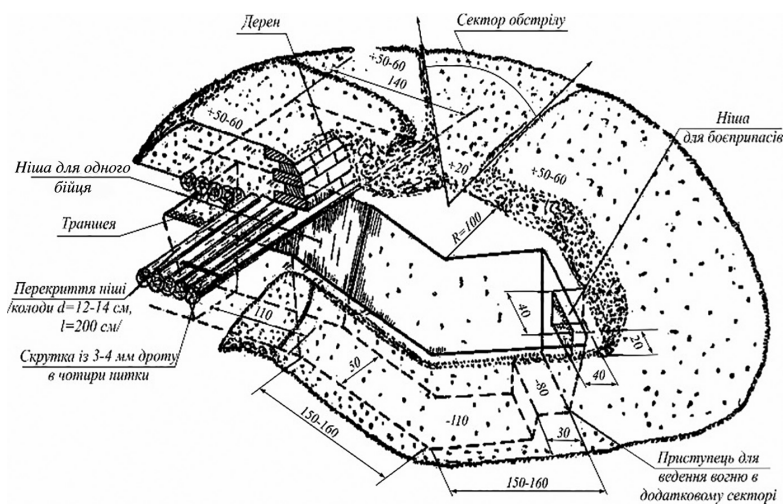


Рис. 1.10 – Окоп для стрільби з кулемета

Бійницю для стрільби влаштовують із сектором обстрілу не більше 60° . У боковій крутості окопу облаштовують нішу для боєприпасів.

Для захисту особового складу від проникаючої радіації в окопах обладнують ніші з перекриттями з місцевих матеріалів (накатника, жердин, дошок, фашин). Щоб ґрунт не засипався всередину ніші,

на елементи покриття вкладають мох, траву, папір або дерен травою вниз, потім все це засипають шаром ґрунту товщиною не менше 60 см.

З метою зменшити обсяг робіт і покращити умови управління відділенням бійниці обладнують примкнутими до ходу сполучення. Однак для покращення обстрілу, боротьби з танками, самооборони і захисту особового складу краще обладнувати *виносні окопи*.

Поодинокі окопи з'єднують між собою ходом сполучення в окоп на відділення. В окопі створюють осередки, бійниці та майданчики для стрілецької зброї, перекриту щілину (бліндаж) і ніші для боєприпасів, санітарне облаштування окопу, відривають окопи для БМП (БТР) на основних і запасних позиціях, а також відривають й обладнують хід сполучення в тил.

Для захисту від вогнесумішних і забійних елементів над осередками та бійницями влаштовують захисний піддашок.

Місце для окопу необхідно вибирати так, щоб мати добрий огляд і обстріл в заданому секторі та не бути помітним противнику.

Траншея призначається для ведення вогню, спостереження, прихованого розташування підрозділу і маневру під час бою (див. табл. 1.5).

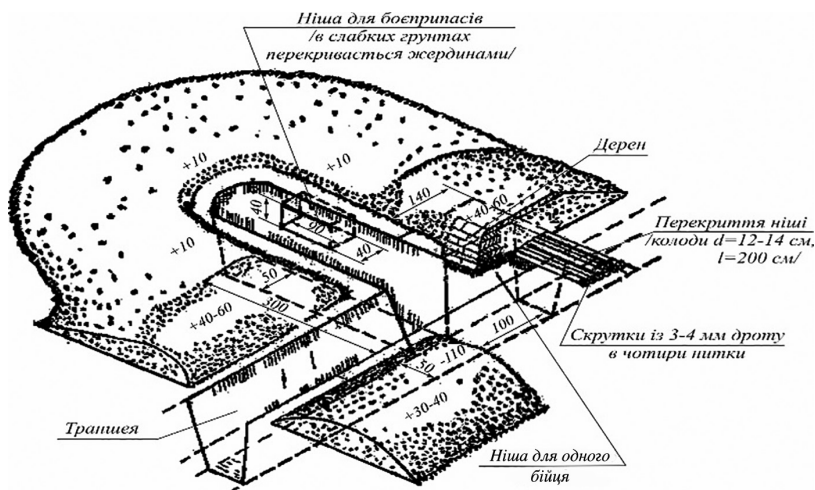


Рис. 1.11 – Окоп для стрільби з ручного протитанкового гранатомета

Таблиця 1.5 – Характеристика окопів для стрільби із автомата, кулемета, гранатомета

Тип окопу		Розміри, см			Висота бруствера, см
		L	B	H	
Окоп для стрільби з автомата	Лежачи	170	60	30	30
	З коліна	170	60	60	40-50
	Стоячи	150	50	110	50-60
Окоп для стрільби з кулемета	Лежачи	170	60	30	30
	З коліна	2 × 170	60	80	40-50
	Стоячи	2 × 150	50	110	50-60
Окоп для стрільби з РПГ		300	50	110	10

Вона обладнується бійницями, окопчиками для стрільців, площадками для кулеметів та окопчиками інших вогневих засобів, а також укриттями для особового складу.

Траншея основного профілю глибиною 110 см допускає ведення вогню зі стрілецької зброї стоячи на дні рову.

На окремих ділянках при наявності часу траншею заглиблюють до повного профілю – 150 см.

Для зберігання боєприпасів, короткочасного перебування особового складу під час артилерійських та мінометних обстрілів, надання допомоги пораненим облаштовують перекриті ділянки траншей.

Траншеї (ходи сполучення) відривають землерийними машинами (див. рис. 1.12) або вручну (див. рис. 1.13). Вони влаштовуються ломаного креслення у плані з довжиною фасів (прямолінійних ділянок) 40-50 м у разі відривання траншейною машиною та 20-30 м у разі відривання вручну.

Якщо траншея відрита землерийною машиною, командир відділення організовує її дообладнання, яке включає: очистку берми, обладнання бійниць, відривання чарунок і площадок для ведення вогню, обладнання захисних козирків, ніш для бойових і господарчих запасів, обладнання перекритої щілини (бліндажа), відхожого місця, розширених ділянок траншей, а також підсилення стінок траншеї на ділянках зі слабким і нестійким ґрунтом.

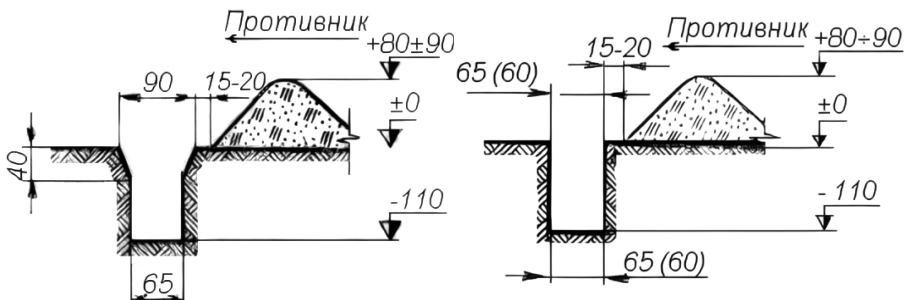


Рис. 1.12 – Профілі траншей (ходів сполучення), що відриваються ПЗМ-2:
 а – основний. На улаштування 100 м траншеї необхідно 0,7 маш.-год.;
 б – основний в мерзлих ґрунтах. На улаштування 100 м траншеї необхідно 2,8 год.

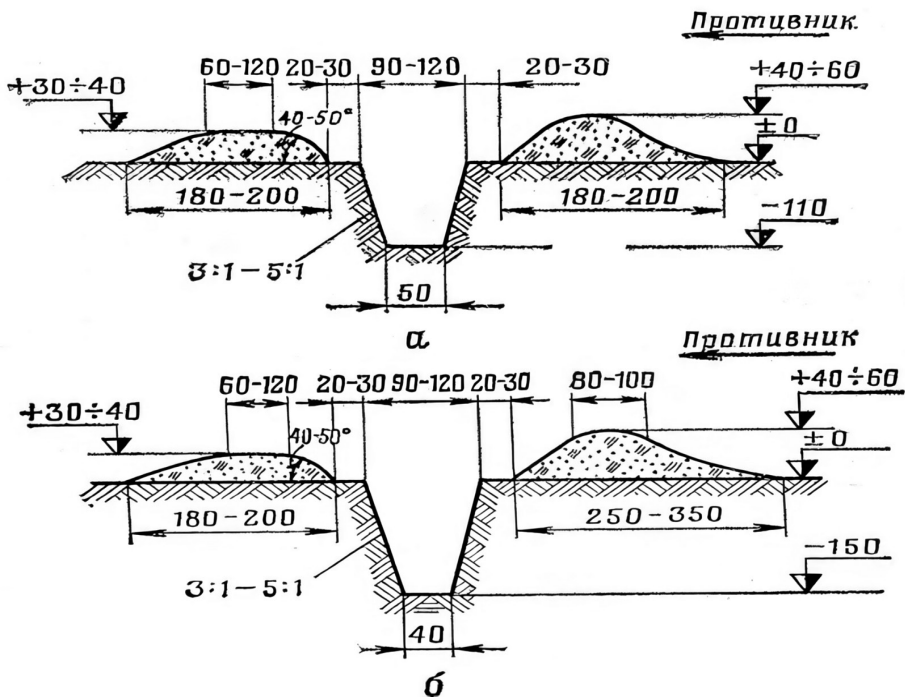


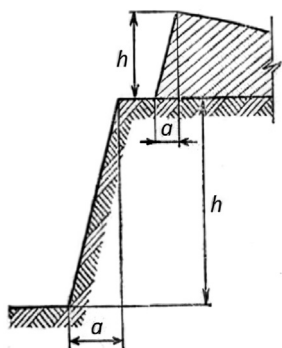
Рис. 1.13 – Профілі траншей (ходів сполучення), що відриваються вручну:
 а – основний; б – повний

Передній бруствер насипається по переду окопу в бік стрільби, служить як упор для автомата або карабіна. Висота його робиться такою, щоб місцевість, яка лежить перед окопом, добре спостерігалась і прострілювалась автоматним і кулеметним вогнем із окопу (в середньому 40-60 см). Зовнішня крутизна переднього бруствера має бути як можна більш похилою, щоб забезпечувати обтікання насипу від ударної хвилі ядерного вибуху і доброго маскування на місцевості. Щоб бруствер не обсипався, внутрішня його крутість закріплюється дереном та іншими матеріалами.

Похилість окопу – стінки рову. В окопі розрізняють передню і тильну стінки. Похилість характеризується нахилом, який залежить від ґрунту. Похилі схили стійкіші при вибуху як звичайних, так і ядерних засобів ураження. Більш повний захист забезпечує рів окопу глибиною 150 см, похилість окопу визначається залежно від типу ґрунту та глибини рову (рис. 1.14). Вони влаштовуються ломаного креслення в плані з довжиною фасів (прямолінійних ділянок) 40-50 м при відриванні траншейними машинами і 20-30 м при відриванні вручну.

Одяг крутості окопів і траншей (див. рис. 1.15)

Для надання відкосам більшої міцності крутості траншей і ходів сполучення в нестійких ґрунтах укріплюють «одягом». Для цього використовують жердини, горбини, дошки, хмиз, стебла соняшника та кукурудзи тощо. «Одяг» крутості може бути суцільним або розрідженим.



Крутизна відкосів для різних ґрунтів

Ґрунти	Крутизна відкосів h: a	
	рови завглибшки до 5 м	насипи заввишки до 2 м
Слабкі	1 : 1 – 1 : 0,7	1 : 1,5 – 1 : 1
Середні	1 : 0,7 – 1 : 0,25	1 : 1 – 1 : 0,7
Тверді	1 : 0,25 – 1 : 0,125	1 : 0,7 – 1 : 0,25

Рис. 1.14 – Крутизна відкосів

Для улаштування «одягу» забивають кілки діаметром 8-10 см.

Відстань між кілками приймають для «одягу»:

із жердин – 100 см; горбини – 75 см (див. рис. 1.15);

із хмизу – 40-50 см.

При «одязі» крутості з хмизу до верхніх кінців кілків прикріплюють *прижимну жердину*. Відтяжки встановлюють через один кілок.

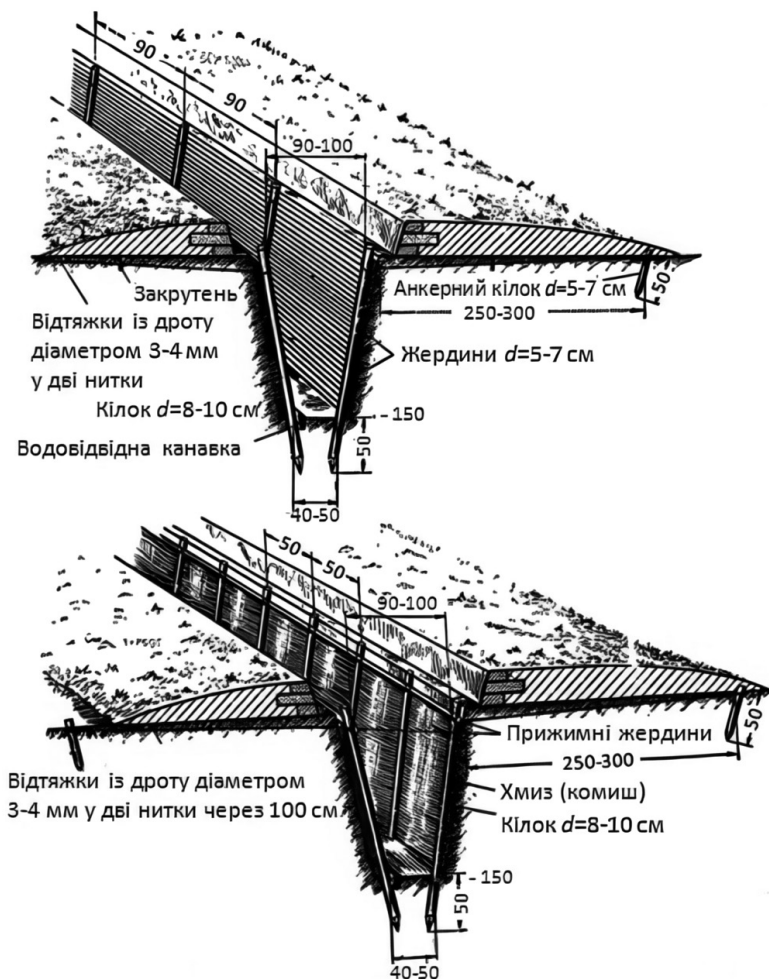


Рис. 1.15 – «Одыг» крутостей сучільний:

a – із жердин; *б* – із хмизу.

За неможливості забити кілки на необхідну глибину (мінімально 0,5 м), а також у слабких ґрунтах необхідно по дну рову траншеї або ходу сполучення між стійками ставити розпірки, які потрібно розташовувати в канавках у рівень з поверхнею дна траншеї або ходу сполучення.

Крутості «одягають» ділянками завдовжки *не більше 6 м*, що примикають одна до одної. У цьому випадку під час дії ударної хвилі та при попаданні снаряда «одяг» не руйнується одночасно на великій протяжності і полегшується відновлення зруйнованих ділянок.

«Одяг» крутості траншей і ходів сполучення для підвищення вогнестійкості обмазують глиною або вапном, при улаштуванні «одягу» крутості великої протяжності слід залишати протипожежні розриви завширшки 1-2 м через кожні 40-50 м.

Пристосування для виходу з окопів і ходів сполучень

Для швидкого вискакування з траншеї (окопу) на бруствер у передній її крутості у шаховому порядку роблять врізки для упорів ніг.

В окопах і ходах сполучення з цією метою прикріплюють до кілків горизонтальні жердини на відстані 50 см одна від одної. (див. рис. 1.16)

Для відводу води дну траншеї надають ухил в бік водозбірного (водовбирного) колодязя. У підосшві тильної крутості рову траншеї відривають канавку, а дну надають невеликий поперечний уклон. При глиняному ґрунті по дну траншеї влаштовують дренаж з фашин або укладають настил з жердин і дощок.

Водовбирні колодязі відривають глибиною 50-75 см в знижених ділянках траншей, їхні крутості зміцнюють дошками або хмизом (див. рис. 1.17).

Боротьба з противником в траншеї

В траншеях і ходах сполучення влаштовують пристосування для боротьби з противником, який проник у них. Для цього підготовляють земленосні мішки, їжаки, рогатки і падаючі рами з дротяними сітками для швидкого загородження ними проходу по траншеї (ходу сполучення), улаштовують траверси (див. рис. 1.18).

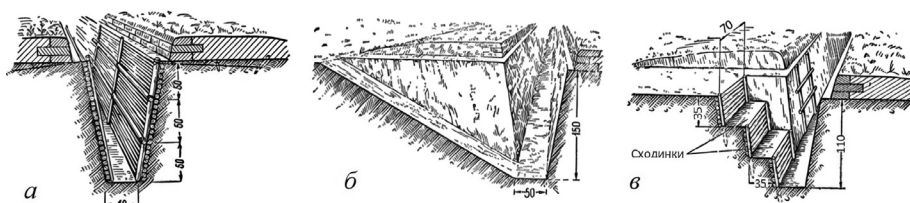


Рис. 1.16 – Пристосування для вискакування на брустер в окопі:
а – горизонтальні жердини; *б* – похилий спуск (апарель); *в* – сходишки
і драбина

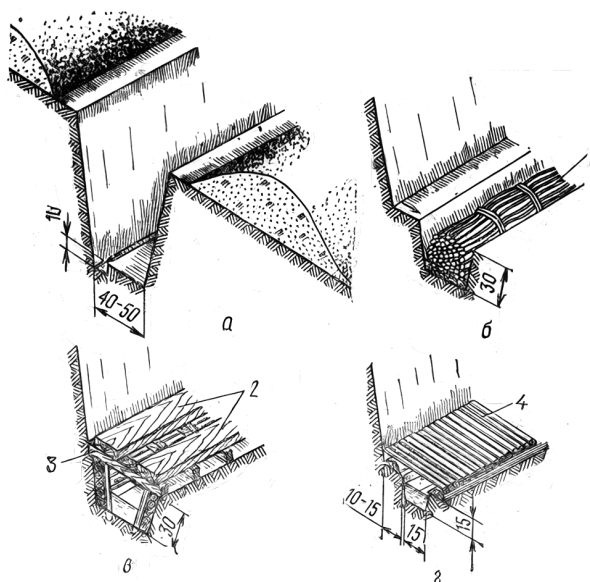


Рис. 1.17 – Улаштування водовідвідних канавок в окопах, траншеях, ходах
сполучення:
а – загальний вигляд; *б* – дренаж з фашин; *в* – перекриття з дошок;
г – перекриття з жердин

Розташування траншей та ходів сполучення на позиції

На позиції зазвичай обладнують дві-три безперервні траншеї. Перша траншея є переднім краєм оборони позиції. Її розташовують так, щоб забезпечити ефективне спостереження за противником і місцевістю на підступах до позиції; надійні умови для організації

ведення перехресного вогню зі стрілецької та протитанкової зброї. Розташування траншей має забезпечити створення зони суцільного вогню в смузі глибиною до 400 м, а також приховане розташування особового складу, зброї та самої траншеї.

Переважно траншеї розташовуються на передніх скатах висот. У цьому випадку між траншеєю і топографічним гребнем висоти повинно бути не менше 200-300 м, а передній схил має прострілюватись з глибини або з сусідніх позицій.

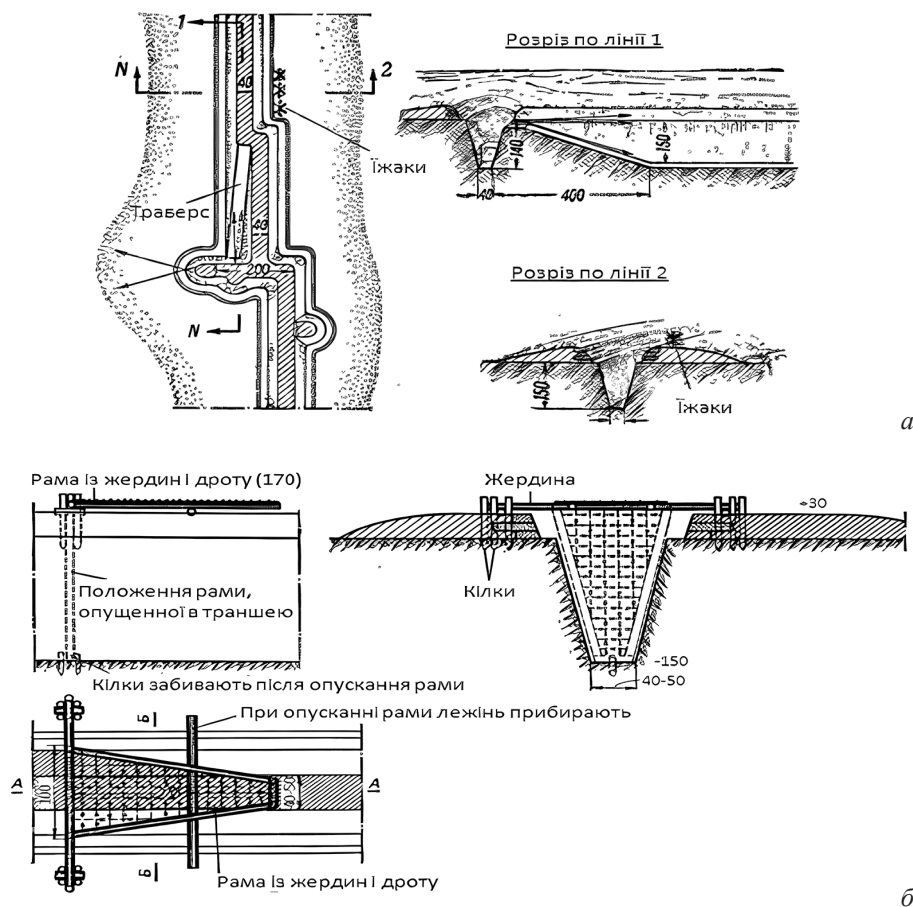


Рис. 1.18 – Пристосування для боротьби з противником в траншеї:
а – транверс; б – падаюча загороджувальна рама

Ходи сполучення відривають перпендикулярно або під кутом до фронту. Вони використовуються для сполучення з тилом і для ведення вогню по противнику, який вклинився в оборону.

На важливих в тактичному плані ділянках позиції ходи сполучення пристосовують до оборони улаштуванням в одній із стінок стрілецьких окопчиків та площадок для кулеметів.

При розташуванні траншей слід уникати ділянок місцевості, де рівень ґрунтових вод менше 1-1,5 м від поверхні землі. Високий рівень ґрунтових вод змушує влаштовувати траншеї з високим насипним бруствером або вживати спеціальних заходів із відводу води. В обох випадках на зведення траншеї потрібно більше роботи та часу.

1.7. Окопи для танків, бойових машин піхоти і бронетранспортерів

Окопи для танків, БМП та БТР створюють кращі умови для виконання вогневих завдань і підвищують захист екіпажів й матеріальної частини від дії засобів ураження.

Окоп з обмеженим сектором обстрілу має більш високі захисні властивості та забезпечує краще укриття бойової техніки, ніж окоп з круговим обстрілом. При влаштуванні окопів у слабких ґрунтах на дно апарелі і котлованукладають колійні укриття з колод, жердин, фашин або хмизу. Дну окопу надається уклон в бік апарелі для забезпечення стоку поверхневих вод у водозбірний колодязь.

Розташування окопів залежить від бойового завдання, що поставлене підрозділу, та умов місцевості. Окопи можуть розташовуватись на передніх та зворотних схилах висот. Найзручнішим місцем для їхнього розташування є передні схили. При розташуванні окопів на зворотних схилах вони повинні знаходитись не ближче як за 200 м до топографічного гребня.

Окопи для танків відривають за допомогою навісного (вбудованого) обладнання або вручну.

Окоп для танка з круговим обстрілом (див. рис. 1.19) складається з прямокутного котловану глибиною 100 см, апарелі та бруствера висотою 50 см.

Окоп для БМП з круговим обстрілом (Рис. 1.20) відривається глибиною 100 см. Для ведення вогню з бійниць БМП бруствер в секторі обстрілу влаштовується висотою 40 см (див. рис. 1.21).

Окоп для танка з круговим обстрілом (Рис. 1.19) складається з прямокутного котловану глибиною 100 см, апарелі та бруствера висотою 50 см.

Для відкривання дверей БМП в апарелі відривається по місцю рівчак глибиною 50 см.

Окоп для бронетранспортера (Рис. 1.21) влаштовується з обмеженим сектором обстрілу.

В секторі обстрілу бруствер влаштовується висотою 30 см, а вздовж бокових стінок котловану – висотою 60 см.

Для захисту екіпажів танків, БМП та БТР в окопах улаштовуються перекриті щілини (бліндажі) з додатковим виходом (див. табл. 1.6).

Таблиця 1.6 – Характеристика окопів для танків, БТР, БМП і зенітних установок

Тип окопу	Розміри, см				Висота бруствера, см
	l	b	h	l	
Окоп для танка	500	400	100	170	50
Окоп для БТР	550	350	150	500	60
Окоп для БМП	550	360	100	250	50
Окоп для ЗУ «Оса»	800	300	150	400	50
Окоп для ЗУ «Тунгуска»	730	400	125	360	50

1.8. Укриття для особового складу

З метою забезпечення захисту підрозділів, збереження їхньої боєздатності на позиціях та в районах розміщення обладнуються укриття. Залежно від бойової ситуації, наявності часу, матеріалів використовуються наступні види укриттів для особового складу: щілини (відкриті й перекриті), бліндажі та сховища (див. рис. 1.22, рис. 1.23).

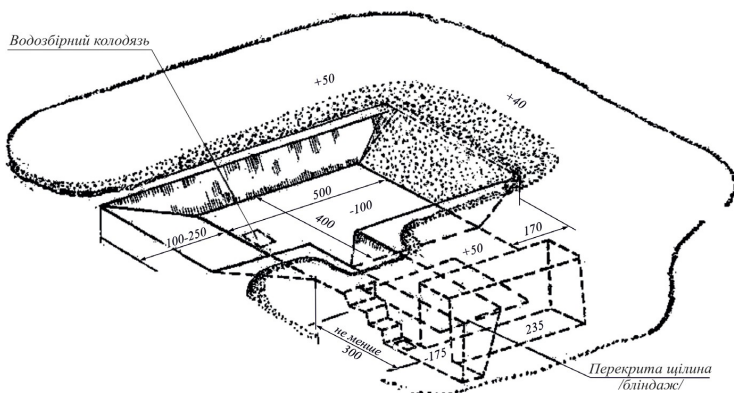


Рис. 1.19 – Окоп для танка з круговим обстрілом

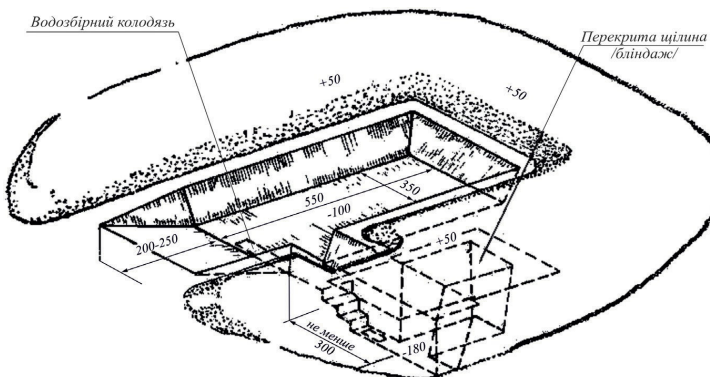


Рис. 1.20 – Окоп для БМП з круговим обстрілом

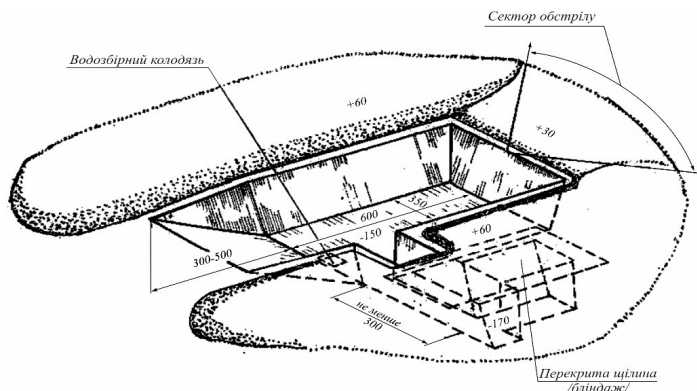


Рис. 1.21 – Окоп для бронетранспортера

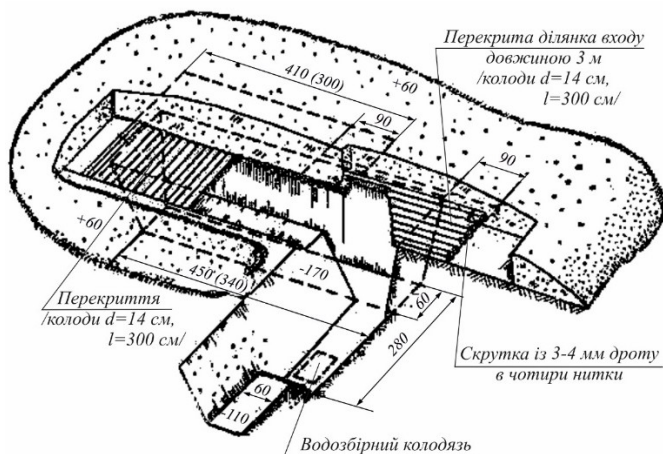


Рис. 1.22 – Перекрита щілина

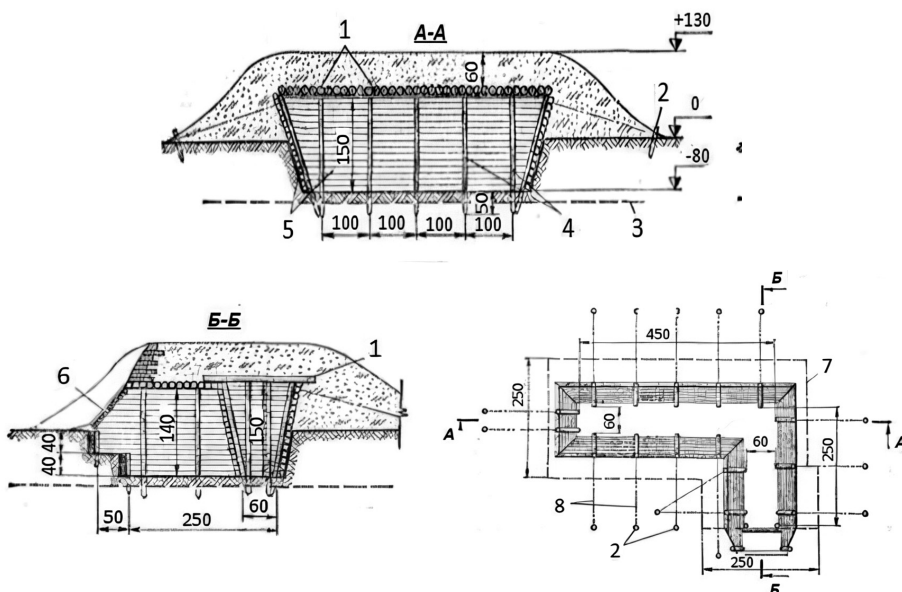


Рис. 1.23 – Перекрита щілина з перекриттям із накатника:

1 – накатник ($d=12$ см, $l=250$ см); 2 – анкерні кілки ($d=5-7$ см, $l=50$ см); 3 – рівень ґрунтових вод; 4 – кілки ($d=12$ см, $l=200$ см); 5 – жердини; 6 – щит із жердин; 7 – контур покриття щілини; 8 – відтяжки із дроту діаметром 3-4 мм у дві нитки

Щілини обладнують для розміщення особового складу відділення, розрахунку (екіпажу). Їх доцільно обладнувати в передній крутості траншеї. Відкриту щілину відривають завдовжки 3-4 м, завглибшки 1,5 м, завширшки по дну 60 см. За наявності часу та матеріалів над щілиною встановлюють покриття з колод, накатника, жердин, дощок, хмизу або фашин. Використовуються для цих цілей і залізобетонні вироби, паперові землесосні мішки, підручні матеріали. Поверх покриття насипається шар ґрунту 30-40 см та маскується.

Більш надійною спорудою для особового складу від засобів ураження є *бліндаж*. Він установлюється із накатника, хворостяних фашин, землесосних мішків та елементів хвилястої сталі. Вмістимість його зазвичай роблять на 8-15 військовослужбовців.

Послідовність збирання бліндажа безврубової конструкції на відділення:

- а – відривання котловану;
- б – укладання елементів нижньої опорної рами;
- в – навішування елементів верхньої опорної рами;
- г – забивка стін остова, укладання елементів накату, улаштування входу;
- д – улаштування повітрозабирача, установлення герметизуючої завіси, улаштування нар, сидінь і перекритої ділянки (див. рис. 1.24);

Сховища влаштовують на позиціях і в районах розташування військ для забезпечення більш високого захисту особового складу від засобів ураження. Притулки дозволяють перебувати в них особовому складу підрозділів без засобів індивідуального захисту в умовах хімічного, бактеріологічного (біологічного) і радіоактивного зараження місцевості (див. рис. 1.25).

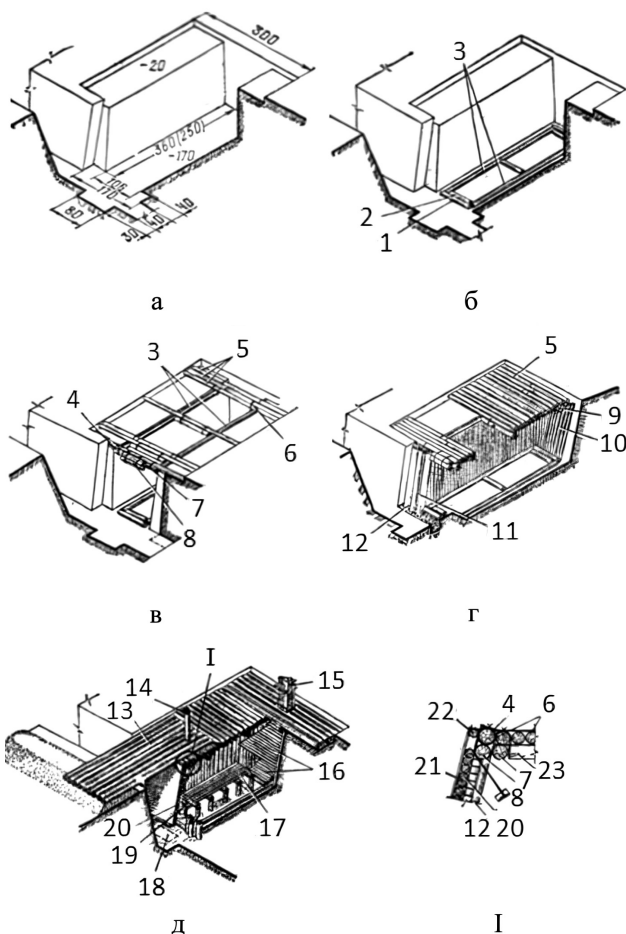


Рис. 1.24 – Послідовність збирання бліндажа безврубової конструкції на відділення

1 – упорний елемент нижньої опорної рами; 2 – розпірка нижньої опорної рами; 3 – повздовжні елементи опорних рам; 4 – вкладиш; 5 – накат;
6 – скрутки; 7 – упорний елемент верхньої опорної рами зі сторони входу;
8 – розпірка входу; 9 – упорний елемент верхньої опорної рами; 10 – забивка стін;
11 – опорна стійка завіси; 12 – стійка входу; 13 – накат траншеї;
14 – димова труба; 15 – вентиляційний короб; 16 – нарі; 17 – сидіння;
18 – водозбірний колодязь; 19 – піч; 20 – дверний щит; 21 – герметизуюча завіса;
22 – прижимна жердина; 23 – верхня опорна рама.

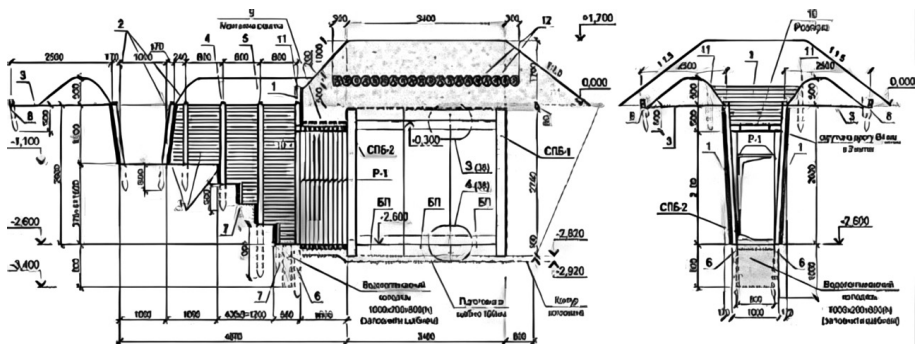


Рис. 1.25 – Уніфікована фортифікаційна споруда УФС-1

1.9 Фортифікаційне обладнання командно-спостережних пунктів

Командним спостережним пунктом називається місце, з якого командир і його штаб керують у бою. На командних пунктах обладнуються споруди для спостереження, роботи та відпочинку особового складу, а також для укриття матеріальної частини (рис. 1.26).

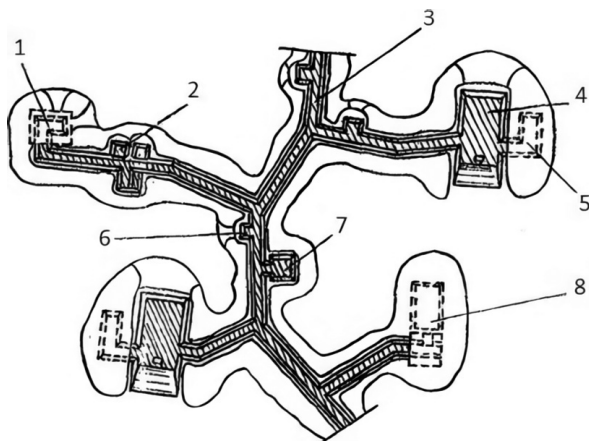


Рис. 1.26 – Командно-спостережний пункт роти:

- 1 – споруда з протиосколковим покриттям для спостереження командира роти;
- 2 – відкрита споруда для спостереження; 3 хід сполучення; 4 – окоп для БТР (БМП); 5 – переkrita щілина (бліндаж); 6 – примкнутий стрілецький окопчик;
- 7 – відхоже місце; 8 – сховище

Обладнання закритих вогневих споруд для ведення настільного вогню з круговим чи обмеженим обстрілом здійснюється на можливих підходах до району. Вищезазначені споруди повинні бути одночасно захищеною позицією та укриттям для чергових сил охорони (рис. 1.27).

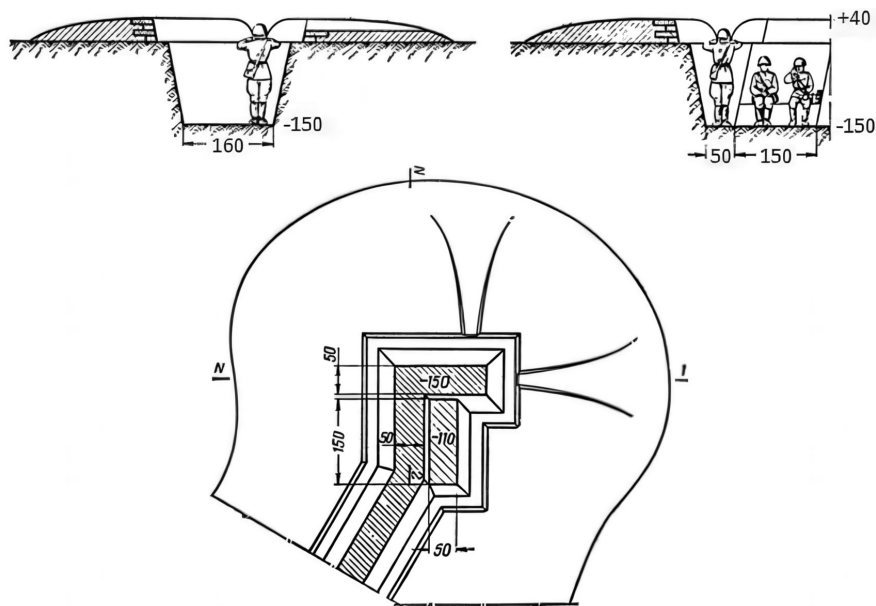


Рис. 1.27 – Споруда для спостереження відкритого типу

З метою організації кругової оборони біля зазначених споруд для резервної групи охорони (чергового підрозділу) обладнують окопи для ведення вогню із автоматів і кулеметів.

Місця обладнання окопів обирають у такий спосіб, щоб з них прострілювалися ті ділянки місцевості, що не прострілюються із споруд закритого типу. З цією метою для підсилення чергових сил на позиціях охорони та оборони району для сил резервної групи рекомендується обладнувати додаткові Y-подібні позиції (див. рис. 1.28), що являють собою ділянки траншеї основного профілю довжиною 100 м і більше (залежно від складу резервної групи та умов місцевості). Такі позиції обладнуються спеціальними ВФС відкритого та закритого типу.

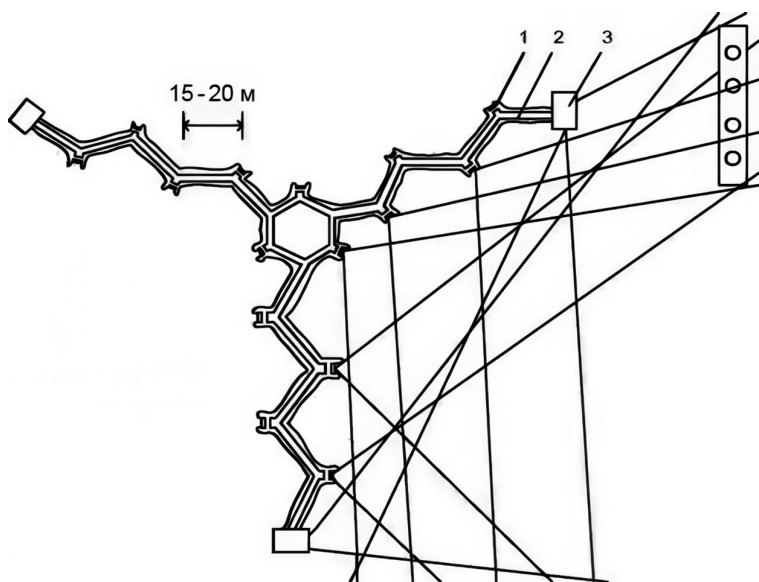


Рис. 1.28 – Схема Y-подібної позиції

Ключовим елементом Y-подібної позиції є обладнання під кутом 120° окопів для одностороннього чи двостороннього ведення вогню та перекритих окопів на 1-2 стрільців кругового обстрілу, що дозволяє створити три рівноцінних сектори ведення вогню. Траншеї та ходи сполучення мають ламане чи звивисте креслення довжиною фасу в межах 15-20 м, що забезпечує організацію перехресного та флангового вогню, і в разі ведення вогню противником уздовж траншеї знижує ураження особового складу охорони. Обладнання Y-подібної позиції, порівнюючи з типовими позиціями для ведення кругової оборони, дозволяє зосередити вогонь $2/3$ вогневих засобів СО на дискретній ділянці місцевості перед зазначеною позицією.

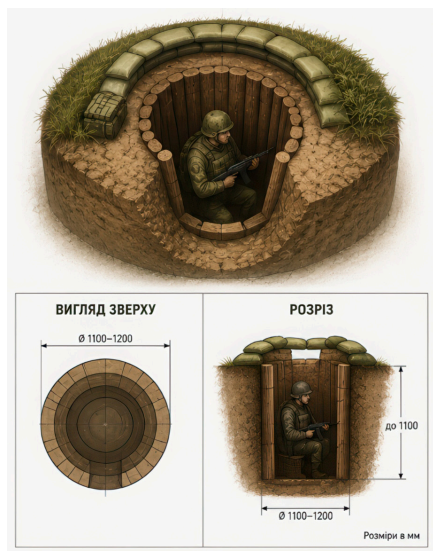
У військовому містечку в ППД всі будинки і споруди пристосовують для бою й захисту особового складу за принципом підготовки оборони в населеному пункті. У підвальній і цокольній частинах казарм обладнують бліндажі та сховища, у віконних прорізах, біля входів й на дахах – вогневі позиції для автоматників і кулеметників, з підвальної частини казарм влаштовують перекриті запасні виходи за зону можливого обвалення казарм. Стіни казарм, що не

забезпечують захист від куль, обваловують або обкладають мішками з ґрунтом, краще з цементно-піщаною сумішшю для забезпечення довговічності. Біля казарм, парків, складів відповідно до системи побудови оборони обладнують окопи на відділення і для бойової техніки, пов'язані ходами сполучення з казармами.

На основних напрямках можуть зводитись споруди закритого типу для ведення вогню з кулеметів. Наявні залізобетонні і цегельні огорожі пристосовують для бою, в них влаштовують бійниці та приямки для стрільців, а також вогневі позиції для бронетехніки. Всі бетонні сховища сховища мають буди обкладені мішками з піском для зменшення кількості уламків.

1.10 Перспективні та адаптовані типи окопів

Окоп типу «стакан» (рис. 1.29) — це одиночний круглий окоп циліндричної форми, призначений для розміщення одного військово-службовця. Забезпечує захист від уражаючих факторів противника та ведення спостереження або вогню в обмеженому секторі.



Таблиця 1.7 – Характеристика окопу типу «стакан»

Форма:	кругла (циліндрична)
Діаметр	1,1–1,2 м
Глибина	до 1,1 м (залежно від умов місцевості та типу ґрунту)
Час на обладнання	0,5–1 година (за наявності інструменту)

Рис. 1.29 – Схема окопу типу «стакан»

Лисяча нора (рис. 1.30) — це найпростіша захисна споруда польового типу, яка обладнується у стінці траншеї, окопу або іншого заглиблення в ґрунті та призначена для тимчасового укриття однієї людини. За конструкцією вона являє собою нішу, вириту в боковій стінці траншеї, у якій військовослужбовець може розміститися лежачи або напівлежачи.

Основним призначенням лисячої нори є підвищення рівня захисту особового складу в польових умовах. Вона забезпечує укриття від уламків, куль, дії вибухової хвилі, несприятливих погодних умов, а також зменшує помітність військовослужбовця на місцевості. Така споруда не замінює повноцінний бліндаж чи перекрите укриття, однак значно підвищує рівень безпеки порівняно з перебуванням у відкритій траншеї або на поверхні.

Лисяча нора, як правило, має видовжену форму та облаштовується в стінці траншеї на невеликій висоті від її дна. Вхід до ніші спрямований у бік траншеї, що дозволяє швидко зайняти укриття



Рис. 1.30 – Лисяча нора

або залишити його за потреби. Внутрішній простір споруди повинен бути достатнім для розміщення однієї людини з особистим спорядженням. Орієнтовна довжина такої ніші може становити 150–180 см, а висота або глибина внутрішнього простору — 60–80 см.

Форма лисячої нори зазвичай виконується із заокругленими кутами та плавними переходами, що зменшує ризик осипання ґрунту. Стінки ніші можуть мати невеликий нахил, орієнтовно близько 60°, залежно від типу ґрунту та стійкості траншеї. Дно бажано вирівнювати, щоб забезпечити можливість короткочасного відпочинку або перебування в укритті. Як підголівник можуть використовуватися елементи спорядження, речовий мішок, скатка або інші підручні матеріали.

Для облаштування лисячої нори доцільно обирати ділянку з достатньо щільним і сухим ґрунтом. Небажано робити таке укриття в сипучому, перезволоженому або нестійкому ґрунті, оскільки це може призвести до осипання стінок. Також важливо враховувати можливість відведення води з траншеї, щоб ніша не затоплювалася під час опадів.

Після облаштування лисяча нора може маскуватися відповідно до навколишньої місцевості. Для цього використовують дерен, ґрунт, траву, гілки або інші природні матеріали. Маскування не повинно заважати швидкому входу до укриття та виходу з нього.

СТРУКТУРНО- ЛОГІЧНА СХЕМА РОЗДІЛУ:



П Е Р Е В І Р К А Р І В Н Я З А С В О Є Н Н Я З Н А Н Ї:



РОЗДІЛ 2. МАСКУВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ) І ОБ'ЄКТІВ

Маскування являє собою комплекс заходів, направлених на приховування від противника військ та об'єктів і на введення його в оману щодо наявності, розташування, складу, стану дій і намірів військ. Маскування досягається збереженням військової таємниці; потайним розташуванням і переміщенням військ та об'єктів з використанням маскувальних властивостей місцевості і умов обмеженої видимості; застосуванням табельних засобів маскування, місцевих матеріалів, димів й аерозолів; маскувальним фарбуванням озброєння, техніки; демонстративними діями; створенням помилкових районів розташування військ, позицій і об'єктів; застосуванням інших прийомів та засобів маскування від всіх видів розвідки противника; найсуворішим виконанням вимог маскувальної дисципліни.

Маскування проводиться підрозділами, частинами в процесі підготовки і ведення бойових дій, при виконанні спеціальних завдань, при підготовці та проведенні навчань з військами, а також під час несення бойового чергування частинами постійній бойовій готовності.

Об'єктами маскування є:

- особовий склад, техніка та озброєння підрозділів;
- використовувані військами і створювані знову фортифікаційні споруди, позиції, пункти управління, загородження, переправи, аеродроми, трубопроводи, запаси матеріальних засобів і інші об'єкти, а також особливо важливі орієнтири в районі маскувальних об'єктів.

Об'єкти маскування діляться на поодинокі (танк, окоп, міст тощо) і групові (опорний пункт, вогнева позиція, батареї, командний пункт тощо.)

Способами маскування є приховування, імітація, демонстративні дії і дезінформація.

Приховування полягає в недопущенні появи або в усуненні демаскуючих ознак військ і об'єктів. Воно здійснюється частинами і підрозділами постійно, без спеціальних на то вказівок старшого командира (начальника).

Імітація полягає в створенні хибних районів розташування і пересувань військ, помилкових об'єктів шляхом неправдивої інформації про стан об'єкта, відтворення відповідних демаскуючих ознак.

Демонстративні дії полягають в навмисних реальних діях виділених для цього частин і підрозділів, направлених на посилення приховування розташування та дій військ і на введення противника в оману щодо їхніх намірів.

Дезінформація полягає в доведенні до супротивника не-правдивих відомостей за допомогою технічних засобів зв'язку, друку, радіо, за неофіційними каналами та іншими засобами і способами.

Ефективність маскування забезпечується комплексним і якісним виконанням організаційних, інженерних і технічних заходів маскування.

Організаційні заходи включають:

- постійне керівництво маскуванням і систематичний контроль за його своєчасністю і якістю;
- використання маскувальних засобів місцевості, що сприяють приховуванню або зменшенню помітності військ і військових об'єктів;
- використання для приховування дій частин і підрозділів темного часу доби та інших умов обмеженої видимості (дощ, туман, снігопад, хмарність тощо);
- розосередження частин і підрозділів та періодичну зміну районів їхнього розташування;
- демонстративні дії військ;
- збереження військової таємниці;
- дотримання особовим складом правил і вимог маскувальної дисципліни.

Інженерні заходи включають:

- маскувальне фарбування;
- застосування штучних оптичних, теплових та радіолокаційних масок;
- прийоми приховування та імітації світлових демаскуючих ознак;
- прийоми маскування від звукової розвідки противника;

– застосування макетів техніки і облаштування оманних споруд;

– застосування зрізаної рослинності та обробки місцевості;

– надання спорудам і об'єктам маскувальних форм, при яких вони мало відрізняються від місцевих предметів і об'єктів наявних на цій місцевості.

Технічні заходи передбачають застосування димів, піротехнічних та інших засобів.

При маскуванні військ і об'єктів від візуального спостереження використовуються природні маски, умови обмеженої території, маскувальне фарбування та інші прийоми і засоби.

Противник, використовуючи комплекс різних засобів розвідки, виявляє і розпізнає об'єкти по властивим їм характерним ознакам. Такі ознаки називаються демаскуючими. Сутність маскуванню полягає в тому, щоб при приховуванні об'єктів усунути або послабити, а при створенні хибних об'єктів – відтворити їхні основні демаскуючі ознаки.

До основних хибних ознак об'єктів належать:

– форма та розміри;

– яскравість і колір поверхні;

– тіні, що падають від об'єктів на навколишню поверхню, і власні тіні;

– відблиски від скла та металу;

– відображені радіохвилі, інфрачервоні й інші невидимі випромінювання;

– кількість і взаємні розташування окремих об'єктів в складі групового об'єкта;

– рух, звуки, спалахи, пил, викинутий ґрунт, витоптані місця, задульні конуси, сліди від руху машин, а також радіопередачі та інші ознаки діяльності військ;

– розташування щодо інших об'єктів, переднього краю або державного кордону.

При визначенні організаційних та інженерних заходів щодо маскування необхідно враховувати місцевість і вміло використовувати її в інтересах маскування.

Місцевість, навколо об'єкта маскуванню і одночасно з об'єктом, що потрапляє в поле зору спостерігача (засобів розвідки), називається *фоном*; при наземній розвідці фоном можуть бути також місцеві предмети або небо за об'єктом.

У маскувальному відношенні кожен фон характеризується кольором, фактурою, малюнком, а також його відбивною та випромінюваною здібністю в невидимому оптичному, радіолокаційному, тепловому й інших діапазонах роботи розвідувальних засобів.

Фактура фону – це характер будови його поверхні. Залежно від фактури поверхні фони діляться на дзеркальні, гладкі, шорсткі й ворсисті.

Дзеркальні поверхні – поверхня спокійної води, скла, полірованого металу, тощо.; гладкі поверхні – пісок, бетон, сніг – тощо; ворсисті поверхні – трава, листя, хвоя, мох тощо.

При приховуванні об'єкта фактуру його поверхні або фактуру маски прагнуть підігнати під фактуру фону.

Малюнок фону – це структура видимого зображення місцевості. Він може бути плямистим або одноманітним.

Основні типи фонів:

- фон лісу та кущів (лісові масиви, гаї, фруктові сади, парки, групи кущів і дерев);
- фон трав'янистої рослинності (луки, степи, лісові галявини, мохи та лишайники – в безсніжні періоди року);
- фон сільськогосподарських культур (ділянки землі, засіяні сільськогосподарськими культурами, – в безсніжні періоди року);
- фон пустельних пісків (закріплені, напівзакріплені і сипучі піски, а також сформовані вітром піщані пагорби, бархани та інші форми піщаного рельєфу);
- фон гірських утворень (скелі, кам'янисті розсипи, наноси з каменів, глини і піску в річкових долинах, щебеневі суглинки);
- фон оголених ґрунтів (рілля, обриви біля берегів річок, кар'єри, будівельні майданчики, втоптані й випалені місця);
- фон снігу (вкриті сніговим покривом луки, поля, земля, замерзлі водойми);

– фон населених пунктів і окремих будівель (міста, села, селища, хутори, господарські будівлі);

– фон води (водна поверхня річок, ставків, озер та інших водойм).

Табельні засоби маскуванню розробляються не для кожного фону окремо, а для групи фонів. Наприклад, фони лісу і чагарнику, трав'янистої рослинності та сільськогосподарських культур об'єднуються в групу рослинних фонів, фони пустельних пісків і трав'янистої степової рослинності – в групу пустельних-степових фонів, фони гірських утворень і оголених ґрунтів – в групу фонів оголених ґрунтів.

Фони лісу, чагарнику і населених пунктів створюють сприятливі умови для маскуванню об'єктів від повітряної, космічної та наземної розвідки.

Фон трав'янистої рослинності здебільшого одноманітний, тому на ньому різко виділяються об'єкти і сліди діяльності військ.

Фон сільськогосподарських культур характеризується різноманітністю малюнка, колір полів змінюється протягом року, межі полів сприяють маскуванню шляхів пересування, ходів сполучення, трубопроводів, ліній зв'язку тощо.

Фон пустельних пісків має монотонну сіру та сіро-жовту поверхню з рідкісною рослинністю і ускладнює приховування об'єктів. На тлі піску добре видно бойову і транспортну техніку, вогневі позиції й інші об'єкти; пил, що піднімається при пересуванні машин і пострілах, підсилює демаскуючі ознаки військ та об'єктів.

Фони гірських утворень і оголених ґрунтів в безсніжні періоди року слабо піддаються сезонній зміні; обладнанні на цих фонах окопи, укриття та інші відкриті споруди малопомітні; ґрунт є хорошим місцевим маскувальним матеріалом, оскільки не відрізняється за кольором від фону оголеної землі.

Фон снігу через одноманітності поверхні ускладнює маскуванню об'єктів, адже не снігу добре видно сліди діяльності військ і об'єктів. Водночас сніг є найбільш доступним маскувальним матеріалом; снігопади сприяють прихованню об'єктів і слідів.

Фон води в спокійному стані має дзеркальну, виключно однамнітну поверхню. На такому тлі об'єкти виявляються усіма засобами розвідки легше, ніж на будь-якому іншому. Для повітряної розвідки поверхні окремих водойм є хорошими орієнтирами.

Об'єкти виявляються противником при помітній відмінності їх з фоном по відбиванню світлових хвиль, радіохвиль або випромінюванні тепла. Така відмінність називається контрастом.

Контраст об'єкта з фоном може бути оптичним, тепловим, радіолокаційним, акустичним (звуковим) тощо.

Щоб об'єкт не виділявся на тлі навколишньої місцевості, контраст між ними повинен бути мінімальним (непомітним для засобів розвідки). Це досягається розташуванням об'єктів в природних масках, в тіні від місцевих предметів, на плямах місцевості, колір яких близький до кольору об'єкта, а також проведенням маскувального фарбування об'єктів, застосуванням штучних масок від засобів оптичної, радіолокаційної та теплової розвідки і виконанням інших заходів маскування.

Оцінка природних умов маскування полягає у вивченні та аналізі маскувальних властивостей місцевості. Вони можуть вивчатися по карті масштабу 1 : 50 000 – 1 : 100 000, по аерознімкам масштабу 1 : 5 000 – 1 : 10 000 або при безпосередньому огляді місцевості з повітря або землі. Відомості про маскувальні властивості місцевості й інших природних умов маскування можуть бути отримані також за допомогою вивчення опису, довідників і опитування місцевих жителів.

Маскувальні властивості місцевості оцінюються в процесі її вивчення по карті або під час рекогносцировки. Оцінити місцевість в маскувальному відношенні – це значить визначити відкриті, закриті та напівзакриті ділянки місцевості, кількість і характеристики природних масок і можливість використання їх для прихованого розташування підрозділів (частин), прихованого шляху руху військ, характер снігового покриву тощо.

Для виконання інженерних заходів маскування війська застосовують табельні засоби маскування, витратні та місцеві матеріали. До табельних засобів маскування належать:

- засоби індивідуального маскуванню особового складу;
- маскувальні комплекти і маски;
- макети військової техніки та імітатори;
- радіолокаційні кутові відбивачі;
- світломаскувальні пристрої;
- спеціальні машини та обладнання (польові фарбувальні станції, звукомовні станції).

Використання маскувальних властивостей місцевості, умов обмеженої видимості й застосування інженерних прийомів маскуванню дають позитивний результат лише в тому випадку, якщо весь особовий склад дотримується маскувальної дисципліни.

Правила маскувальної дисципліни повинні передбачати обмеження і заборону руху людей та машин, прокладання нових шляхів і слідів, використання фар, ліхтарів й інших світильників, які не мають світломаскувальних пристроїв, розведення багат, вирубування лісу, влаштування тимчасових споруд та доріг на об'єктах, а також інші організаційні заходи, що попереджають появу ознак, демаскуючих приховувані війська і військові об'єкти або сприяють виявленню справжнього характеру і цільових імітаційних дій.

Кожен командир (начальник) зобов'язаний постійно контролювати виконання підлеглими вимог маскувальної дисципліни.

2.1. Маскувальне фарбування

Маскувальним фарбуванням називається зміна кольору поверхні озброєння, техніки, реальних і помилкових споруд, масок, ділянок місцевості та макетів за допомогою фарб і місцевих матеріалів.

Маскувальне фарбування застосовується:

- для зменшення помітності об'єктів або спотворення їхнього зовнішнього вигляду;
- для освітлення на місцевості плям, облягаючи маскуванню об'єктів;
- для надання макетам і хибним спорудам вигляду дійсних об'єктів.

Маскувальне фарбування сприяє прихованню озброєння військової техніки і споруд від оптичних засобів розвідки та підвищує ефективність застосування табельних засобів приховування.

Види маскувальних забарвлень

Залежно від умов обстановки, типу об'єкта, характеру місцевості, наявності сил, засобів і часу застосовують такі види маскувальних забарвлень: захисне, деформуюче, імітуюче.

Захисним забарвленням називається одноколірне фарбування, найбільш близьке за кольором до переважного фону місцевості. Захисне забарвлення застосовується для фарбування озброєння, бойової, спеціальної та транспортної техніки, а також споруд, розташованих на одноманітних за кольором фонах місцевості. Захисне забарвлення можуть мати обмундирування, спорядження, бойова техніка, інженерні боєприпаси та інше військове майно. Колір захисного забарвлення може бути: зеленувато-коричневим – для фонів рослинності та оголеного ґрунту; жовто-сірим – для пустельно-степових фонів, білим – для снігових фонів.

Деформуючим забарвленням (див. рис. 2.1) називається багатобарвне забарвлення плямами різної форми, схожими за кольором з основними плямами фону місцевості. Деформуюче забарвлення застосовується для маскування озброєння, бойової, спеціальної та транспортної техніки при діях військ на різноманітних за кольором фонах місцевості. Вона спотворює зовнішній вигляд техніки

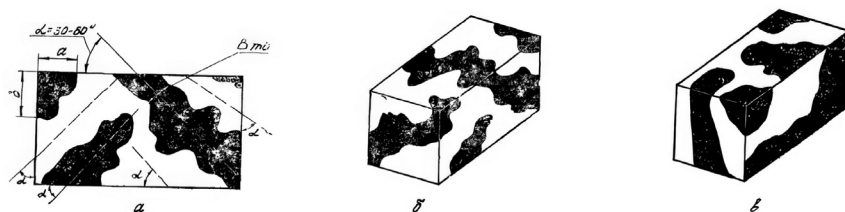


Рис. 2.1 – Форма і розташування плям деформуючої окраски:
а – розташування плям відносно контуру об'єкта; б – правильно;
в – неправильно

внаслідок злиття окремих плям забарвлення з фоном місцевості, ускладнюючи у такий спосіб її виявлення засобами розвідки противника.

Деформуюче забарвлення складається з основного (захисного) кольору та одного-двох контрастних по відношенню до нього додаткових кольорів.

Імітуючим фарбуванням називається кольоровий малюнок, який є продовженням на об'єкті малюнка навколишнього фону, зображенням руйнувань при маскуванні об'єкта під зруйнований або відтворює вигляд іншого, менш важливого об'єкта.

Імітуюче забарвлення застосовується при маскуванні споруд пунктів управління, спостережних пунктів, вогневих споруд, аеродромів, складів, сховищ, будівель, а в окремих випадках і техніки.

У всіх випадках організація маскувального фарбування здійснюється відповідно до умов обстановки, наявності часу, сил і засобів механізації.

Технічне керівництво маскувальним фарбуванням, контроль якості забарвлення і дотримання заходів безпеки здійснюються начальником інженерної служби.

2.2. Табельні маскувальні комплекти і маски

Для маскування озброєння, техніки і споруд від оптичних засобів розвідки застосовуються такі табельні засоби:

- маскувальні комплекти МКТ-Т, МКТ-С, МКТ-П, МКС-2М (МКС-2), МКС-2П, МКТ-2Л, МКТ-2П (див. рис. 2.2);
- універсальна безкаркасна маска «Шатер»;
- універсальна каркасна маска УМК;
- деформуюча маска «Зонт-1»;
- радіопрозора маска МРС.

Маскувальний комплект МКТ-Т виготовлений з маскувальної сітки із заповненням зі стрічок і шматків тканини і призначається для маскування на рослинних фонах в безсніжні періоди року (див. рис. 2.3).

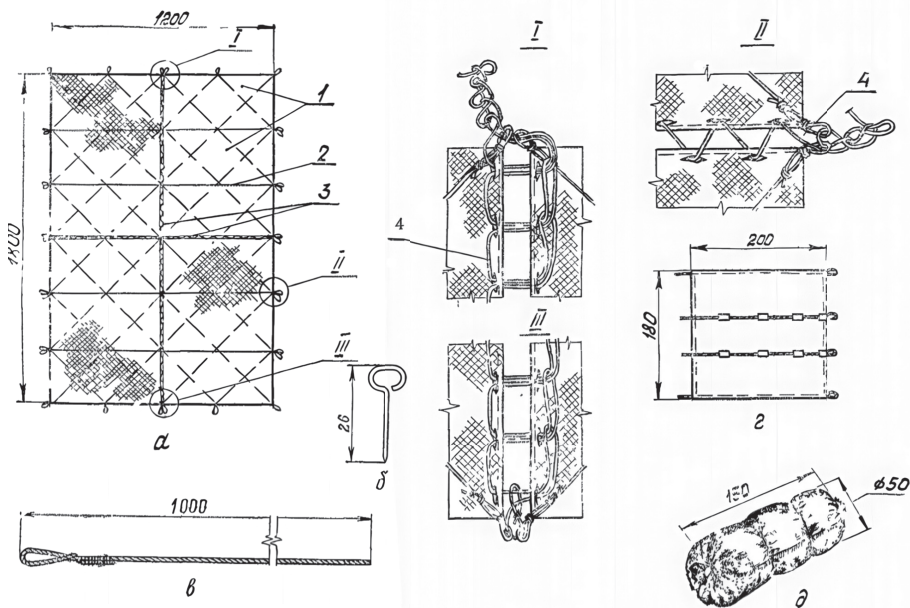


Рис. 2.2 – Елементи табельних маскувальних комплектів МКТ-Т, МКТ-С, МКТ-П, МКТ-2Л, МКТ-2П:

а – покриття; б – кілки; в – запасний шовний шнур; г – чохол-згорток;
д – упаковка комплекту; 1 – елементи покриття; 2 – глухий шов; 3 – швидкорозхідний шов; 4 – зшивний шнур

Маскувальний комплект тканинний для маскування на снігових фонах МКТ-С виготовлений з білої сітчастої тканини.

Маскувальний комплект тканинний пустельний МКТ-П виготовлений з сітчастої тканини і призначається для маскування на пустельно-піщаних і пустельно-степових фонах. Покриття комплекту МКТ-П має двостороннє забарвлення. Для маскування техніки на пустельно-степових фонах використовується лицьова сторона покриття сіро-жовтого кольору, на пустельно-піщаних фонах – зворотний бік покриття світло-жовтого кольору.

Маскувальні комплекти з синтетичних матеріалів МКС-2М (МКС-2) і МКС-2П призначаються для приховування об'єктів в умовах тривалої експлуатації (див. рис. 2.5).

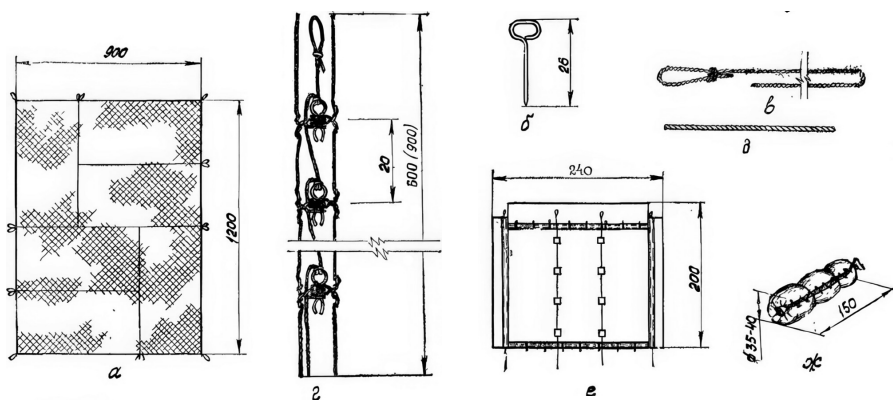


Рис. 2.3 – Елементи табельного маскувального комплекту МКС-2М (МКС-2)
а – покриття; б – приколиш; в – запасний зшивний шнур (довжиною 19 та 28 м); г – шплінтовий шов; д – шнур для кріплення шплінтового шва (довжиною 6,5 м); е – чохол-згорток; ж – упаковка напівкомплекту

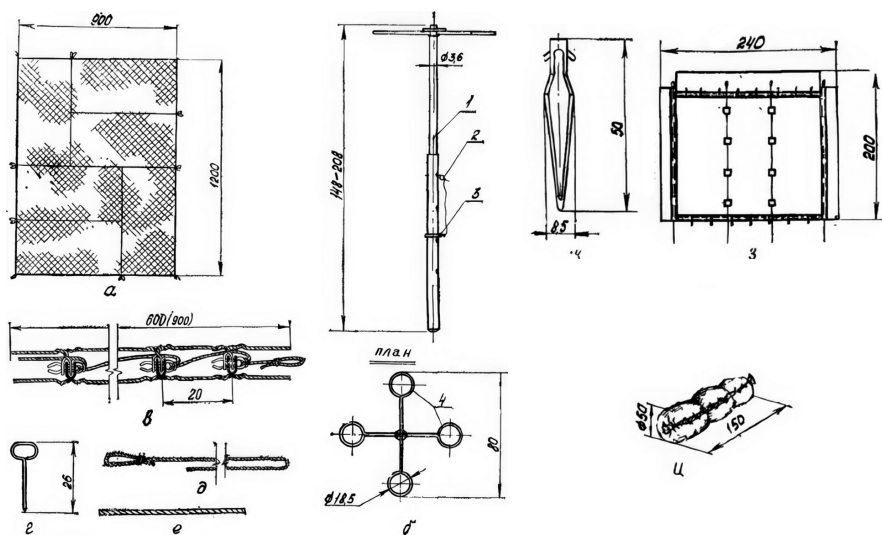


Рис. 2.4 – Елементи табельного маскувального комплекту МКС-2П
а – покриття; б – стійка-підпірка; в – шплінтовий шов; г – приколиш; д – запасний зшивний шнур (довжиною 19 та 28 м); е – шнур для кріплення шплінтового шва (довжиною 6,5 м); ж – анкерний кіл; з – чохол-згорток; и – упаковка напівкомплекту; 1 – стійка; 2 – чека; 3 – обійма; 4 – стержні

Покриття комплектів мають двостороннє забарвлення. Лицьова сторона покриття комплекту МКС-2М (МКС-2) призначається для маскування об'єктів на літніх рослинних фонах, а зворотний бік – на тлі оголених ґрунтів, вигорілій або осінньої рослинності.

Комплект МКС-2П застосовується лицьовою стороною на пустельно-степових фонах, а зворотною стороною – на пустельно-піщаних.

При маскуванні озброєння, техніки, фортифікаційних споруд комплекти можуть застосовуватися цілком або частинами, а при створенні масок великих площ – декілька комплектів одночасно.

Елементи табельних маскувальних комплектів МКТ-Т, МКТ-С, МКТ-П показані на Рис. 2.2, комплектів МКС-2М (МКС-2) і МКС-2П – на Рис. 2.4.

Варіант маскування танка за допомогою табельного маскувального комплекту показаний на Рис. 2.5.

Універсальна безкаркасна маска «Шатер» (див. рис. 2.6) призначається для маскування пускових установок, ґрунтових візків та іншої великогабаритної техніки.

Основними елементами комплекту маски «Шатер» є маскувальне покриття, шплінтовані шви для з'єднання покриття і швидкого його роз'єднання і збірні дюралюмінієві підпірні стійки. Склад комплекту маски «Шатер» наведено в додатку 5.

Залежно від розмірів об'єктів приховування їхнє маскування може здійснюватися однією або двома масками «Шатер». При цьому форма маскувального покриття в плані повинна вибиратися з урахуванням форми і габаритних розмірів прихованої техніки або інженерних споруд.

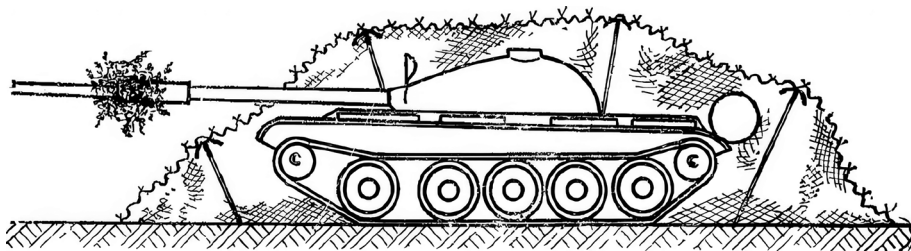


Рис. 2.5 – Маскування танка табельним маскувальним комплектом

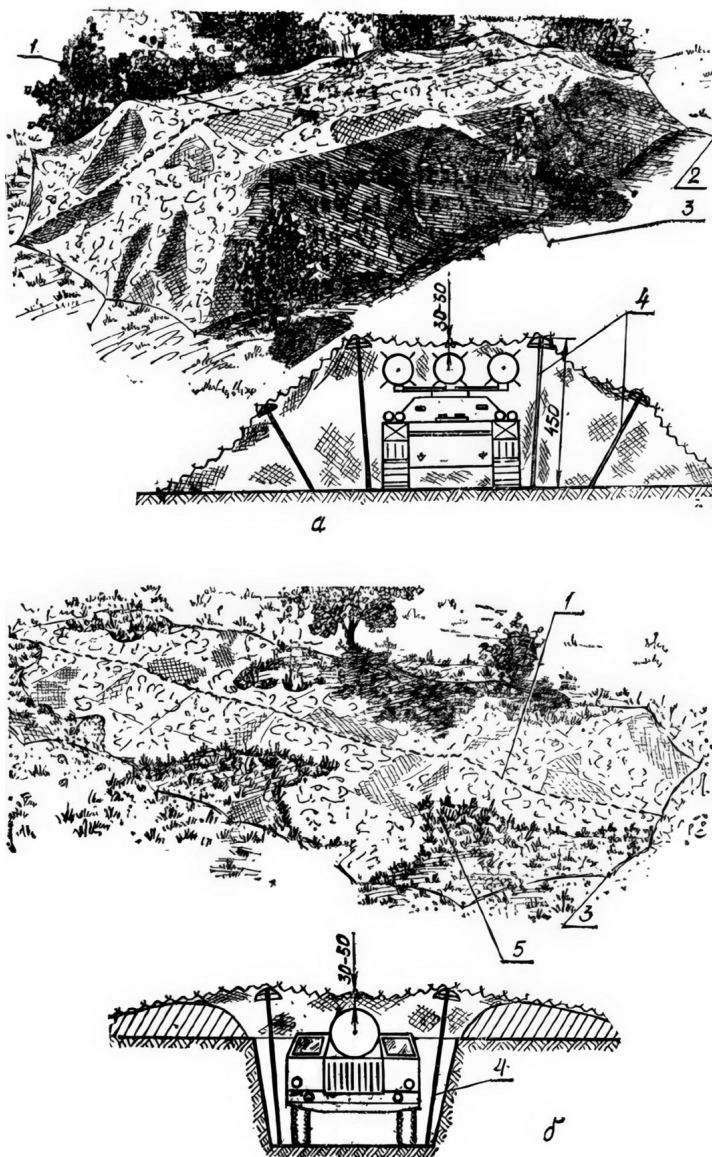


Рис. 2.6 – Універсальна безкаркасна маска «Шатер»:
а – маскування техніки поза окопом; *б* – маскування техніки в окопі;
1 – швидкорозпускний шпільтовий шов; *2* – відтяжка; *3* – анкерний кіл;
4 – стійки; *5* – місцевий маскувальний матеріал

Установка маски виконується в такому порядку:

- покриття розгортають близько маскованої техніки і з'єднують шпільтовим швом;
- зібране покриття згортають в дві скатки у напрямку до шпільтового шва;

Універсальна каркасна маска УМК (рис. 2.7) призначається для маскувannya військової техніки в окопах, укриттях, на технологічних майданчиках, стоянках, а також для створення масок-макетів будівель і масок великих площ з прольотом до 12 м при попередній підготовці маскувальних площин.

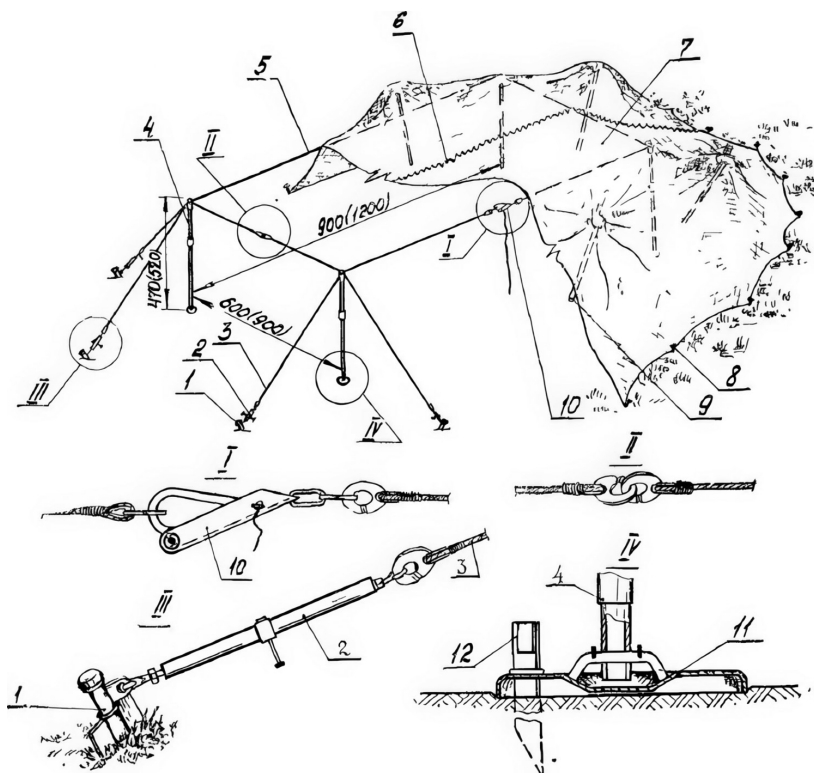


Рис. 2.7 – Універсальна каркасна маска УМК:

- 1 – анкер; 2 – талреп; 3 – відтяжка; 4 – стійка; 5 – несущий тяж;
6 – шпільтовий шов; 7 – маскувальне покриття; 8 – приколиш; 9 – стійка підпорка; 10 – швидко-роз'ємний шов; 11 – опорна п'ята; 12 – анкерний кіл.

Склад комплекту маски УМК наведено в додатку 5. Маска УМК допускає пристрій різного типу маскувальних конструкцій із застосуванням одного, двох і більше комплектів. Типові варіанти масок, зібраних з комплекту УМК, показані на Рис. 2.7. Установку масок з УМК здійснює розрахунок у складі 7 осіб.

Вертикальні маски призначені для приховування особового складу, озброєння, техніки і споруд на позиціях та руху по дорогах і колонних шляхах від наземної розвідки та перспективного спостереження з літаків і гелікоптерів (рис. 2.8).

Вони поділяються на: траншейні маски, придорожні і наддорожні маски, маски-паркани.

Траншейні маски (рис. 2.8) застосовують для укриття вогневих засобів, а також для укриття пересування особового складу по траншеях і ходах сполучення неповного профілю. Їх улаштовують з місцевих матеріалів заввишки 50-70 см і розташовують уздовж траншеї суцільною лінією або окремими ділянками.

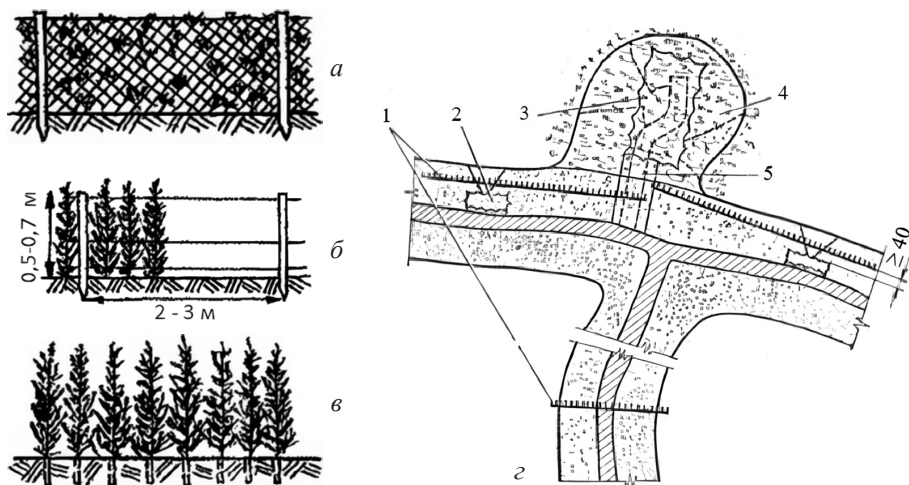


Рис. 2.8 – Траншейні маски:

а – із гілок; *б* – із гілок, кілків і дроту; *в* – із сіток з вплетеним маскувальним матеріалом; *г* – схема розміщення масок; 1 – траншейна маска; 2 – маска-перекриття над бійницями; 3 – маска-перекриття над окопом для кулемета; 4 – обдернований брустер; 5 – маска-перекриття над ходом сполучення

Дорожні маски приховують рух по дорогах і колонних шляхах. Залежно від місця встановлення вони поділяються на придорожні та наддорожні.

Дорожні маски (рис. 2.9) залежно від напрямлення спостереження противника можуть установлюватися вздовж доріг (придорожні маски) або над дорогами (наддорожні маски). Для влаштування полотна масок використовують покриття табельних маскувальних комплектів або місцеві матеріали (див. рис. 2.10, 2.11).

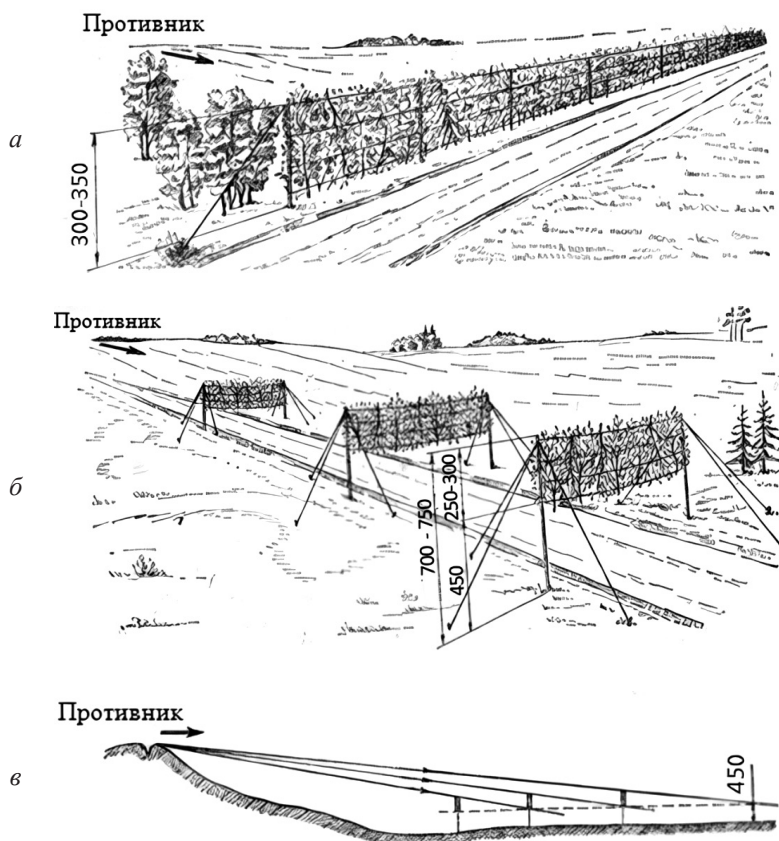


Рис. 2.9 – Дорожні маски:
а – придорожні; б – наддорожні; в – визначення місць установлення наддорожніх масок

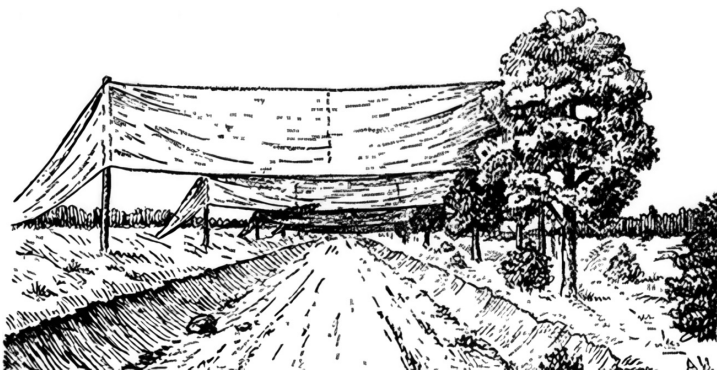


Рис. 2.10 – Наддорожні маски.

Із покриття одного табельного маскувального комплекту встановлюють полотно придорожньої маски завдовжки 72 м і заввишки 3-3,5 м. При влаштуванні наддорожніх масок відстань між ними повинна бути такою, щоб рух по дорозі не проглядався із спостережних пунктів противника. На середньопересіченій місцевості ця відстань зазвичай становить 800-100 м (див. рис. 2.11).

Наддорожні вертикальні маски (див. рис. 2.12) встановлюють на фронтальних дорогах. Нижній край маски підвішується на висоті, що забезпечує вільний проїзд усіх видів техніки і транспорту. Полотна масок влаштовують з місцевих матеріалів або з елементів табельних маскувальних комплектів.

У сучасних умовах аналоги таких придоріжних та наддоріжних масок набули нового призначення — вони активно використовуються як ефективний спосіб протидії FPV-дронам. Зокрема, з більш дешевих матеріалів (маскувальні сітки, пластикові сітки, сітки для тентів тощо) облаштовуються навіси та бокові екрани вздовж доріг, якими переміщується техніка.

Такі конструкції виконують кілька функцій:

- перехоплення дронів-камікадзе, які намагаються атакувати техніку зверху або з боків;
- порушення візуального наведення операторів FPV;
- зниження ефективності кумулятивних боєприпасів (БЧ), встановлених на дронах, завдяки зміні кута зустрічі та передчасному спрацюванню заряду.

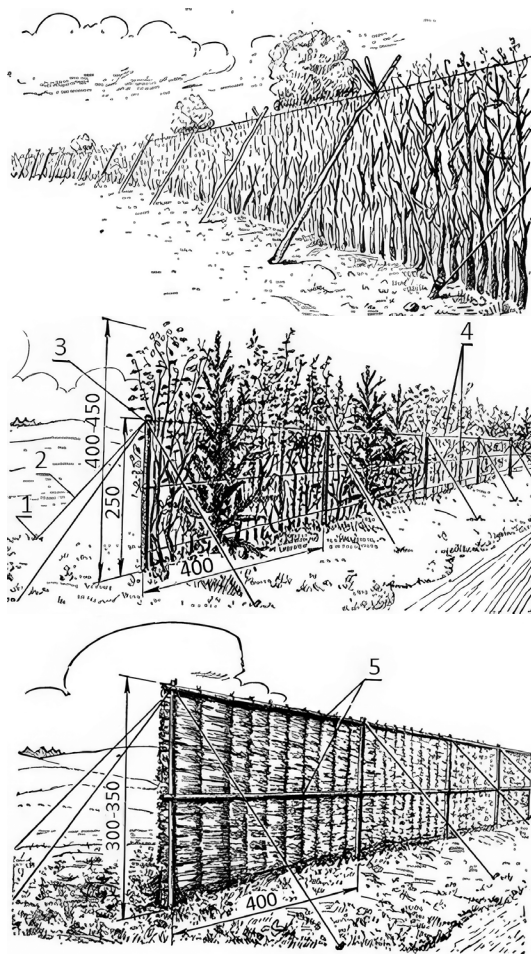


Рис. 2.11 – Придорожні вертикальні маски:

a – з гілок і дрібних дерев (на влаштування 100 м маски потрібно: 35 чол./год.; жердини завдовжки 3 м – 25 шт.; кілки завдовжки 50 см – 50 шт.; дріт діаметром 3 мм – 50 кг; дротяні скоби – 1 кг; гілки або молоді дерева діаметром до 4 см у нижньому відрубі – 2000-2500 шт.), *б* – із хмизових або солом'яних матів (на влаштування 100 м маски без заготівлі матеріалів потрібно: 40 чол./год.; мати 1,2×3,2 м – 84 шт.; жердини завдовжки 3,5-4 м – 25 шт.; кілки завдовжки 50 см – 50 шт.; дріт діаметром 3 мм – 20 кг; цвяхи 4×125 мм – 1,2 кг); 1 – анкерний кілок; 2 – відтяжка; 3 – стійка; 4 – тяжі; 5 – прогони.



Рис. 2.12 – Приклад використання антидронових сіток

Таким чином, принципи маскування та прикриття, що використовувалися раніше, трансформувалися у засоби активного захисту від новітніх загроз у бойових умовах.

Деформувальна маска «Зонт-1» (Рис. 2.13) призначена для маскування літаків на польових аеродромах і іншої крупногабаритної техніки та споруд висотою до 4 м шляхом їхнього часткового приховування, викривлення форм і падаючих тіней.

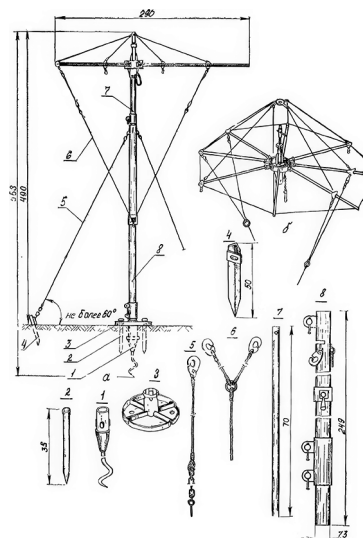


Рис. 2.13 – Каркас деформуючого елемента маски «Зонт-1»:

- а* – загальний вид каркаса; *б* – верхня частина каркаса; *1* – штопор;
2 – анкерний кіл; *3* – п'ята; *4* – анкер; *5* – відтяжка; *6* – регулювальний тяг;
7 – верхня труба стійки; *8* – нижня труба стійки

Склад комплекту маски «Зонт-1» наведений в додатку 5. З комплекту маски складається 8 деформувальних елементів (зонтів), кожен з них своєю чергою складається з каркаса і маскувального покриття розміром 6×9 м, отриманого в результаті розчленування покриття табельних маскувальних комплектів.

Комплект маски в розгорнутому положенні дозволяє скрити техніку розміром 4×18 м в плані. Варіант встановлення маски «Зонт-1» наведений на Рис. 2.12.

Для встановлення маски із 8-и деформуючих елементів розрахунком в складі 6 чоловік потрібно 1-1,5 год а для розбирання маски – 30-40 хв.

На одному автомобілі ЗІЛ-131 транспортується три комплекта маски.

2.3. Засоби та прийоми імітації

Засоби та прийоми імітації призначаються для привертання уваги і ударів противника до місць, де військ і об'єктів немає, а також для зміни орієнтирної обстановки в районах розташування важливих об'єктів.

Вони застосовуються при інженерному обладнанні помилкових позицій, помилкових районів розташування військ, помилкових орієнтирів.

До засобів імітації належать макети озброєння, військової техніки та місцевих предметів, табельні маскувальні комплекти, кутові відбивачі, теплові імітатори, імітаційні патрони, димові шашки. Залежно від умов обстановки і можливостей розвідки противника по розкриттю військ і об'єктів засоби імітації можуть застосовуватися комплексно або окремо.

Макети озброєння і техніки надходять у війська в готовому вигляді (табельні макети) або виготовляються військами з місцевих і витратних матеріалів (макети військового виготовлення).

Макети військового виготовлення можуть імітувати замасковану та незамасковану техніку.

Кутові відбивачі призначаються для відтворення радіолокаційних демаскуючих ознак імітуючих об'єктів. Вони застосовуються для імітації техніки, паромних та мостових переправ, великих місцевих орієнтирів в умовах використання противником засобів радіолокаційного виявлення.

До табельних кутових відбивачів належать металеві відбивачі ЗМЗ, «Піраміда», «Кут» і пневматичний відбивач «Сфера-ПР».

Кутовий відбивач ОМУ (Рис. 2.14) застосовується для додання радіовипромінювальних властивостей макетам техніки і озброєння, виготовленим з неметалічних матеріалів. В комплект ЗМЗ входять металевий кутовий відбивач і підвіска. В робочому положенні відбивач являє собою конструкцію з 3-х взаємно перпендикулярних площин, що утворюють 8 відображаючих кутів.

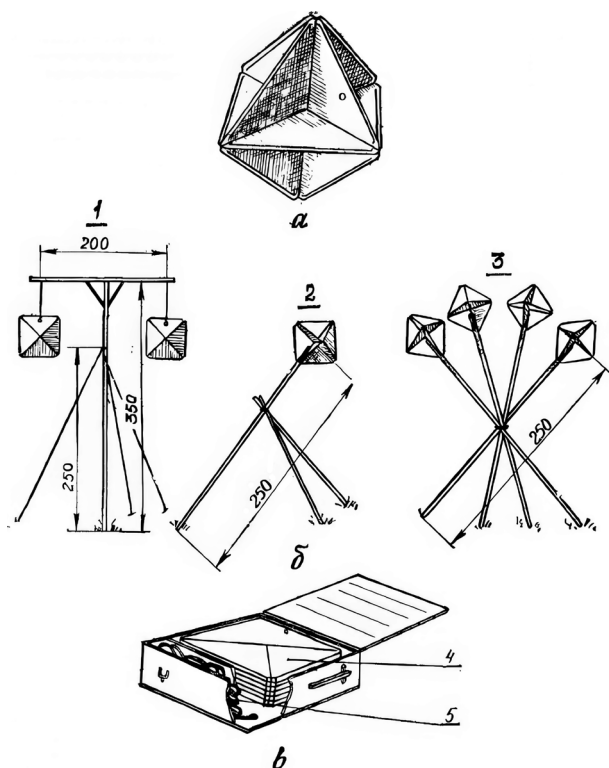


Рис. 2.14 – Кутовий відбивач ОМУ

Відбивачі ОМУ встановлюються з дотриманням наступних вимог:

- всередині макета відбивачі повинні розташовуватися на висоті 1,5-2,5 м, а якщо це неможливо, то вони встановлюються поруч з макетом на відстані від нього 3 м з тіньової сторони;
- макети техніки, місцеві предмети, а також рослинність не повинні екранувати відбивачі з напрямків очікуваного радіолокаційного спостереження.

Кутовий відбивач «Піраміда» (рис. 2.15) призначається для імітації металевих і залізобетонних мостів, гребель, дамб. Він може встановлюватися як на воді, так і на суші.

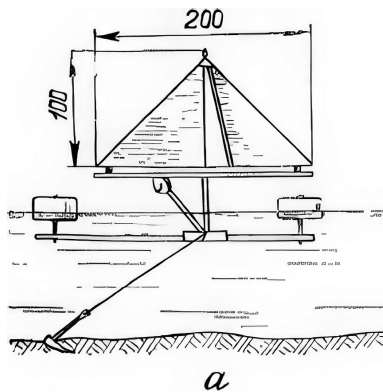


Рис. 2.15 – Кутовий відбивач «Піраміда»

Кутовий відбивач «Вугол» (див. рис. 2.16) призначається для імітації наземних цілей і радіолокаційних орієнтирів (населених пунктів з площею забудови до 5 км, невеликих промислових об'єктів).

При імітації населених пунктів відбивачі розташовують групами по 4-8 штук на відстані 150-200 м одна від одної. У центрі кожної групи встановлюють 4 відбивачі на відстані 1-2 м один від іншого, орієнтуючи їхні нижні межі горизонтально. На відстані 7-10 м від цих відбивачів (на взаємно перпендикулярних напрямках) встановлюють ще 4 відбивачі з нахилом нижніх граней на 20-25° до поверхні землі так, щоб вершина кожного відбиваючого кута була піднята.

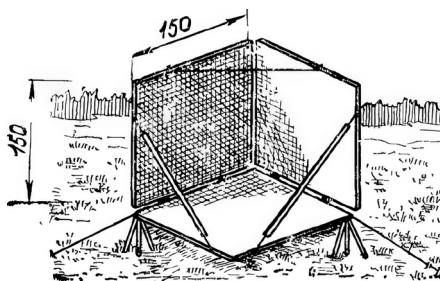


Рис. 2.16 – Кутовий відбивач «Вугол»

Пневматичний відбивач «Сфера-ПР» (Рис. 2.17) застосовується при імітації наплавних мостів і поромних переправ. До складу комплексу входять пневматична куля, якірний мішок і якірний трос. Відбивач складається з оболонки, що має форму усіченої кулі, всередині якої закріплені відбивні грані з металізованої тканини, і компенсатора об'єму.

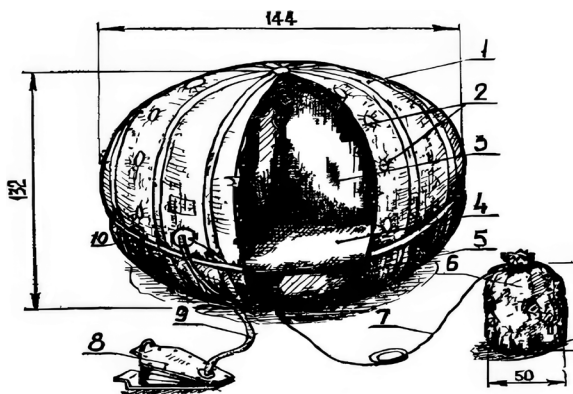


Рис. 2.17 – Пневматичний відбивач «Сфера-ПР»

Теплові імітатори призначаються для відтворення теплових демаскуючих ознак справжніх об'єктів. Вони застосовуються для імітації техніки і споруд в умовах використання противником теплового виявлення.

Тепловий імітатор промислового виготовлення (див рис. 2.18) діє за принципом безполуменового окислення бензину з виділенням тепла (інструкція з експлуатації додається до кожного імітатора).

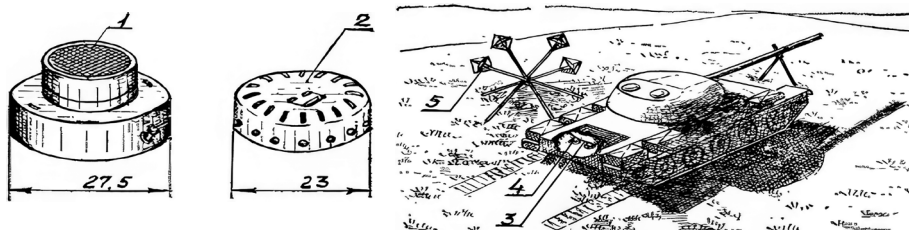


Рис. 2.18 – Тепловий імітатор промислового виготовлення та його використання в макеті танку

Імітатор військового виготовлення (рис. 2.19) складається з пальника крапельного типу, відбивача і ємності для палива. Витрата палива (газ, дизельне паливо) становить 1-2,5 л/год.

Теплові імітатори встановлюються в макетах і помилкових спорудах в місцях, відповідних розташуванню нагрітих частин техніки і споруд. Варіант застосування теплових імітаторів в макеті показаний на рис. 2.18.

Для імітації замаскованої техніки від комплексного застосування противником технічних засобів оптичної, теплової та радіолокаційної розвідок влаштовуються макети, що складаються з маскувального покриття, відбивачів ЗМЗ і теплових імітаторів (Рис. 2.19). Потреба в зазначених засобах імітації приведена в Табл. 1.7.

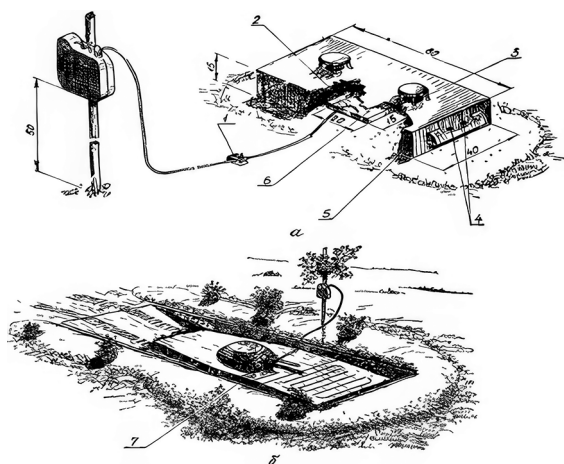


Рис. 2.19 – Тепловий імітатор військового виготовлення та його використання в макеті БМП

Таблиця 1.7 – Потреба в засобах імітації для показу замаскованої техніки

Імітована техніка	Табельні маскувальні комплекти, шт.	ОМУ	Теплові імітатори типу		
			КФП	КФП – М	КФП
Танк, БТР, БМП	1	4	1	1	4-5
Автомобіль з кузовом типу КУНГ	1	6	1	1	4
Пускова установка ТР, ОТР	2	10-12	2	2	10
Гелікоптер Мі-8	2	6	2	2	6
Артилерійські гармати і міномети калібру 100-240 мм	0,5-1	2-4	-	-	-

Додаток 2.1 – Основні характеристики табельних кутових відбивачів

Показники	Тип відбивача			
	ОМУ	«Піраміда»	«Кут»	«Сфера-ПР»
Маса одного відбивача в збірці, кг	3,25	120	80	10
Маса укладного ящика (касети) з відбивачем, кг	80	262	272	76
Маса укладного ящика с груповим ЗП, кг	-	-	-	49
Кількість відбивачів, транспортованих на автомобілі ЗІЛ-131, шт.	800	14	20	96
Розрахунок на збірку і установку відбивачів, чоловік	2	3	3	2
Витрата сил на установку 10 відбивачів, люд.-год.	1	10	5	7

Додаток 2.2 – Комплектація універсальної каркасної маски «Шатер»

Маскувальне покриття із 24 стандартних взаємозамінних елементів 3 × 6 м кожен	1
Зшивний шнур довжиною 10 м	42
Шплінтовий шов довжиною 9 м	2
Шплінтовий шов довжиною 6 м	1
Ланка стійки довжиною 1,45 м	18
Зонт	6
Відтяжка довжиною 1,5 м	12
Анкерний кіл довжиною 0,5 м	12
Приколиш	48
Упакувальний чохол маскувального покриття	2
Упакувальний ремінь для стійок довжиною 2 м	4

Додаток 2.4 – Комплектація деформуючої маски «Зонт-1»

Маскувальний комплект МКС-2М (МКС-2) або МКС-Т, МКС-С, МКС-П, МКС-2П	2
Стержні оголовки з тяжем	8
Обойми оголовки	8
Підвіска	8
Труба стійки (верхня)	8
Труба стійки (нижня)	8
Регульований тяж	8
Відтяжка	24
Замок	25
Опорна п'ята	8
Штопор	8
Перехідна муфта	8
Анкерний кіл із уголка 45 × 45 мм довжиною 50 см	50
Анкерний кіл із уголка 40 мм довжиною 100 см	16
Чохол брезентовий	2
Ящик для ЗІП	2
Кувалда масою 3 кг	2
Монтажний ломик	4

Додаток 2.3 – Комплектація універсальної каркасної маски УМК

Маскувальне покриття із двох комплектів МКС-2	1
Опорна п'ята	6
Ланка стійки довжиною 2,2 м	4
Ланка стійки довжиною 2,7 м	8
Тяж довжиною 3 м	8
Тяж довжиною 6 м	12
Тяж довжиною 12 м	2
Оголовок	8
Талреп	10
Анкер довжиною 1 м	8
Лопата анкерна	6
Ланка стійки-підпорки довжиною 1,45 м	16
Зонт	6
Кіл анкерний довжиною 0,5 м	12
Мотузка технічна довжиною 6 м	2
Мотузка технічна розхідна довжиною 6 м	1
Монтажна драбина	1
Замок (швидкороз'ємний)	2
ЗІП: кувалда ковальська	1
Молоток	1
Чохол-оголовок	1
Ящик дерев'яний	1

2.4. Способи маскування

Війна сьогодні супроводжується постійною загрозою з повітря. Простір над нами заповнений БПЛА, уникнути яких надзвичайно важко. Оператори дронів постійно вдосконалюють свої навички, як і саму техніку. Тому для збереження життя кожен військовий має бути максимально уважним і обережним.

Ці рекомендації створені саме для того, щоб допомогти тобі залишатися малопомітним для ворожих дронів, а отже – підвищити шанси уникнути ураження. У цьому посібнику ти не знайдеш якихось фантастичних чи секретних способів повної невидимості — адже їх не існує. Натомість тут зібрано ключові практичні правила й поради. Дотримуючись їх, регулярно маскуючись, облаштовуючи укриття для себе, техніки та позицій, а також пам'ятаючи, що ворог постійно веде спостереження з повітря, ти зможеш значно підвищити власну безпеку, зберегти життя та продовжити боротьбу.

- Завжди пам'ятай: противник уважно спостерігає за всім, що знаходиться на передовій — від будівель до природних об'єктів. Зміни в довкіллі, поява або зникнення предметів, інші кольори чи форми — усе це ворог фіксує за допомогою аналізу знімків і відео, навіть якщо не помічає миттєво.

- Саме тому важливо не змінювати навколишній простір без нагальної потреби. Приховуй техніку, озброєння, а також реальну кількість військових на позиції. Якщо позиція виглядатиме малопомітною та неактивною, є ймовірність, що ворог не вважатиме її важливою мішенню і обстріли оминуть її. Хоч дрони і патрулюватимуть небо, через обмежений час польоту вони не витратять ресурси на «незначущі» об'єкти.

- Завчасно укріплюй та ретельно маскуй свої позиції. Навіть якщо вам дісталися вже готові укриття, їх завжди можна вдосконалити: додати нові сховища, облаштувати резервні позиції, збудувати фальшиві цілі, змінити конфігурацію об'єктів. Імовірно, противник вже має інформацію про ці місця, тому зміни — на твою користь.

- Усе повинно бути ретельно замасковане — від бліндажів до техніки і складів. Пам’ятай, що розвідка може вести спостереження з різних напрямків. Дрони здатні знімати як з висоти, так і під кутом — збоку чи навіть із тилу. Маскування має охоплювати об’єкт на 360°.

- Кожен тип місцевості має свої особливості, і це слід враховувати при маскуванні. У лісі використовуй гілки, дерен, листя; в межах населених пунктів — будівельні матеріали, притаманні місцевості, такі як цегла, шифер чи дерев’яні конструкції. У відкритому полі враховуй сезонність: сніг, пісок, сухе листя чи земля повинні відповідати часу року.

- Якщо є доступ — застосовуй маскувальні сітки, але переконайся, що вони гармонійно поєднуються з навколишнім середовищем. Невідповідна за кольором або фактурою сітка може, навпаки, видати місце, а не замаскувати його (рис. 2.22, рис. 2.23).



Рис. 2.20 – Приклад поганого маскування автомобільної техніки



Рис. 2.21 – Приклад гарного маскування автомобільної техніки

2.5. Приклади вмілого застосування маскувальних комплектів

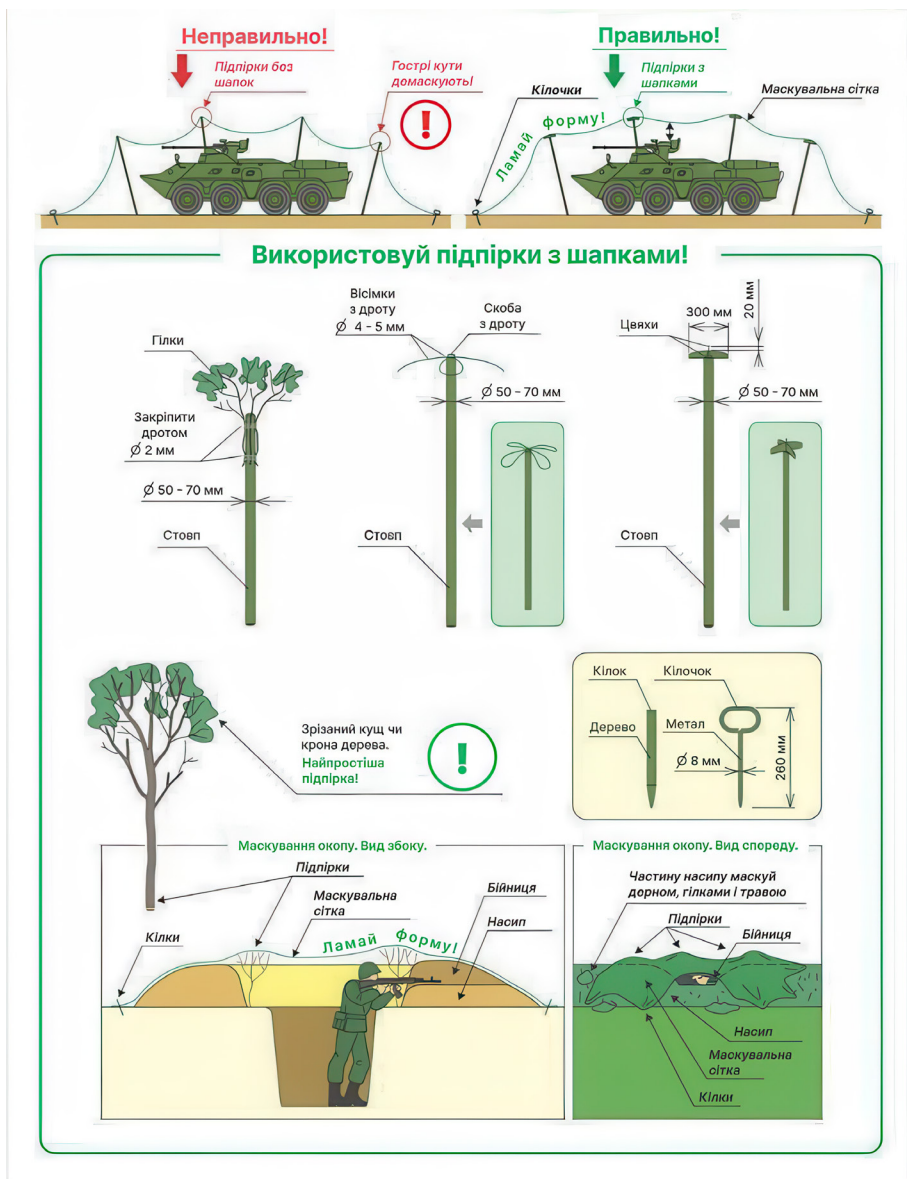


Рис. 2.22 – Приклад вмілого застосування маскувальних засобів

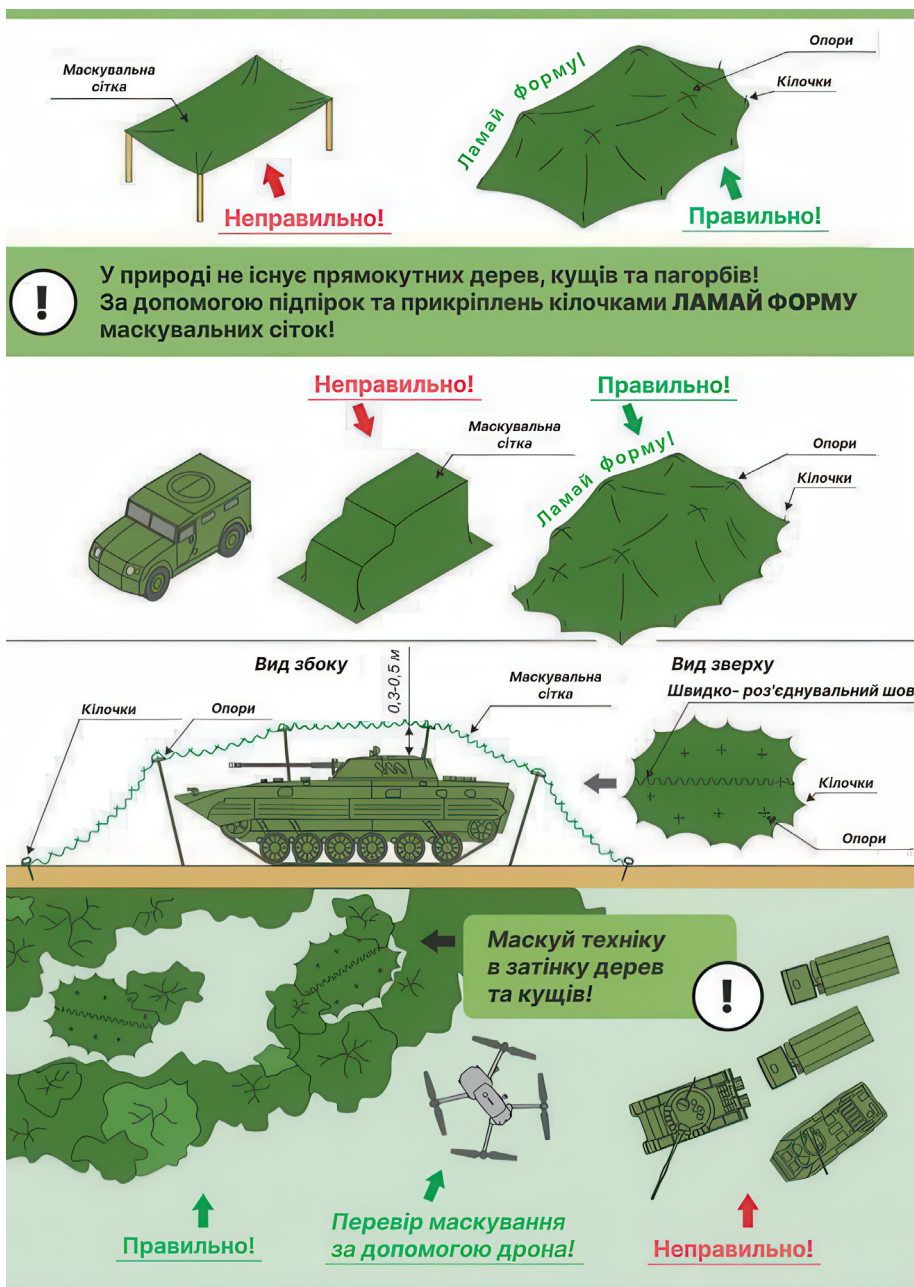
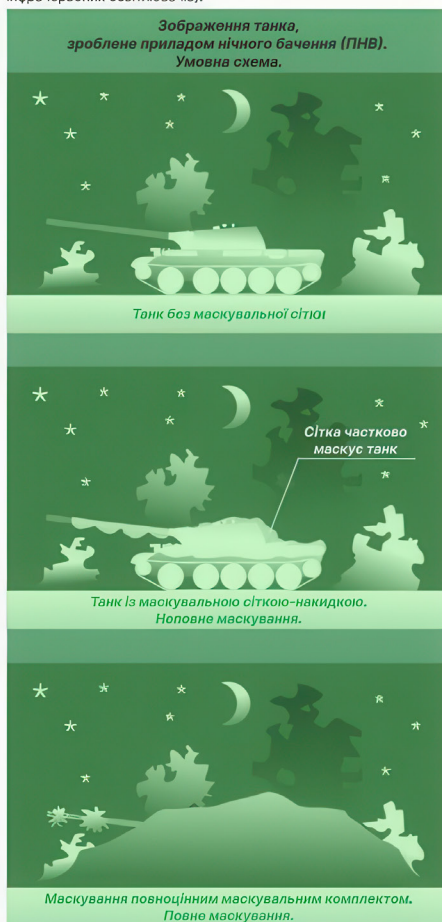
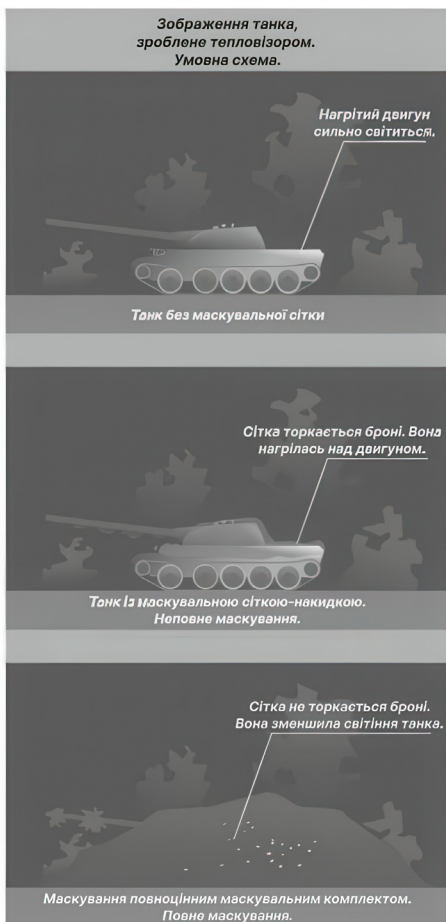


Рис. 2.23 – Приклад вмілого застосування маскувальних засобів

ПАМ'ЯТАЙ, ЩО ПРОТИВНИК ЗДІЙСНЮЄ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕПЛОВІЗОРІВ ТА ПРИЛАДІВ НІЧНОГО БАЧЕННЯ (ПНБ)!

Тепловізор — пристрій для спостереження за розподілом температури на поверхні об'єкта на відстані. Чим тепліший предмет, тим яскравіше він відображається.

Прилад нічного бачення (ПНБ) — пристрій для спостереження за місцевістю в умовах недостатнього освітлення. ПНБ посилює відбите від предметів світло (Місяця, зірок або світло інфрачервоних освітлювачів).



Застосовуй сітку правильно! Ламай її форму за допомогою підпірок та прищиплень кілками!
Відстань між технікою та сіткою має бути 0,3 - 0,5 м!

Сітка не повинна торкатися поверхні техніки!



Рис. 2.24 – Приклад вмілого застосування маскувальних засобів

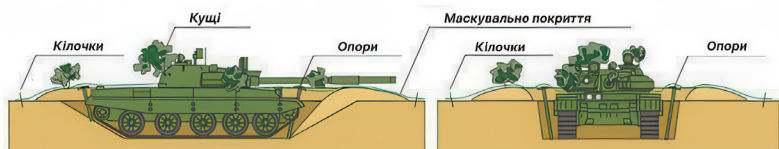
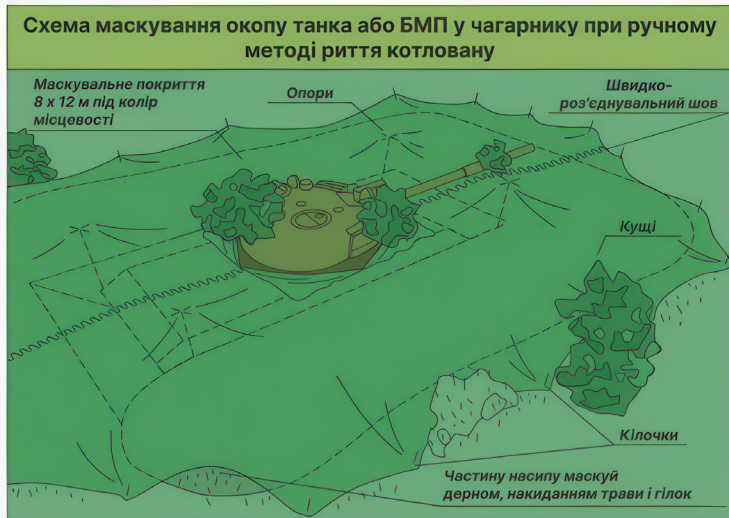
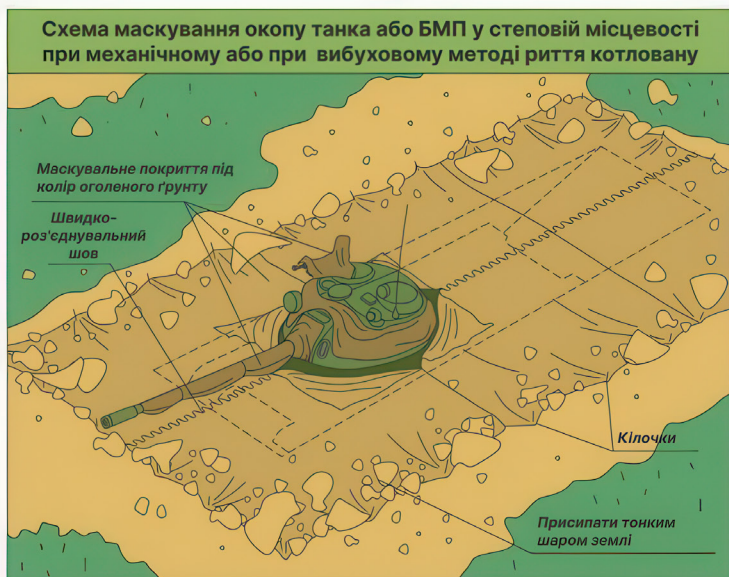


Рис. 2.25 – Приклад вмілого застосування маскувальних засобів

**СТРУКТУРНО-
ЛОГІЧНА СХЕМА
РОЗДІЛУ:**



**П Е Р Е В І Р К А
РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ
ЗНАНЬ:**



Розділ 3. ІНЖЕНЕРНА РОЗВІДКА

3.1. Інженерна розвідка противника, місцевості та об'єктів

Інженерна розвідка в сучасному бою полягає у проведенні комплексу заходів щодо добування, збору, обробки і доведення до органів управління та військ інженерно-розвідувальних відомостей про сили і засоби противника, проведених ним інженерних заходів, про місцевість та об'єкти.

Інженерна розвідка проводиться з метою добування відомостей про інженерні заходи противника і місцевість, які необхідні загальновійськовому командирі та НІС для прийняття рішення та організації виконання завдань інженерного забезпечення бою.

Інженерна розвідка організується командирами підрозділів ІВ (інженерних військ) на основі вказівок НІС.

Завдання інженерної розвідки залежать від характеру бойових дій військ, конкретних умов обстановки і впливають з бойового завдання частини (підрозділу), рішення командира на бій, району майбутніх бойових дій, наявних даних про противника та завдань, поставлених частинам (підрозділам) ІВ.

Інженерна розвідка в бою повинна встановити:

- характер і ступінь інженерного обладнання оборонних позицій і районів розташування військ противника;
- наявність, склад, оснащення і характер дій ІВ противника;
- систему інженерних загороджень;
- прохідність місцевості для бойової техніки та транспортних засобів, стан дорожньої мережі, мостів на напрямках дій військ;
- характер водних перешкод, переправ, гідротехнічних споруд, місць, зручних для форсування та обладнання переправ;
- місцезнаходження та стан джерел води;
- захисні властивості місцевості, наявність і стан промислових і місцевих будівельних матеріалів, а також засобів, що можуть бути використані для інженерного забезпечення;

– місця і характер руйнувань, пожеж, загороджень та інших перешкод, що утворилися внаслідок застосування противником боєприпасів, і напрямки їхнього подолання або обходу.

3.2 Органи та способи ведення інженерної розвідки

Способами інженерної розвідки є: *спостереження, фотографування, безпосередній огляд та пошук*, а іноді підслуховування і засідка з метою захоплення полонених. Розвідувальні дані, які отримані розвідувальними органами шляхом спостереження, фотографування, безпосереднього огляду і пошуку під час бойових дій або при підготовці до них, є найбільш достовірними.

Інженерна розвідка спостереженням застосовується тоді, коли об'єкт знаходиться в полі зору, але противник не дає можливості до нього наблизитися. Вона ведеться у всіх видах бойових дій, але особливо широко в обороні та при підготовці до наступу.

Інженерна розвідка фотографуванням застосовується для отримання або уточнення даних про інженерні заходи противника і місцевість, а також для фіксації даних, отриманих спостереженням або безпосереднім оглядом.

Інженерна розвідка безпосереднім оглядом застосовується у випадках, коли надається можливість наблизитися до об'єкта, що розвідується, провести обстеження й зробити необхідні виміри. Найбільший ефект дає об'єднання безпосереднього огляду і фотографування.

Інженерна розвідка пошуком застосовується для отримання точних відомостей про характер оборони противника і місцевості як перед переднім краєм оборони, так і в глибині, а також для захоплення полонених, документів, зразків інженерного озброєння.

Для ведення інженерної розвідки зі складу розвідувальних та інших підрозділів ІВ призначаються розвідувальні органи: інженерний спостережний пост (ІСП), інженерний пост фотографування (ІПФ), інженерний розвідувальний дозор (ІРД), інженерна розвідувальна група (ІРГ).

Способи та органи інженерної розвідки (Табл. 3.1) вибираються залежно від об'єктів, які підлягають розвідці.

Інженерний спостережний пост – це призначена для спостереження у визначеному секторі спеціально підготовлена група саперів з особистою зброєю, приладами спостереження, необхідними документами, засобами зв'язку.

До складу ІСП зазвичай призначають 2-3 саперів, один з яких призначається старшим спостерігачем.

ІСП, як правило, оснащуються біноклями, перископами, далекомірами, компасами, годинниками (секундомірами), електричними кишеньковими ліхтарями, приладами нічного бачення, засобами зв'язку та пересування, письмовим приладдям (олівцями, лінійками, транспортирами, гумками, папером для донесень).

При виборі місця для ІСП необхідно виходити із загального правила: чим ближче пост до противника, тим більше конкретних відомостей він може надати. Крім цього, треба враховувати, що сучасні оптичні засоби дозволяють ІСП вести спостереження на ділянці 1-2 км по фронту і 5-6 км у глибину.

Для розташування ІСП найкраще всього використовувати малопомітні пагорби, узлісся кушів, гаїв, лісу, горища будинків. Роботи з обладнання доцільно проводити у темний час доби.

Таблиця 3.1 – Способи та органи інженерної розвідки при підготовці до бою

Об'єкт розвідки	Спосіб	Орган
Фортифікаційні споруди, інженерні загородження, шляхи руху і місцевість перед переднім краєм та в глибині оборони, інженерні підрозділи противника, інженерна техніка і боеприпаси	Спостереження, наземне фотографування	ІСП, ІПФ
Місцевість і будівельні матеріали в розташуванні своїх військ	Безпосередній огляд.	
Фортифікаційні споруди, інженерні загородження, шляхи висування і маневру, інженерні підрозділи противника в його розташуванні	Спостереження, повітряне фотографування, безпосередній огляд, пошук	ІРД, ІРГ, у тому числі на вертольоті

Завдання з ведення інженерної розвідки спостереженням старшому спостерігачу ставить НІС або командир підрозділу, від якого виставляється пост.

Старший спостерігач, отримавши та усвідомивши завдання, організовує роботу саперів-розвідників, встановлює порядок обладнання поста, складає схему орієнтирів, перевіряє справність засобів зв'язку, уточнює сектор спостереження, ставить завдання спостерігачам, визначає черговість їхньої зміни і доповідає про готовність командир, який організував спостережний пост.

Дії спостерігачів можуть бути наступними: перший веде спостереження, другий визначає азимут і відстані до об'єктів, за якими ведеться спостереження, та записує їх у журнал. Якщо пост складається з трьох чоловік, двоє діють так, як в попередньому випадку, а третій відпочиває. Після 1,5-2 годин спостереження відбувається зміна обов'язків: другий спостерігає, третій фіксує положення об'єктів і веде журнал спостереження, а перший відпочиває. При поганих погодних умовах спостереження (дощ, туман, сніг) зміна обов'язків проходить через 30 хвилин.

У перші години спостереження працює весь склад поста. Старший спостерігач наносить на схему орієнтири (рис. 3.1), визначає відстані до них, азимуту, а якщо схема не була йому надана, то складає її сам. Решта номерів розрахунку обладнують спостережний пост.

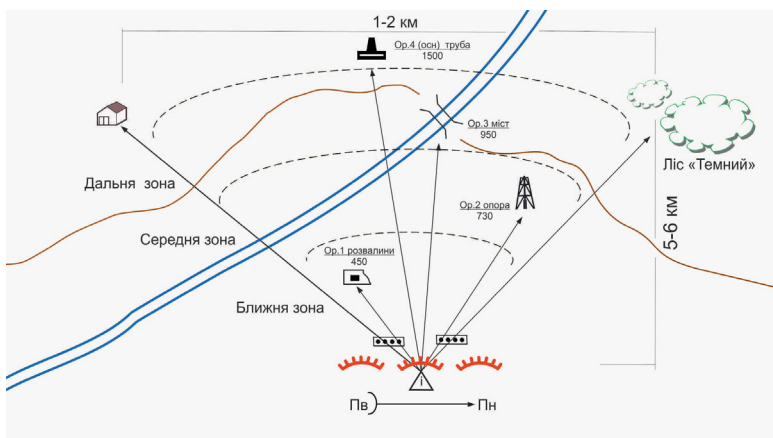


Рис. 3.1 – Схема орієнтирів (варіант)

Робота поста з ведення спостереження за противником і місцевістю у вказаному секторі починається з детального вивчення місцевості. Для зручності ведення інженерної розвідки сектор спостереження ділять по глибині на зони: ближню, середню і дальню, позначаючи їх умовними лініями по місцевих предметах (орієнтирах). Ближня зона включає ділянку місцевості в межах видимості неозброєним оком дрібних об'єктів (цілей). Середня зона намічається в межах видимості місцевих предметів, які виділяються. Дальня зона охоплює решту простору до меж бачення за допомогою оптичних приладів.

Спостерігач про все помічене, не перериваючи спостереження, доповідає фіксує, занотовує отримані дані у журнал спостереження.

Інженерний пост фотографування призначається для ведення інженерної розвідки з метою отримання документальних даних (фотознімків) про інженерні заходи противника та місцевість. Він призначається у складі 2-3 саперів-розвідників і оснащується приладами фотографування, засобами пересування та зв'язку. Один ІПФ здатний за 1-2 години сфотографувати ділянку місцевості по фронту до 2 км, на глибину до 6 км, виготовити та дешифрувати фотопанораму за 3-4 год (рис. 3.2).

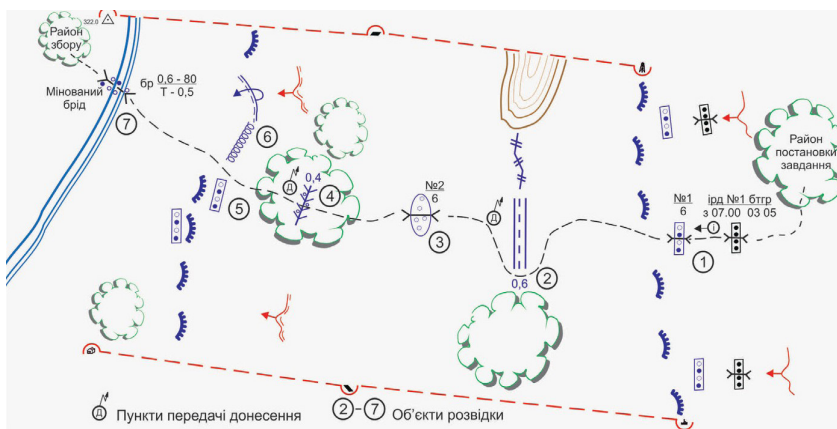


Рис. 3.2 – Порядок дії ІРД (варіант)

Інженерний розвідувальний дозор призначений для ведення інженерної розвідки противника, місцевості та об'єктів у всіх видах бою як в інтересах інженерного забезпечення бойових дій підрозділів, так і в інтересах виконання конкретних завдань інженерного забезпечення.

Склад і оснащення залежать від поставленого завдання, обстановки та визначаються в кожному конкретному випадку НІС або командиром підрозділу, які вислали дозор. Зазвичай до складу ІРД включають від відділення до взводу ІВ, інколи до нього вводять 1-2 хіміків-розвідників.

ІРД виконує завдання спостереженням, безпосереднім оглядом, а в окремих випадках фотографуванням.

Основними завданнями ІРД є: виявлення місць встановлення інженерних загороджень; встановлення характеру і обсягу руйнувань, завалів, пожеж, затоплень, природних перешкод і відшукування шляхів їхнього обходу; визначення прохідності, стану доріг і мостів; отримання необхідної інформації про водні перешкоди; проведення розвідки місць для обладнання переправ (форсування); визначення захисних та маскувальних властивостей місцевості; виявлення джерел води; виявлення місцевих будівельних матеріалів (Рис. 3.2).

ІРД призначається напрямом або 1-2 об'єкта.

При розвідці ділянки існуючої дороги ІРД повинен встановити: стан дорожнього покриття і дорожніх споруд; наявність та види загороджень і руйнувань; заражені ділянки місцевості; наявність місцевих будівельних матеріалів; приблизний обсяг завдань з ремонту ділянки дороги та дорожніх споруд або обладнання об'їзду.

Дії номерів дозору: 1-й – командир дозору, організовує дії підлеглих і складає схему розвідки; 2-й і 3-й – виявляють місця і характер загороджень і руйнувань і позначають їх; 4-й і 5-й – проводять розвідку дороги, позначають об'їзд і визначають приблизний обсяг завдань за його обладнання; 6-й – перевіряє місцевість на радіоактивне зараження; 7-й – виявляє місцеві будівельні матеріали; 8-й – спостерігає за противником, передає сигнали командира дозору і допомагає йому в складанні схеми розвідки.

Легенда

Ділянки I і II – мостова бруківка в задовільному стані. Ширина проїзної частини – 5 м, обочин – 2 м.

Ділянки III і IV – дорога з гравію. Ширина проїзної частини – 6 м, обочин – 2 м.

Незруйновані ділянки в доброму стані.

Протяжність всієї ділянки дороги – 8,3 км.

Загородження і руйнування:

1. Дерев'яний міст – зруйнований. Брід для танків – 75 м правіше. Для машин збудувати міст довжиною 12 м. Лісоматеріал на місці.
2. Переорана ділянка довжиною 1,4 км. Об'їзди відсутні. Кар'єр гравійного матеріалу в 1,5 км від дороги.
3. Воронка діаметром 7 м, глибиною 2 м.
4. Дерев'яний міст вантажопідйомністю 6 т, довжиною 10 м. Ширина проїзної частини – 4 м. Провести підсилення. Лісоматеріал на місці.
5. Вибійни глибиною до 0,3 м на ділянці довжиною 250 м.

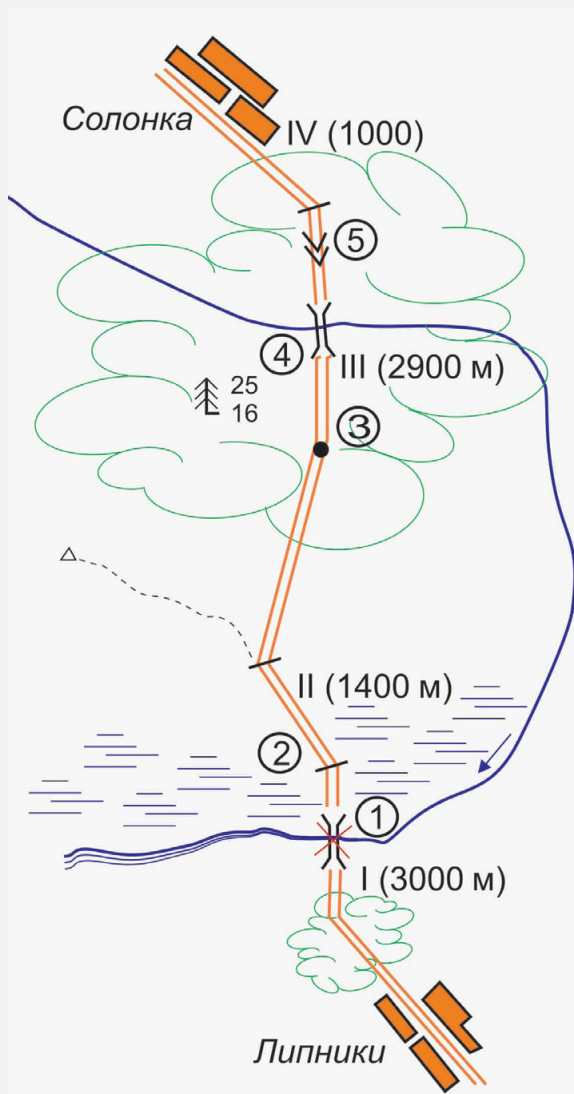


Рис. 3.3 – Схема розвідки ділянки дороги за легендою (варіант)

Під час розвідки загороджень, руйнувань і завалів номери дозору можуть виконувати наступні завдання: 1-й – командир дозору; 2-й і 3-й – визначають характер і протяжність загороджень та руйнувань; 4-й і 5-й – шукають об'їзди і позначають їх; 6-й – перевіряє місцевість на радіоактивне зараження; 7-й – виявляє місцеві будівельні матеріали; 8-й – спостерігає за противником, передає сигнали командира дозору і допомагає йому в складанні схеми розвідки (Рис. 3.4) (див. рис. 3.5).

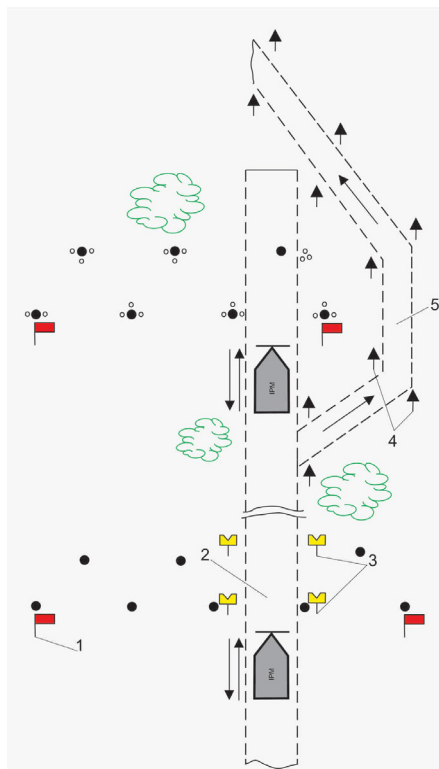


Рис. 3.4 – Розвідка маршруту ІРД (варіант): 1 – прапорці, які позначають межі мінного поля; 2 – прохід для дозору; 3 – знаки, які позначають проходи; 4 – вказівники, що позначають маршрут; 5 – обхід мінного поля

Найбільш ефективним способом дії ІРД (групи розвідки та розмінування) щодо розвідки шляхів пересування військ є так званий метод «Підкова», який дозволяє виявити і знешкодити будь-які види мін та фугасів, що застосовуються НЗФ. Зазвичай створюються дві групи, які по черзі через кожні 1-1,5 год ведуть розвідку та розмінування шляхів пересування. Метод полягає в тому, що ІРД з бойовою охороною діє трьома групами. Основна оснащена генератором перешкод і засобами розвідки та розмінування. Залежно від виконання поставлених завдань та умов обстановки пересується по дорозі з метою перевірки на наявність протитанкових мін, фугасів, керованих по радіо та із замкачами, а також протипіхотних осколкових мін направленої ураження типу МОН-50, керованих по радіо. Дві допоміжні групи рухаються

вздовж до- роги ліворуч і праворуч на відстані 30-50 м від неї і попереду основної групи на відстані 50-60 м від неї з метою своєчасного виявлення ліній керування фугасами (Рис. 3.5).

Основна група рухається по всій ширині дороги, включаючи узбіччя, уступом вправо (вліво) на відстані не менше 10 м один від одного. Останнім пересувається командир ІРД, який стежить за діями всіх трьох груп, особливо за правильністю пошуку мін,

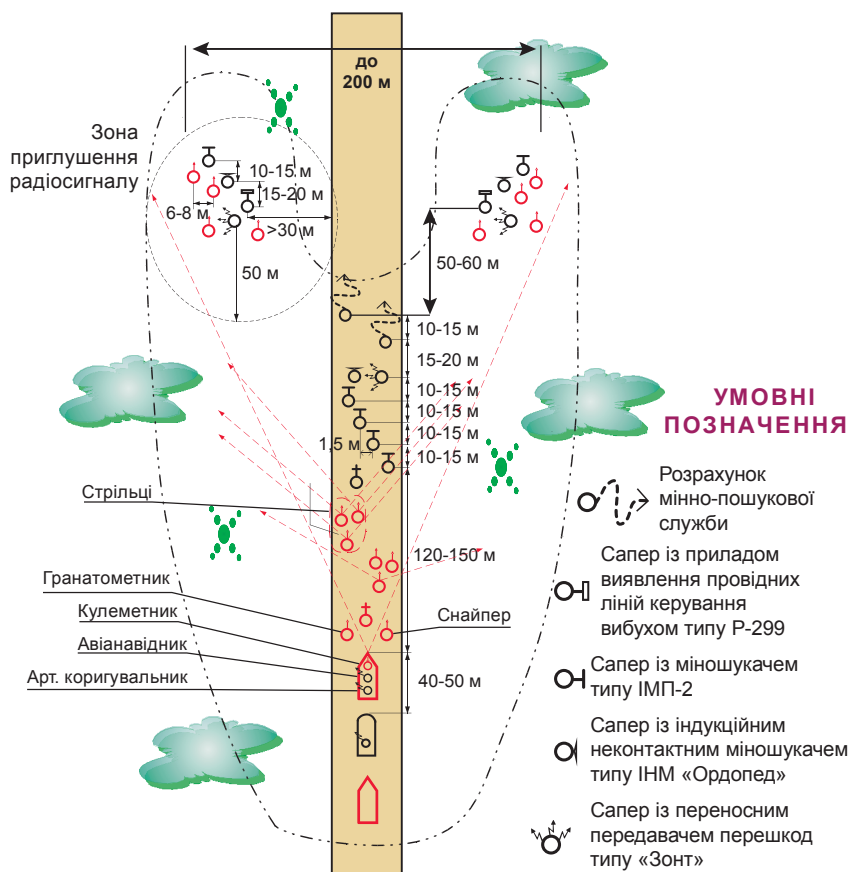


Рис. 3.5 – Дії групи розвідки та розмінування при розвідці шляхів пересування військ методом «Підкова» (варіант)

фугасів і за дотриманням безпечних відстаней між військовослужбовцями і групами. Групи повинні знаходитись в зоні дії генератора перешкод та передатчиків перешкод, що переносяться.

Темп інженерної розвідки по ґрунтовій дорозі, а також по сильно пошкодженому шосе з асфальтовим покриттям (бетонним покриттям) – 1-3 км/год, а по іншим дорогам, де необхідна перевірка тільки окремих підозрілих місць (ям, вибоїн) і узбіч, темп може становити 5-6 км/год. Під час руху по колонних шляхах, поза дорогами, а також в умовах обмеженого часу, коли дії ІРД в пішому порядку неможливі, є обов'язковим застосування танка з колійним мінним тралом або БМР під прикриттям генератора перешкод. При цьому швидкість руху повинна бути не більше 10-12 км/год.

Всі три групи прикриваються бойовою охороною, особовий склад якої також зобов'язаний дотримуватися безпечної відстані між військовослужбовцями і групами. Чисельність бойової охорони для кожної групи визначається командиром механізованого підрозділу залежно від обстановки і характеру місцевості. Решта особового складу підрозділу знаходиться на броні бойових машин і веде візуальне спостереження за місцевістю, зокрема із використанням оптичних приладів. Під час виявлення вибухонебезпечних предметів за встановленим сигналом особовий склад спішується і приймає кругову оборону. Башти бойових машин в шаховому порядку повернуті в бік у готовності до відкриття вогню. Дозволяється обстріл зі штатної зброї підозрілих кущів, руїн, кинутих (нежилих) будівель тощо.

Під час виконання завдання бойова охорона повинна підтримувати безперервний зв'язок із військовою колоною або базовим табором, для чого машина з радіостанцією має знаходитися на відстані 100-200 м від машини з генератором перешкод, щоб не допустити глушіння радіостанції.

При розвідці інженерних загороджень на водній перешкоді визначаються наявність загороджень, їхній характер, можливі проходи та обходи, межі; схеми встановлених мінних полів, тип мін; наявність керованих мінних полів, стан, характеристики гідротехнічних споруд, порядок хньої охорони, утримання і прикриття вогнем (див. рис. 3.6).

Ведеться розвідка загороджень на маршрутах висування військ до перешкоди на вихідному і протилежному берегах та у самому руслі річки.

Розвідка МВЗ на водних перешкодах ведеться ІРД у складі відділення (на широких водних перешкодах до взводу).

Орієнтовний порядок дій ІРД з розвідки загороджень у береговій смузі і на водній перешкоді на глибині 1,2 м показаний на Рис. 3.6.

3.3 Засоби інженерної розвідки

До засобів інженерної розвідки належать: оптичні та електронно-оптичні прилади спостереження, далекоміри і фотоапарати, електричні та механічні засоби розвідки МВЗ, засоби розвідки прохідності місцевості, дорожніх споруд, водних перешкод тощо.

До оптичних засобів для ведення інженерної розвідки відносяться: перископ інженерної розвідки (ПІР, ПІР-20), перископ великого збільшення (ПВЗ), далекомір саперний Пашковського (ДСП-30), біноклі, прилад далекого фотографування (ПДФ) тощо (див. рис. 3.7).

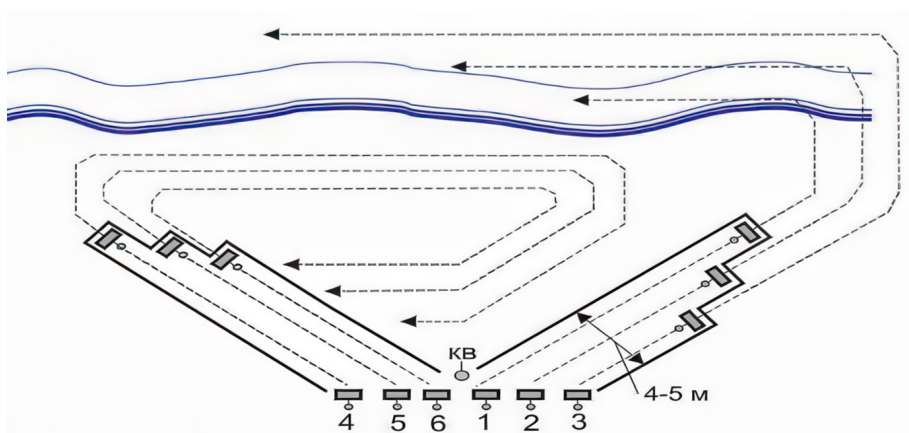


Рис. 3.6 – Дії ІРД з розвідки загороджень у береговій смузі і на водній перешкоді (варіант)

Перископ інженерної розвідки ПІР (ПІР-20) – призначений для загального і детального вивчення місцевості та об’єктів; вимірювання кутів у горизонтальній і вертикальній площині; визначення відстаней до об’єктів (Рис. 3.7, 3.8) (див. рис. 3.8).

Перископ великого збільшення ПВЗ – призначений для загального і детального вивчення місцевості та об’єктів (Рис. 3.9).

Далекомір саперний Пашковського ДСП-30 – призначений для виміру ширини річок і відстаней до недоступних об’єктів в межах від 50 до 2000 метрів (Рис. 3.10).

Бінокль призначений для загального спостереження, пошуку об’єктів, їхнього вивчення, вимірювання кутів та наближеного визначення дальності до об’єктів (якщо відомі розміри цих об’єктів) (Рис. 3.11).

Прилад далекого фотографування ПДФ призначений для ведення візуальної та фотографічної розвідки віддалених об’єктів із наземних спостережних пунктів (Рис. 3.12).



Збільшення	5×
Поле зору	7°30
Роздільна здатність	4,2
Перископічність, мм	450
Ціна малої поділки кутомірної сітки в тисячних	0-05
Ціна великої поділки кутомірної сітки в тисячних	0-10
Ціна малої поділки кутомірної сітки у мінутах	8
Ціна великої поділки кутомірної сітки у мінутах	36
Ціна поділки лімба горизонтальних кутів	6°
Вага приладу, кг	2,5
Загальна вага комплекту, кг	3,7

Рис. 3.7 – Перископ інженерної розвідки ПІР



Збільшення	15×
Поле зору	7°30
Роздільна здатність	4,2
Перископічність, мм	450
Ціна малої поділки кутомірної сітки в тисячних	0-05
Ціна великої поділки кутомірної сітки в тисячних	0-10
Ціна малої поділки кутомірної сітки у мінутах	8
Ціна великої поділки кутомірної сітки у мінутах	36
Ціна поділки лімба горизонтальних кутів	6°
Вага приладу, кг	2,5
Загальна вага комплекту, кг	3,7

Рис. 3.8 – Перископ інженерної розвідки ППР-20



Збільшення	20× і 40×
Поле зору	2°30' і 2°
Роздільна здатність	2 і 1,8''
Перископічність, мм	532
Ціна малої поділки кутомірної сітки в тисячних	0-05
Ціна великої поділки кутомірної сітки в тисячних	0-10
Ціна малої поділки кутомірної сітки у мінутах	18
Ціна великої поділки кутомірної сітки у мінутах	36
Вага приладу, кг	6 ⁰
Загальна вага комплекту, кг	10

Рис. 3.9 – Перископ великого збільшення ПВЗ



База, см		30
Збільшення		12×
Поле зору оптичних віток:	Лівої	3
	Правої	57
Роздільна здатність у площинах:	Горизонтальний	8
	Вертикальний	14
Вага приладу, кг		2,2
Загальна вага комплекту, кг		3,4
Точність вимірювання відстаней:	від 50 до 100 м	0,5
	від 100 до 200 м	0,5-2
	від 200 до 500 м	2-10
	від 500 до 1000 м	10-40

Рис. 3.10 – Далекомір саперний Пашковського ДСП-30



Тип	Біноклярний, оптичний	
Збільшення		8×
Поле зору		8° 30
Діаметр вихідної зірничі, мм		3,8
Віддалення вихідної зірничі, м		11
Роздільна здатність		10
Ціна малої поділки сітки у мінутах		18' (0-05)
Ціна великої поділки сітки		36' (0-10)
Вага, кг:		
у робочому положенні (без футляра)		0,6
у похідному положенні (у футлярі)		1,2

Рис. 3.11 – Бінокль (Б-8)



Фокусна відстань об'єктива, мм	300 та 1500
Перископічність, мм	520
Поле зору по горизонту	7° 23' та 1° 28'
Діаметр вихідної зірничі, мм	2
Віддалення вихідної зірничі, мм	21 та 16
Відносний отвір об'єктива	1:25
Розмір кадра, мм	24 × 36
Заряд касети, м	1,6
Роздільна здатність:	
під час спостереження, л/мм	30 × 2,5"
під час фотографування, л/мм	35
Габарити приладу, мм	680 × 200 × 195
Габарити приладу з малою триногою, мм	30 × 230 × 230
Вага приладу в робочому положенні, кг	18
Вага приладу в похідному положенні, кг	22,2

Рис. 3.12 – Прилад далекого фотографування ПДФ

**СТРУКТУРНО-
ЛОГІЧНА СХЕМА
РОЗДІЛУ:**



**П Е Р Е В І Р К А
Р І В Н Я З А С В О Є Н Н Я
З Н А Н Ї:**



Розділ 4. ПІДРИВНА (ВИБУХОВА) СПРАВА

4.1. Загальні положення

Підривні роботи, тобто роботи, що виконуються за допомогою вибухових речовин, є однією з галузей військово-інженерної справи і входять до складу основних заходів інженерного забезпечення.

Підривні роботи ведуться:

- при влаштуванні інженерних загороджень;
- для швидкого руйнування (підривання) об'єктів;
- при влаштуванні проходів в інженерних загородженнях, завалах тощо;
- при знищенні боєприпасів, що не вибухнули;
- при розробці ґрунтів;
- при веденні робіт по захисту мостів та гідротехнічних споруд під час льодоходу і при виконанні інших завдань інженерного забезпечення.

Вибухові речовини (ВР) – це хімічні сполуки або суміші, які під дією певних зовнішніх впливів здатні до швидкого саморозповсюджуваного хімічного перетворення, внаслідок чого виникають сильно нагріті гази під великим тиском, які, розширюючись, виконують механічну роботу.

Хімічне перетворення ВР називають вибуховим перетворенням. Вибухове перетворення, залежно від властивостей ВР і типу впливу на неї, може протікати як термічне розкладання, горіння або вибух.

Термічне розкладання (розпад) – виникає при нагріванні ВР нижче температури спалаху. Термічне розкладання є порівняно повільним процесом розпаду ВР, що підкоряється звичайним законам хімічної кінетики, залежно від температури нагрівання і швидкості реакції конкретної ВР.

Горіння є екзотермічною реакцією, що відбувається у поверхневому шарі речовини – у зоні полум'я; воно зумовлене передачею енергії від одного шару ВР до іншого шляхом теплопровідності

і випромінювання тепла газоподібними продуктами. Швидкість процесу горіння становить кілька метрів за секунду. Температура горіння – кілька тисяч градусів. Зі збільшенням тиску у навколишньому середовищі швидкість горіння зростає. Горіння бризантних ВР у закритому об'ємі зазвичай переходить у детонацію.

Вибух – процес, що розповсюджується по масі ВР зі швидкістю, яка вимірюється сотнями чи тисячами метрів за секунду. Причому сам процес нестійкий, швидкість змінюється під впливом різних чинників. Тому вибух – процес перехідний: зі збільшенням його швидкості вибух може перейти в детонацію, а при зменшенні – у горіння. Такий характер вибуху зумовлює і зовсім відмінну від горіння форму впливу на середовище.

Вибух призводить до руйнувань, дроблення навколишнього середовища або предметів та їхнього переміщення у просторі.

Детонація – це процес вибухового перетворення, зумовлений проходженням ударної хвилі по вибуховій речовині, і який протікає з постійною (для даної ВР і для даного її стану) надзвуковою швидкістю (1200 – 9000 м/с). На відміну від горіння, детонація мало залежить від зовнішнього тиску і температури.

Горіння, вибух і детонація відрізняються характером свого поширення. При горінні передача енергії від шару до шару речовини здійснюється шляхом теплопередачі, а при вибуху та детонації – ударною хвилею.

Збудження вибухового перетворення ВР називають *ініціюванням*. Для цього перетворення ВР необхідно передати достатню кількість енергії (початковий імпульс), що можна здійснити одним з наступних способів:

- механічним (удар, накол, тертя);
- тепловим (іскра, полум'я, нагрівання);
- електричним (нагрівання, іскровий розряд);
- хімічним (реакції з інтенсивним виділенням тепла);
- вибухом іншого заряду ВР (вибух капсуля детонатора або сусіднього заряду).

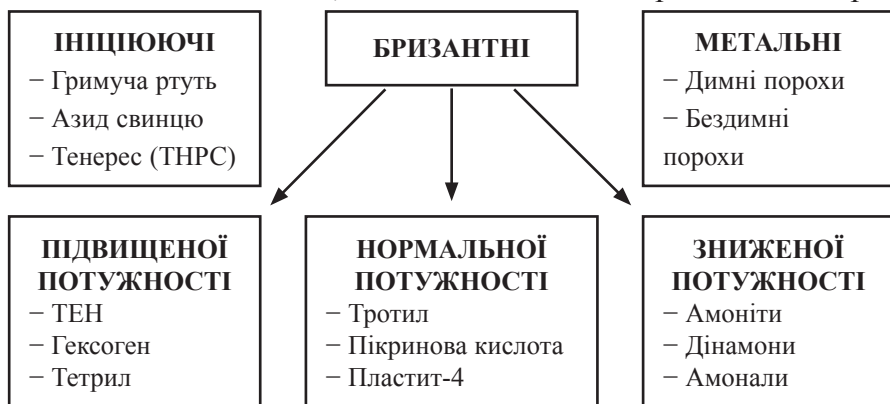
4.2. Властивості вибухових речовин та їхнє практичне застосування

Вибухові речовини (ВР) мають різні властивості, які визначають їхню ефективність та застосування. Деякі з найважливіших властивостей ВР включають наступне:

▪ *Чутливість до зовнішніх впливів:* ВР можуть бути чутливими до удару, тертя, нагрівання або іскри. Ця властивість визначає, наскільки легко може спричинитися їхнє вибухове перетворення. Залежно від чутливості, ВР можуть бути стійкими до механічних впливів або дуже чутливими та потенційно небезпечними.

▪ *Енергія (теплота) вибухового перетворення:* це кількість енергії, яка вивільняється під час вибуху ВР. Вона вимірюється у кілоджоулях (кДж) або кілокалоріях (ккал) на грам ВР. Чим вища енергія вибуху, тим більшу руйнівну силу має ВР. Важливо розуміти, що енергія вибуху сама по собі не є єдиним фактором, що визначає руйнівну силу вибуху. Інші фактори, такі як швидкість вибуху, газовий тиск, фрагментування матеріалу і властивості оточуючого середовища, також можуть впливати на руйнівну силу.

▪ *Швидкість детонації:* це швидкість поширення детонаційної хвилі у ВР. Вона вимірюється у метрах на секунду (м/с) і вказує на швидкість поширення детонаційної хвилі у ВР під час вибуху. Швидкість детонації має прямий вплив на руйнівну силу вибуху, оскільки вона визначає, наскільки швидко передається енергія



від вибуху до оточуючих об'єктів. Вибухові речовини з високою швидкістю детонації здатні наносити більшу шкоду через швидше поширення ефекту вибуху.

- *Бризантність*: це здатність ВР розбивати або руйнувати навколишні об'єкти при вибуху. Висока бризантність означає, що ВР має велику здатність руйнувати матеріали.

- *Фугасність (працездатність)*: це робота, яку можуть виконати продукти вибуху під час розширення. ВР з високою фугасністю можуть наносити більшу шкоду, оскільки вони мають більше енергії для передачі об'єктам або структурам.

4.3. Ініціюючі вибухові речовини

Ініціюючі вибухові речовини (ІВР) використовуються для початкового збудження вибухового перетворення інших вибухових речовин у вигляді горіння або детонації. Ці речовини використовуються для створення засобів ініціювання, таких як капсулі-детонатори, капсулі-запальники тощо.

Ініціюючі вибухові речовини характеризуються ініціюючою здатністю, яка вказує на кількість ІВР, необхідну для надійного виклику детонації бризантних вибухових речовин. Ця характеристика вимірюється в грамах. Найвищу ініціюючу здатність має азид свинцю, і для гексогена вона дорівнює 0,03 грама. Це означає, що дуже невелика кількість азиду свинцю може надійно викликати детонацію гексогену або іншої бризантної вибухової речовини. Ця властивість робить азид свинцю дуже ефективним у ролі ініціюючої речовини для засобів ініціювання, де надійне викликання вибуху є критично важливим.

Гримуча ртуть (див. рис. 4.1), або фульмінат ртуті, має форму дрібнокристалічного порошку білого або сірого кольору. Вона є отруйною і малорозчинною в холодній і гарячій воді.

Гримуча ртуть є найбільш чутливою до удару, тертя і теплового впливу порівняно з іншими ініціюючими вибуховими речовинами, що застосовуються на практиці. Її вибухові властивості та чутливість до початкового імпульсу знижуються при зволоженні.



Рис. 4.1 – Гримуча ртуть

Наприклад, при 10% вологості гримуча ртуть може лише горіти, не викликаючи детонації, а при 30% вологості вона не горить і не детонує. Гримуча ртуть застосовується для спорядження капсулів-детонаторів і капсулів-запалювачів.

У відсутності вологи гримуча ртуть не взаємодіє хімічно з міддю і її сплавами. Однак вона енергійно взаємодіє з алюмінієм, що призводить до виділення тепла і утворення невибухових з'єднань, але не до детонації (відбувається роз'їдання алюмінію). Тому гільзи капсул, що містять гримучу ртуть, виготовляють з міді або мельхіору, а не з алюмінію.

Гримучу ртуть отримують розчиненням металеві ртуті в азотній кислоті та додаванням отриманого розчину в етиловий спирт.

Гримуча ртуть

Температура спалахування	170-180°C
Температура вибуху	4450°C
Швидкість детонації	4500-4850 м/с
Троїловий еквівалент	0,43
Серійний номер ООН	0135

Азид свинцю (рис. 4.2), також відомий як азотисто-водноокислий свинець, являє собою дрібнокристалічну речовину білого кольору, яка слабо розчиняється у воді.



Рис. 4.2 – Азид свинцю

Порівняно з гримучою ртуттю, азид свинцю менш чутливий до удару, тертя і впливу вогню. Для забезпечення надійного збудження детонації азида свинцю за допомогою вогню, його поверхню

покривають шаром тенереса – спеціального запального матеріалу, який сприяє запалюванню речовини. Для збудження детонації азиду свинцю за допомогою удару на його поверхню наносять шар спеціальної накольної речовини. Ці заходи сприяють надійному збудженню детонації азиду свинцю, оскільки сам по собі він менш чутливий до зовнішніх впливів.

Азид свинцю не втрачає здатності до детонації при зволоженні і низьких температурах; ініціююча здібність його значно вище, ніж ініціююча здібність гримучої ртуті. Застосовується для спорядження капсулів-детонаторів.

Азид свинцю хімічно не взаємодіє з алюмінієм, але активно взаємодіє з міддю і її сплавами, тому гільзи капсулів, споряджених азидом свинцю, виготовляються з алюмінію, а не з міді.

Порівняно з гримучою ртуттю азид свинцю має низку важливих переваг:

- його ініціююча дія значно більша, тому кількість азиду свинцю у капсулях-детонаторах у 2-2,5 раза менше, ніж кількість гримучої ртуті;
- він менш чутливий до струсу, що особливо важливо для застосування в артилерійських капсулях-детонаторах;
- для отримання азиду свинцю не потрібні дефіцитні чи дорогі матеріали, тоді як для виробництва гримучої ртуті необхідна дорога ртуть.

Азид свинцю отримують реакцією обмінного розкладання азиду натрію з азотнокислим свинцем, змішуючи водні розчини цих солей.

Азид свинцю

Температура спалахування	325-350°C
Температура вибуху	4300°C
Швидкість детонації	5300 м/с
Троїловий еквівалент	0,36
Серійний номер ООН	0129



Рис. 4.3 – ТНРС

Тенерес (тринітрозорцинат свинцю, ТНРС) (рис. 4.3) являє собою дрібнокристалеву несипучу речовину темно-жовтого кольору; розчинність його у воді незначна.

Чутливість тенереса до удару нижче чутливості гримучої ртуті і азида свинцю; по чутливості до тертя він займає середнє місце між гримучою ртуттю і азидом свинцю. Тенерес досить чутливий до теплового впливу; під впливом прямого сонячного світла він темніє і розкладається. З металами тенерес хімічно не взаємодіє.

Зважаючи на низьку ініціюючу здатність, тенерес не має самостійного застосування, а використовується в деяких типах капсулів-детонаторів з метою забезпечення безвідмовності ініціювання азида свинцю.

Тенерес отримують при взаємодії натрієвої солі стифнінової кислоти з азотнокислим свинцем у водному розчині.

ТНРС

Температура спалахування	270-280°C
Температура вибуху	3030°C
Швидкість детонації	5200 м/с
Троїловий еквівалент	0,37
Серійний номер ООН	0219

Капсульні склади використовуються для спорядження капсулів-запалювачів, можуть містити механічні суміші різних речовин. Традиційні склади, які були широко використовувані, включали такі компоненти, як гримуча ртуть, хлорат калію (також відомий як бертолетова сіль) і трьохсерніста сурма (антимоній).

Під дією удару або наколу капсуля-запалювача, які створюють механічну енергію, відбувається запалювання капсульного складу.

У результаті запалювання капсульного складу утворюється промінь вогню, який є досить інтенсивним і здатним запалити порох або викликати детонацію інших ініціюючих вибухових речовин.

Цей промінь вогню може бути спрямований на основний склад або інший вибуховий матеріал, ініціюючи їхнє запалювання або детонацію.

4.4. Бризантні вибухові речовини

Бризантні вибухові речовини є більш потужними порівняно з ініціюючими вибуховими речовинами і мають меншу чутливість до зовнішніх факторів, таких як удар, тертя і тепловий вплив. Це робить їх зручними для практичного використання. Збудження детонації в бризантних ВР зазвичай проводиться вибухом заряду того чи іншого ініціюючого ВР, що входить до складу капсулів-детонаторів, або заряду іншого бризантного ВР (проміжного детонатора).

Бризантні вибухові речовини застосовуються як у чистому вигляді, так і у вигляді сплавів і сумішей з іншими бризантними речовинами. Це дозволяє досягти певних властивостей, як от керованість, швидкість детонації, стабільність тощо, що відповідають конкретним вимогам та потребам вибухових пристроїв у різних сферах застосування.

За потужністю бризантні ВР діляться на три групи:

- ВР підвищеної потужності;
- ВР нормальної потужності;
- ВР зниженої потужності.

Вибухові речовини підвищеної потужності

Тен (тетранітропентаерітрит, пентрит) (рис. 4.4) являє собою білу кришталеву речовину, негігроскопічну і нерозчинну у воді, добре пресується до щільності $1,6 \text{ г/см}^3$.

За чутливості до механічних впливів *тен* належить до числа найбільш чутливих з усіх практично застосовуваних бризантних ВР. Від удару рушничної кулі (при прострілі) він вибухає.



Рис. 4.4 – Тен

Тен горить енергійно білим полум'ям без кіптяви. При спалюванні тена горіння може перейти в детонацію. З металами ТЕН хімічно не взаємодіє.

Тен застосовується для виготовлення детонуючих шнурів і спорядження капсулів-детонаторів, а у флегматизованому стані може використовуватися для виготовлення проміжних детонаторів і спорядження деяких боєприпасів. Флегматизований тен підфарбовується в рожевий або в помаранчевий колір.

ТЕН

Троїловий еквівалент	1,4
Температура спалахування	205-210°C
Температура плавлення	138-140°C
Швидкість детонації	8350 м/с
Чутливість до удару за стандартною пробєю	100%
Серійний номер ООН	0150



Рис. 4.5 – Гексоген

Гексоген (триметилентрінітроамін) (рис. 4.5) являє собою дрібнокришталеву речовину білого кольору; він не має ні смаку, ні запаху, неігроскопичний, у воді не розчиняється.

Гексоген у чистому вигляді пресується погано, тому його часто застосовують з добавкою невеликої кількості флегматизатора (сплаву парафіну з церезином), який покращує пресування гексогену і водночас знижує його чутливість до механічних дій. Флегматизований гексоген зазвичай підфарбовується в помаранчевий колір (шляхом добавки невеликої кількості судану) і пресується до щільності 1,66 г/см³.

Чутливість гексогену до ударів нижча, ніж чутливість тена, але від удару рушничної кулі (при прострілі) він може вибухати. Гексоген горить енергійно білим полум'ям; горіння його може перейти в детонацію. Хімічно гексоген стійкіший, ніж тен; з металами хімічно не взаємодіє.

У чистому вигляді гексоген застосовується тільки для спорядження капсулів-детонаторів. Для спорядження деяких спеціальних боєприпасів застосовується флегматизований гексоген.

У сплаві з тротилом, наприклад 50/50 (ТГ-50), гексоген застосовують для спорядження кумулятивних зарядів. Для виготовлення зазначеного сплаву тротил розплавляється і в нього вводиться і ретельно розмішується порошкоподібний гексоген. У сплаві з тротилом гексоген менш вразливий до зовнішніх впливів і зручніший для спорядження боєприпасів шляхом заливки.

Для підвищення енергії вибухового перетворення в сплави гексогену з тротилом додається алюміній в порошку. Прикладами таких сплавів є морська суміш (МС) і сплав ТГА. Додавання алюмінію у порошковій формі дозволяє збільшити енергію вибухового процесу шляхом підвищення швидкості горіння та утворення потужнішого газового фронту.

Гексоген

Температура спалахування	215-232°C
Температура плавлення	202-203°C
Швидкість детонації	8350 м/с
Чутливість до удару за стандартною пробою	70-90%
Тротиловий еквівалент	1,42
Температура вибуху	3380-3700°C
Серійний номер ООН	0391

Тетрил (тринітрофенілметилнітроамін) (рис. 4.6) являє собою кристалеву речовину яскраво-жовтого кольору без запаху, солонувату на смак. Тетрил не є гігроскопічним і не розчиняється у воді, досить легко пресується до щільності 1,60 – 1,65 г/см³.



Рис. 4.6 – Тетрил

Чутливість тетрилу до механічного впливу трохи нижча, ніж чутливість тена і гексогена, але все ж таки від прострілу рушничної кулі він також може вибухати.

Тетрил горить енергійно блакитним полум'ям без кіптяви; горіння його може перейти в детонацію. З металами тетрил хімічно не взаємодіє. Застосовується він для виготовлення проміжних детонаторів в різних боєприпасах і для спорядження деяких типів капсулів-детонаторів.

Тетрил

Температура спалахування	185-220°C
Температура плавлення	128-131°C
Швидкість детонації	7750 м/с
Чутливість до удару за стандартною пробою	48-60%
Температура вибуху	3370°C
Тротильовий еквівалент	1,08
Серійний номер ООН	0208

Вибухові речовини нормальної потужності



Рис. 4.7 – Тротил

Тротил (тринітротолуол, тол, ТНТ) (рис. 4.7) – основна бризантна ВР, що застосовується для підричних робіт і спорядження більшості боєприпасів; він являє собою кристалеву речовину від світло-жовтого до світло-коричневого кольору, гіркуватий на смак. Тротил негігроскопічний і практично не

розчиняється у воді; у виробництві він виходить у вигляді порошку (лускований тротил) або гранул (гранульований тротил). Лускований тротил добре пресується до щільності 1,6 г/см³.

Тротил плавиться без розкладання при температурі близько 81°C; щільність затверділого після плавлення (литого) тротилу 1,55-1,60 г/см³; температура спалаху близько 296°C; на відкритому повітрі тротил горить жовтим, сильно кіптявим полум'ям без вибуху. Горіння тротилу в замкнутому просторі може переходити в детонацію.

До удару, тертя і теплового впливу тротил малочутливий. Пресований і литий тротил від простріла звичайної рушничної кулі не вибухає і не загоряється, з металами хімічно не взаємодіє.

Сприйнятливість тротилу до детонації залежить від його стану. Пресований і порошкоподібний тротил безвідмовно детонує від капсуля-детонатора № 8, литий, лускований і гранульований тротил детонує тільки від проміжного детонатора з пресованого тротилу або іншої бризантної ВР.

Хімічна стійкість тротилу дуже висока, довготривале нагрівання при температурі до 130°C мало змінює його вибухові властивості. Він не втрачає цих властивостей і після тривалого перебування у воді. Проте під впливом сонячного світла тротил може зазнавати фізико-хімічних перетворень, які супроводжуються зміною його кольору і можуть підвищувати чутливість до зовнішніх впливів.

Тротил виготовляється шляхом обробки толуолу (рідкого продукту коксохімічної та нафтопереробної промисловості) сумішшю азотної та сірчаної кислоти. Після отримання тротилу його можна використовувати для виготовлення різних зарядів і підривних шашок шляхом пресування або заливки.

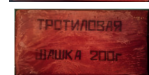
Тротилові шашки

Для виконання демонтажних робіт тротил переважно використовується у вигляді пресованих підривних шашок:

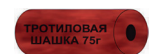
1) великих розмірів 50 × 50 × 100 мм і вагою 400 г;



2) малих розмірів 25 × 50 × 100 мм і вагою 200 г;



3) бурових (циліндричних) – довжиною 70 мм, діаметром 30 мм, вагою 75 г.



Всі підривні шашки мають запалювальні гнізда для капсуля-детонатора № 8. Для більш надійного зчленування з засобами вибухання запалювальні гнізда деяких шашок робляться з різьбою. К напису на паперовій обгортці таких шашок додано «З різьбою 1М10Х1Н» або «З фольговою обкладкою різьблення», що вказує

на наявність різьблення на запалювальному гнізді шашки. Це робиться для забезпечення надійнішого з'єднання запалювального пристрою з шашкою.

Для захисту підривних шашок від зовнішніх впливів вони покриваються шаром парафіну, а потім обгортаються папером. На паперовій обгортці навколо місця розташування запалювального гнізда шашки може бути нанесене чорне коло. Це позначення слугує для визначення точного місця, де потрібно розташувати запалювальний пристрій при використанні шашки (рис. 4.8).



Рис. 4.8 – Ящик з тротильовими шашками

З метою забезпечення зручності зберігання, перевезення та застосування підривних шашок їх упаковують у дерев'яні ящики. В один ящик зазвичай поміщають 30 великих шашок і 65 малих, або 250 бурових шашок.

Деякі ящики, які містять як великі, так і малі шашки, можуть використовуватися як зосереджений заряд вагою 25 кг без зняття кришки. Для цього в кришці ящика передбачений отвір, який закривається знімною планкою. Велика шашка з різьбленням поміщається проти цієї планки. Така конструкція дозволяє легко встановити велику шашку без необхідності повного відкриття ящика.

Тротил

Тротильовий еквівалент	1,00
Температура спалахування	296°C
Температура плавлення	81°C
Температура затвердіння	80,2°C
Температура вибуху	2820°C
Швидкість детонації	6500 м/с
Чутливість до удару за стандартною пробою	8%
Серійний номер ООН	0209

Пікринова кислота (рис. 4.9), також відома як тринітрофенол або мелініт, є кристалічною речовиною жовтого кольору. Вона має гіркий смак. Важливо зазначити, що пил пікринової кислоти може сильно дратувати дихальні шляхи. Тому при роботі з цією речовиною необхідно дотримуватись належних заходів безпеки, таких як використання захисного спорядження і забезпечення належної вентиляції робочого простору.



Рис. 4.9 – Пікринова кислота

Пікринова кислота в холодній воді розчиняється слабо, в гарячій – дещо краще; розчини її сильно забарвлюють шкіру і тканини в жовтий колір. Щільність пресованої і литої пікринової кислоти становить приблизно $1,6 \text{ г/см}^3$.

Чутливість пікринової кислоти до удару, тертя і теплового впливу трохи вище чутливості тротилу; від прострілу рушничної кулі вона може вибухати. Пікринова кислота горить сильно кіптявим полум'ям, але доволі енергійніше, ніж тротил. Горіння її може переходити в детонацію.

Пікринова кислота в порівнянні з тротилом володіє дещо кращою чутливістю до детонації. Порошкоподібна і пресована пікринова кислота вибухає від капсуля-детонатора № 8. Лита пікринова кислота від капсуля-детонатора № 8 детонує не завжди; тому для її вибуху потрібен проміжний детонатор.

Пікринова кислота – речовина хімічно стійка, але дуже активна; вона хімічно взаємодіє з металами (за винятком олова), утворюючи солі, звані пікратами.

Пікрати являють собою вибухові речовини, переважно більш чутливі до механічних впливів, ніж сама пікринова кислота. Особливо чутливими є пікрати заліза і свинцю.

Пікринова кислота застосовується як в чистому вигляді, так і у вигляді різних сплавів з дінитронафталіном для спорядження деяких боєприпасів.

Пікринова кислота

Густина	1,763 г/см ³
Температура спалахування	300°C
Швидкість детонації	7400 м/с
Троїловий еквівалент	0,97
Температура плавлення	122°C

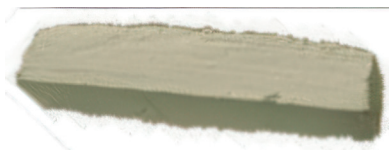


Рис. 4.10 – Пластид-4

Пластична ВР (ПВР) (рис. 4.10), така як пластид-4, є однорідною тістоподібною масою світло-кремового кольору і має щільність 1,4 г/см³. Пластид виготовляється шляхом ретельного перемішування порошко-

подібного гексогену (80%) і спеціального пластифікатора (20%).

Пластид-4 є негігроскопічним і нерозчинним у воді. Він легко деформується під дією тиску рукою. Ця легка деформація дозволяє використовувати пластид для формування зарядів необхідної форми.

Він зберігає свої пластичні властивості в діапазоні температур від –30°C до +50°C. При низьких температурах його пластичність трохи знижується. Однак при температурах вище +25°C він починає розм'якшуватися, що призводить до зменшення міцності зарядів, виготовлених з нього.

До удару, тертя і теплових впливів малочутливий (його чутливість лише трохи вище чутливості тротилу). При прострілі рушничною кулею зазвичай не вибухає і не загоряється; при запалюванні горить; горіння його в кількості до 50 кг протікає енергійно, але без вибуху. З металами пластид-4 хімічно не взаємодіє. Детонує він від капсуля-детонатора № 8, зануреного в масу заряду на глибину не менше 10 мм.

Пластид-4 не володіє властивостями липучої речовини, тому для надійного кріплення зарядів з пластида-4 до об'єкта при виробництві підривних робіт необхідно використовувати тканинні або пластикатові оболонки.

Постачається до військ у вигляді брикетів розміром 70 × 70 × 145 мм і вагою 1 кг. Кожен брикет обгортається папером. Для транспортування та зберігання брикети упаковуються по 32 шт. в дерев'яні ящики.

Температура спалахування	230°C
Швидкість детонації	7000 м/с
Чутливість до удару за стандартною пробою	20%
Троїловий еквівалент	0,92
Серійний номер ООН	0084

4.5 Метальні вибухові речовини

Метальними ВР називаються такі речовини, основною формою вибухового перетворення яких є горіння. Порохи діляться на димні та бездимні.

Димний порошок (рис. 4.11). застосовується для виготовлення вишибних зарядів в осколкових (вистрибуючих) і в сигнальних мінах, а також для виготовлення вогнепровідного шнура і спалахувачів реактивних зарядів. Він являє собою механічну суміш калієвої селітри (75%), деревного вугілля (15%) і сірки (10%). Залежно від величини зерен порошок ділиться на дрібнозернистий і крупнозернистий.



Рис. 4.11 – Димний порошок

Димний порошок сильно гігроскопічний, під дією вологи відсиріває і при вологості понад 2% стає непридатним для застосування. Висушений (після відсирівання) порошок має знижені якості. При зберіганні та застосуванні димного порошку внаслідок високої здатності його до займання необхідно дотримуватися особливих застережних заходів.

Бездимні порохи (рис. 4.12). застосовуються для виготовлення зарядів, які використовуються в різних реактивно-метальних установках, а також в артилерійських і стрілецьких боєприпасах.



Рис. 4.12 – Бездимний порошок

При відсутності бризантних ВР порохи можуть застосовуватися (як внутрішні заряди) і для виробництва підривних робіт. Детонація порохових зарядів протікає нормально тільки тоді, коли їхнє ініціювання здійснюється достатнім проміжним детонатором, а проміжки між зернами пороху заповнені рідиною (вода, розчин кухонної або іншої солі).

4.6. Способи і засоби підриву

Для підривання зарядів ВР застосовуються наступні способи:

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

При вогневому та електричному способах може застосовуватися також підрив за допомогою детонуючого шнура.

Механічний і хімічний способи підриву широко застосовуються в підривних пристроях різноманітних мін. При проведенні підривних робіт ці способи підриву зазвичай не застосовуються, а тому при вивченні підривної справи не розглядаються.

Способи підривання зарядів характеризуються засобами підривання (ЗП, а за цивільною термінологією – ЗІ – засоби ініціації), які використовуються для здійснення вибухів. У вибуховій справі засоби підривання необхідні для того, щоб простий початковий імпульс енергії був проведений на деяку відстань (або через деякий час) до заряду або зарядів, і посилений так, щоб викликати безвідмовну ініціацію заряду (зарядів) ВР.

4.7. Вогневий спосіб підриву зарядів

У вогневому способі підривання (ВСП) *первинним імпульсом є спалах вогню від сірника, спеціального запальника або або пучка іскор від тліючого гноту*. Від цього вогню запалюється вогнепровідний шнур, який підсилює імпульс і через деякий час, необхідний для відходу підривника від заряду в безпечне місце, доводить цей імпульс до капсуля-детонатора. Капсуля-детонатор перетворює горіння в детонацію, підсилює імпульс детонації до такого ступеня, щоб від нього безвідмовно детонувала бризантна ВР нормальної потужності.

Якщо ж основний заряд складається з бризантної ВР зниженої потужності або з литого тротилу (гранульованого чи лускованого), то ВР нормальної потужності, наприклад пресований тротил, в цьому випадку буде черговою передавальною і підсилюючою детонацію ланкою, яка називається проміжним детонатором. Проміжні детонатори можуть виготовлятися і з бризантних ВР підвищеної потужності (гексоген, тетрил). Всі ці ланки передачі, посилення і перетворення первинного імпульсу, доведення його до вибуху основного заряду ВР прийнято називати *вогневим ланцюгом*. Вогневий ланцюг має місце в кожному способі підривання і в кожному остаточно спорядженому боєприпасі. В деяких випадках кінцевою метою є не детонація бризантної ВР, а займання порохового заряду. Тоді замість капсуля-детонатора (електродетонатора – при електричному способі підривання) застосовується капсуль-запальник (електрозапальник), який ініціює займання, але не детонацію.

Вогневий спосіб підривання здійснюється *запальною трубою (ЗТ)*, яка є з'єднанням капсуля-детонатора з відрізком вогнепровідного шнура. Запальовальні трубки дешевше виготовляти у підрозділах і запальовати сірниками, але при підриванні у складних умовах з високим ступенем надійності застосовуються запальні трубки, виготовлені промисловим способом (ЗТП) як єдине ціле разом із запальником. Безумовно, вони є дорожчими і їх не слід застосовувати там, де можна обійтися першими з вказаних запальних трубок.

Вогневий спосіб підривання застосовують для підривання одиночних зарядів і рідше – для підривання декількох зарядів: він не може бути застосований, якщо неможливий або утруднений відхід підричника в безпечне місце, наприклад при проходженні шурфів у ґрунтах і скелі.

Переваги вогневого способу підривання: простота і швидкість його виконання, а також відсутність складних і коштовних пристосувань, приладів, засобів.

Недоліки цього способу:

– відносна небезпека для підричника у зв'язку з безпосереднім перебуванням його в місці розташування зарядів під час займання вогнепровідних шнурів;

– неповна надійність підривання, зважаючи на неможливість перевірити якість вогнепровідного шнура, який використовується в кожній запальній трубці, а також якість виготовлення запальної трубки;

– неможливість одночасного підриву серії зарядів, як би ретельно не було відміряно довжину відрізків вогнепровідного шнура, тому при підриванні декількох зарядів вони мають розташовуватися один від одного на такій відстані, щоб вибух одного заряду не пошкодив (не зрушив, не розкидав) сусідні заряди.

При вогневому способі підривання використовуються наступні засоби і приладдя:

- капсулі-детонатори (КД);
- вогнепровідний шнур (ВШ);
- запалювальний (тліючий) гніт (ТГ);
- сірники звичайні або сірники підричника (тліючі).

Перші з двох засобів підривання містять ВР, тому є засобами чіткої звітності, на них розповсюджуються всі вимоги щодо зберігання, обліку, звітності, відповідальності (зокрема й кримінальної) тощо, як і до ВР. Інші два засоби такими не є.

Для полегшення роботи з підготовки до вибуху використовують також приладдя, зокрема:

- обтиск;
- ніж саперний (або інші);
- ізоляційна стрічка;
- шпагат.

Капсулі-детонатори (КД) призначені для ініціювання проміжних або основних зарядів майже всіх сучасних бризантних ВР (рис. 4.13).

У військах для вибухових робіт застосовуються КД № 8-А, що мають відкриту з одного боку циліндричну алюмінієву гільзу, в нижній частині якої запресовано 1,02 г бризантної ВР підвищеної потужності (тетрил, ТЕН або гексоген), а зверху – ініціюючі ВР (азид свинцю – 0,2 г та тенересу – 0,1 г). Заряд КД прикривається зверху алюмінієвою чашечкою з круглим отвором у центрі,

закритим шовковою сіткою, що легко пропускає полум'я до ініціюючого заряду. Закритий торець має кумулятивну виїмку, у напрямі якої імпульс детонації є набагато сильнішим, ніж в інших напрямках.

Можуть також застосовуватися капсули-детонатори № 8-М, № 8-С або № 8-Б, що мають відповідно мідну, сталеву або паперову гільзу з латунною або мідною чашечкою, а як ініціюючу ВР – гримучу ртуть.

Принцип дії КД № 8-А за основним призначенням: у капсуль-детонатор з боку порожнистої частини гільзи вводиться відрізок вогнепровідного шнура. Пучок іскор з ВШ, який повністю прогорів, за певний час (що забезпечить відхід підривника на безпечну відстань) пропалює сіточку і викликає детонацію тенересу. Не дуже сильний імпульс детонації тенересу посилюється детонацією від нього азиду свинцю і ще більше посилюється, у свою чергу, детонацією бризантної ВР підвищеної потужності, стаючи достатнім для підривання КД. *Отже, сам КД № 8-А містить три ланки вогняного ланцюга.* Азид свинцю без тенересу в КД № 8-А не застосовують тому, що він недостатньо надійно реагує на вогонь, а тенерес самостійно не використовується тому, що не володіє необхідною ініціюючою потужністю.

Вибух КД може бути викликаний, окрім розглянутого випадку, також:

- полум'ям капсуля-запальника стандартної запалювальної трубки або запалу інженерної міни (у деяких мінах застосовуються КД № 8-А як безпосередньо, так і в єдиному виробі з капсулем-запальником, ці вироби іменуються запалами);

- вибухом детонуючого шнура;

- полум'ям електрозапальника.

Окрім розглянутого капсуля-детонатора, у військовий час можуть використовуватись його аналоги, які в мирний час застосовуються в народному господарстві (у військах (силах) вони в мирний час на постачанні не знаходяться, переважно через менший термін зберігання): це КД № 8-М (з мідною гільзою), КД № 8-С (зі сталеву

гільзою) і КД № 8-Б (з паперовою гільзою). У них в мідній або латунній чашці як ініціююча ВР використовується 0,5 г гримучої ртуті. У КД цього типу в отворі чашки може не бути прикриваючої

Взаємозамінності ініціюючих ВР між КД № 8-А й іншими із вказаних КД не може бути, тому що гримуча ртуть хімічно взаємодіє з алюмінієм, а азид свинцю, навпаки, з міддю.

Капсулі-детонатори надзвичайно чутливі до незначних зовнішніх дій. Вони легко можуть вибухнути від удару, іскри, нагрівання, тертя по ініціюючому складу, а також від сплюснення гільзи, тому поводитися з капсулями-детонаторами слід дуже обережно. Не можна упускати їх, ударяти по них. Капсулі-детонатори слід оберігати від вологи, особливо споряджені гримучою ртуттю, – зберігати їх треба в сухих місцях окремо від вибухових речовин (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Характеристики основних капсулів-детонаторів

Найменування КД	Матеріал гільзи	Найменування складових частин заряду	Вага ВР, г	Діаметр гільзи, мм		Довжина гільзи, мм	Відстань від відкритого кінця гільзи до верхонь і чашки, мм
				зовнішній	внутрішній		
№ 8-А	Алюміній	ТНРС	0,10	6,8-7,05	6,3-6,5	45,5-18,5	17,0-23,0
		Тетрил, тен або гексоген	0,20				
		Тетрил, тен чи гексоген	1,02				
№ 8-М	Мідь	Гримуча ртуть	0,50	6,8-7,05	6,3-6,5	47,0-51,0	17,0-23,0
№ 8-С	Сталь	Тетрил, тен або гексоген	1,02	7,0-7,2	6,3-6,5	47,0-51,0	17,0-23,0
№ 8-Б	Папір			7,35-7,65	6,3-6,5	47,0-51,0	17,0-23,0

Капсулі-детонатори зберігаються і перевозяться в картонних коробках по 50 штук або металевих коробках по 100 штук у вертикальному положенні дульцем вгору. 40 штук картонних або 20 штук металевих коробок (тобто 2000 КД) укладено в запааний металевий (цинковий) ящик, яких в дерев'яному ящику 2 штуки.

До місць виконання підривних робіт КД доставляються в тій самій упаковці або у спеціальних дерев'яних пеналах по 10 штук, які переносяться в сумках окремо від ВР. Забороняється переносити КД в кишенях.

КД закордонного виробництва принципово не відрізняються за своєю будовою від вітчизняних, але деякі з них мають дещо меншу масу бризантної ВР підвищеної потужності, інші не мають кумулятивних виїмок гільзи.

Капсулі-детонатори вважаються непридатними при наявності:

- наскрізних тріщин і пом'ятостей на гільзі;
- опудреності стінок гільзи ініціювальним складом;
- окислення у вигляді великих плям або суцільного нальоту на гільзах.

Непридатні КД знищуються партіями не більше 1000 штук одночасно накладним зарядом з бризантною ВР. При цьому для запобігання розльоту КД укладаються у траншею або знаходяться у штатній упаковці, або ж поміщаються в яку-небудь коробку, де вони мають щільно лежати, або загортаються в паперову або матер'яну оболонку. КД, що відмовили, зазвичай знищуються накладними зарядами на місці відмови разом із зарядами, в які їх було вставлено, без зрушування з місця цих зарядів.

Для навчання військ (сил) застосовуються учбові КД № 8-А. Вони мають такі ж розміри, як і бойові, але заповнені інертною речовиною. *На гільзі є біла смуга (поясочок) шириною 3-5 мм, а у дні гільзи – отвір, закритий картонним кружком зеленого кольору.*

Вогнепровідний шнур (див. рис. 4.14) призначений для ініціації КД і порохових зарядів.

Він складається з порохової серцевини з однією направляючою ниткою всередині, низки внутрішніх та зовнішніх обплетень та оболонок. Зовнішній діаметр шнура 5-6 мм.



Рис. 4.14 – Будова вогнепровідного шнура

Основна марка вогнепровідного шнура, що застосовується у військах (силах) для виготовлення запалювальних трубок, – ВШП.

Він складається (див. рис. 4.15) зі порохового осердя димного порошу з направляючою ниткою всередині. Порохова серцевина поміщена в обплетення з декількох шарів бавовняних або льняних ниток; обплетення, у свою чергою, знаходиться всередині пластикової оболонки білого або сірувато-білого кольору.

В аббревіатурі «ВШП» буква «П» позначає матеріал зовнішньої оболонки. Зовнішній діаметр ВШП 5-6 мм.

Швидкість горіння ВШП в повітрі становить 1 м/с або трохи менше (60 см ВШП повинні згорати за 60-70 с). ВШП горить і під водою, де швидкість його горіння є вищою, ніж на повітрі, причому чим глибше, тим швидше шнур горить (через збільшення тиску на глибині). На глибині 5 м збільшення швидкості горіння ВШП зазвичай 20-30%, але іноді може досягати 50%. Може горіти під водою і на більшій глибині, але тоді швидкість його горіння непередбачувана, можливі пробої, тобто практично миттєве

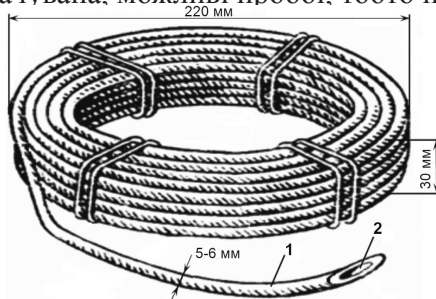


Рис. 4.15 – Вогнепровідний шнур в бухті:

1 – пластикова оболонка; 2 – серцевина

прогорання ділянок шнура, тому на глибинах більше 5 м не використовують. Зберігається ВШП в бухтах по 10 м, кінці шнура в бухтах зазвичай просочені або заліплені воском для запобігання відмоканням порохової серцевини за не-задовільних умов зберігання шнура. 100 бухт ВШП зберігаються в дерев'яному ящику.

У воєнний час можуть застосовуватися (оскільки використовуються в цивільній промисловості) вогнепровідні шнури марок ВША і ВШДА – асфальтований і подвійно асфальтований, що відрізняються від ВШП оболонкою. ВША має оболонку з бавовняних або льняних ниток, просочених асфальтовою мастикою (гудроном), тому колір шнура – сіро-чорний.

Шнур у пластикатовій оболонці (ВШП) та подвійний асфальтований шнур (ВШДА) застосовуються під час проведення підривних робіт під водою та в сирих місцях. Асфальтований шнур (ВША) може застосовуватися тільки при роботі в сухих місцях, де зволоження його виключається.

Випускається також вогнепровідний шнур *ВШП-ПГ* (повільного горіння) у пластикатовій оболонці сірувато-блакитного кольору. Його серцевина не порохова, а має багатокомпонентний склад жовтого кольору. *Швидкість горіння ВШП-ПГ – 1 см за 3 с.* Самостійно цей шнур не застосовується, тільки у складі деяких запальних трубок промислового виготовлення, бо ВШП-ПГ дорожче у виробництві, а оскільки інтенсивність його горіння є нижчою, ніж у розглянутих аналогів, – запалити такий шнур звичайним способом важче.

Зберігати вогнепровідний шнур потрібно в сухих прохолодних місцях і захищати:

- *від вологості* – шляхом закладення кінців (воском, мастикою, ізоляційною стрічкою), оскільки його серцевина (димний порох) відмокає і стає непридатною;
- *від спеки* – адже шнур, який сильно нагрівся (за температури +45°C і більше), втрачає герметичність внаслідок утворення здуття на оболонці;
- *від зіткнення з олівами, жирами, бензином або гасом*, які пошкоджують оболонку;

- від механічних дій – можуть пошкодити оболонку або порушити цілісність порохової серцевини.

При застосуванні вогнепровідного шнура на морозі (за температури нижче – 15°C він втрачає еластичність), слід уникати перегинів шнура, оскільки це може призвести до його зламу.

Перед застосуванням вогнепровідний шнур оглядають, і якщо на поверхні його оболонки виявляються тріщини, переломи, сліди, підмочування, кошлатості й інші пошкодження та несправності, то такий шнур вважається непридатним для роботи. *Кінці шнура в бухті завдовжки по 10-15 см відрізують* (див. рис. 4.16).

Запалювальний (тліючий) гніт призначений для запалювання вогнепровідних шнурів і являє собою пучок бавовняних або льляних ниток, обплетених такими ж нитками жовтого кольору. Він просочений розчином калієвої селітри. Діаметр – 6-8 мм. Швидкість тління – 1 см за 1-3 хв, залежно від сили вітру.

Під час роботи з тліючим гнітом особливу увагу необхідно звертати на його з'єднання з вогнепровідним шнуром. Запалювальний (тліючий) гніт необхідно оберегати від зволоження.

Обтиск. Головне призначення обтиску – надійне закріплення капсуля-детонатора на вогнепровідному шнурі. Обтиск старого зразка тільки для цього і призначався. Нові зразки обтиску, названі комбінованим обтиском, призначені для виконання багатьох операцій у різних сферах діяльності сапера, дуже схожі на плоскогубці і



Рис. 4.16 – Тліючий гніт:

1 – пучок ниток; 2 – обплетення

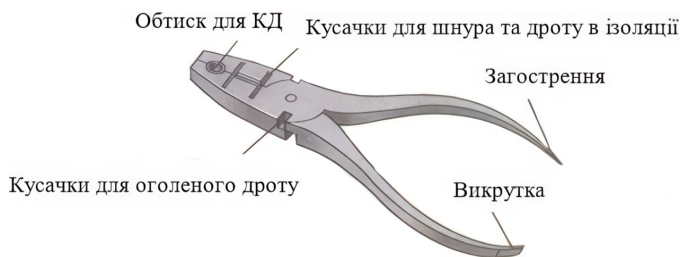


Рис. 4.17 – Обтиск

можуть використовуватися замість них. Вони виготовляються двох видів, що відрізняються рукоятками: один з видів має фанеровані ізоляційним пластиком рукоятки, що дозволяють працювати таким обтиском в електромережах під напругою; інший не має ізоляції на рукоятках, зате одна з його рукояток закінчується прямою викруткою, інша – загострена на зразок товстого шила. Головна інструментальна частина обох видів комбінованого обтиску є однаковою і включає, власне, обтиск для капсулів-детонаторів, кусачки для шнура і мідного або алюмінієвого дроту в ізоляції, кусачки для голого дроту, плоскогубці.

Не слід працювати універсальним обтиском по сталі (висмикувати або забивати цвяхи, скручувати гайки, кусати сталистий дріт), оскільки вони виготовлені з крихкої високовуглецевої сталі і легко ламаються від непередбачених для них, а також ударних навантажень.

Запальні трубки, що виготовляються у військах, можуть бути зроблені без запалювального ґноту або з ґнотом. *Без ґноту запальні трубки коротше 50 см робити, як правило, забороняється*; в запальних трубках із запальним ґнотом відрізок вогнепровідного шнура повинен мати довжину не менше 10 см (винятком є роботи з руйнування великих криг при льодоході – в цьому випадку довжина ЗТ, що кидаються на крижини, має бути не менше 15 см та не більше 25 см); при виготовленні ЗТ з тліючим ґнотом слід враховувати швидкість його тління і відповідно до цього вимірювати довжину вогнепровідного шнура та тліючого ґноту.

При виготовленні ЗТ на столі виконавця цих робіт повинно знаходитися не більше 100 КД з відповідною кількістю відрізків ВШ.

При виготовленні запалювальних трубок застосовується тільки заздалегідь перевірений на швидкість горіння ВШ.

Перевіряють його так: від бухти відрізують кінець 10-15 см (якщо бухту ВШ передбачають використовувати повністю на даному етапі вибухових робіт – таким само чином відрізують і другий кінець), потім відмірюють, відрізують і запалюють відрізок ВШ завдовжки 60 см, засікаючи по секундній стрілці час згорання.

Якщо відрізок горить 60-70 секунд, ВШ придатний до застосування, якщо він горить швидше або повільніше – шнур вважається непридатним, і вся бухта знищується спалюванням.

Виготовлення запальних трубок виконується в наступному порядку. Сухим гострим ножем (бажано на дерев'яній підкладці, і одним рухом, щоб не розмочалити зріз і не висипати порох з серцевини ВШ) відрізують шматок вогнепровідного шнура необхідної довжини так, щоб з одного кінця зріз був під прямим кутом, а з іншого – під кутом якомога гострішим, але не менше 45° (рис. 4.18, див. рис. 4.19).

Чим гостріше буде зрізаний займистий кінець ВШ, тим сильніше буде оголена порохова серцевина, тим зручніше ляже на неї сірник при запалюванні і тим надійніше відбудеться займання ВШ. Потім виймають з коробки КД і перевіряють його придатність шляхом огляду.

При виявленні в ньому дефектів відбраковують. Якщо в КД потрапила смітинка, її видаляють легким постукуванням дульця об ніготь пальця; забороняється витягувати смітинки з гільзи КД якими-небудь предметами (навіть соломинкою), щоб не викликати



Рис. 4.18 – Зріз ВШ



Рис. 4.19 – Положення рук під час введення ВШ в капсуль-детонатор

детонацію ініціюючої ВР, а також видувати їх, оскільки при цьому в капсуль-детонатор може потрапити волога, що може зволожити серцевину шнура, а це призведе до відмови запальної трубки.

Кінець ВШ, який обрізається під прямим кутом, обережно вводять в гільзу КД до упору в чашку. Шнур повинен вводитися в гільзу легко, без натиску й обертання, які можуть призвести до вибуху КД. Якщо шнур входить в гільзу дуже вільно, кінець його слід обгорнути одним шаром ізоляційної стрічки або паперу. Обрізаний під прямим кутом кінець вогнепровідного шнура обережно вводять у гільзу капсуль-детонатора до упору в чашечку. Під час введення вогнепровідний шнур та капсуль-детонатор утримуються великим та вказівним пальцями, а середній, безіменний, та мізинці обох рук випрямлені та стиснені разом для максимального прикриття обличчя (очей) у випадку спрацювання капсуль-детонатора.

Капсуль-детонатор утримується за ту частину гільзи, де немає вибухових речовин. Для забезпечення зручності введення вогнепровідний шнур утримується за 4-5 см від торця, який вводиться у капсуль-детонатор.

Якщо кінець шнура, що вводиться в гільзу КД, відрізаний навкіс або не доведений до чашки, то серцевина шнура буде знаходитися на деякому віддаленні від отвору чашки, й іскри, що вилітають

з кінця шнура при його догоранні, долаючи повітряний проміжок між пороховою серцевиною шнура й ініціюючою вибуховою речовиною капсуля-детонатора, втраять свою силу (форс і пекучість) і можуть не викликати детонації КД.

Після введення для закріплення капсуля-детонатора на вогнепровідному шнурі його обтискають спеціальним обтискачем (див. рис. 4.17).

Для цього беруть шнур у ліву руку і, притримуючи капсуль-детонатор вказівним пальцем, накладають правою рукою обтискач так, щоб його нижня поверхня була на рівні зрізу гільзи (рис. 4.21).

Поступово посилюючи натискання на обтискач і повертаючи його, створюють біля краю гільзи кільцеву шийку, у такий спосіб досягається міцність з'єднання капсуль-детонатора зі шнуром. Введення та обтискання проводиться з випрямленими вперед руками для віддалення капсуль-детонатора від обличчя, при цьому вказівний палець під час обтискання знаходиться з боку обличчя (між обличчям та капсуль-детонатором, закриваючи його).

Обтискати капсуль-детонатор можна тільки спеціальним обтискачем. Якщо обтискача немає, то кінець вогнепровідного шнура, що вставлений в капсуль-детонатор, слід обгорнути ізоляційною стрічкою або папером так, щоб шнур не випадав з гільзи під дією власної ваги (див. рис. 4.22).

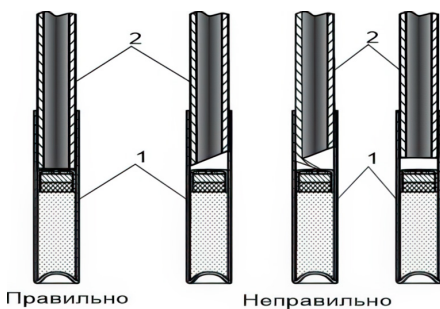


Рис. 4.20 – Розміщення ВШ в капсулі-детонаторі



Рис. 4.21 – Розміщення ВШ в капсулі-детонаторі

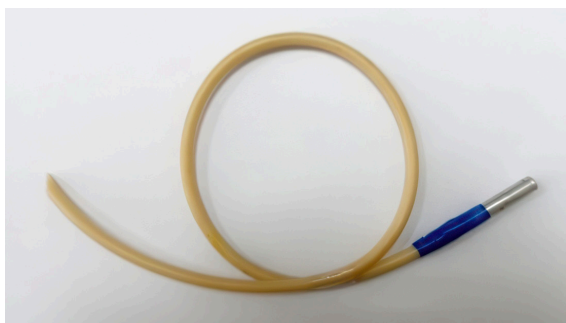


Рис. 4.22 – Виготовлення запалювальної трубки для підводного підривання

У випадках використання запалювальних трубок у вологих місцях і під час підводного підривання місце з'єднання вогнепровідного шнура з капсуль-детонатором покривається ізоляційною стрічкою.

Якщо запалювальна трубка застосовується не відразу, тим більше в сиру погоду, вільний кінець її також покривається ізоляційною стрічкою, яка знімається тільки перед застосуванням ЗТ. У випадку, якщо ізоляційної стрічки немає, ЗТ слід виготовити на декілька сантиметрів довше за розрахункову величину, з тим щоб перед самим застосуванням відрізати ці декілька сантиметрів ВШ, який міг стати вологим з кінця навіть при короткочасному зберіганні, наприклад, у вологій сумці.

У тих випадках, коли потрібна запалювальна трубка з тривалим горінням (декілька хвилин), замість відрізка ОШ великої довжини можна застосовувати в ЗТ відрізок завдовжки 10-15 см, але на вільний, навкіс зрізаний кінець ВШ, слід насадити тліючий гніт завдовжки не менше 5 см, і закріпити його на шнурі міцною ниткою нижче за косий зріз шнура, що забезпечить як міцність закріплення гнота, так і надійність займання серцевини шнура (у місці прив'язки гнота його тління зазвичай затухає).

Не можна виготовляти запалювальні трубки в місцях зберігання і видачі ВР, а також ближче 25 м від місць їхнього розташування і зарядів з них. ВШ, КД і ЗТ не можна класти на землю навіть в суху погоду. У дощову погоду і при снігопаді виготовляти запалювальні трубки слід під навісом, в наметах або під плащ-накидкою. Якщо

виготовленням запалювальних трубок займаються декілька підричників, то вони повинні знаходитися один від одного на відстані не менше 5 м.

Запалення запальних трубок відбувається:



1. Запальним
гнотом



2. Звичайними сірниками



3. Вогнепровідним
шнуром

Запалювальні трубки промислового виготовлення (рис. 4.23; див. табл. 4.2).

Запалювальні трубки промислового виготовлення (ЗТП) відрізняються від виготовлених у військах (силах) принципом їхнього займання і деякими конструктивними особливостями. Вони так само, як і звичайні ЗТ, призначені для підривання зарядів ВР вогневим способом. ЗТП мають чотири терміни уповільнення: 50 с (ЗТП-50), 150 с (ЗТП-150), 300 с (ЗТП-300) і 600 с (ЗТП-600). (ЗТП-600 має дуже обмежене застосування, у війська (сили) практично не поставляється і тому тут не розглядається, тим більше, що має будову, аналогічну ЗТП-300, але більшу довжину і термін уповільнення).



Рис. 4.23 – Види ЗТП

Таблиця 4.2 – Характеристики промислових запалювальних трубок

Характеристики		ЗТП-50	ЗТП-150	ЗТП-300
Термін уповільнення, с	на повітрі	50	150	360
	у воді на глибині 5 м	40	100	300
Довжина, см		55	150	100
Маса, г		50	75	65
Тип вогнепровідного шнура		ВШП	ВШП	ВШП-ПГ
Колір ВШ		Сірувато-білий		Синій

Запалювальна трубка з тертковим спалахувачем складається із терткового запальника, вогнепровідного шнура, капсуль-детонатора № 8-А й ніпеля з різьбою.

Тертковий запальник, своєю чергою, складається з корпусу, трубки, терткового запальника, тертки, гільзи та пробки. Пробка з'єднана з петлею тертки капроновою ниткою.

Принцип дії ЗТП з тертковим запальником полягає в тому, що при різкому висмикуванні терки вона створює тертя у запалювальному складі терткового капсуля-запальника, внаслідок чого він спалахує і запалює ВШ. Прогорівши, вогнепровідний шнур запалює капсуль-запальник, від якого спрацьовує КД № 8-А.

На вогнепровідному шнурі запалювальної трубки закріплена алюмінієва муфточка з цифрами, що вказують час уповільнення у секундах (50, 150, 300) (рис. 4.24).

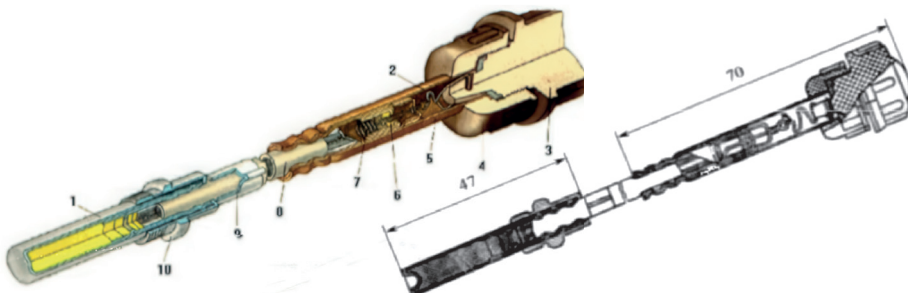


Рис. 4.24 – Будова ЗТП

- 1) Капсуль-детонатор № 8-А; 2) Капронова нитка; 3) Пробка; 4) Корпус;
- 5) Трубка; 6) Тертковий капсуль-запальник; 7) Тертка; 8) Вогнепровідний шнур; 9) Алюмінієва муфточка; 10) Ніпель

При застосуванні запальної трубки з тертковим запальником необхідно:

- 1) Вкрутити капсуль-детонатор в запальне гніздо заряду;
- 2) Відгвинтити пробку терткового запальника;
- 3) Тримавши запальник лівою рукою за корпус, правою висмикнути ривком пробку з терткою.

Запалювальна трубка з механічним спалахувачем складається з запалювального вузла, що є мідною трубкою, на якій закріплена сталева втулка з різьбленням. У трубці герметично закріплений капсуль-запальник накольної дії і кінець ВШП.

Конструкція протилежного кінця ЗТП з механічним запальником є абсолютно такою самою, як і ЗТП з тертковим запальником. Власне, механічний запальник складається з корпусу, ударника, пружини і чеки з кільцем. Корпус має внутрішнє різьблення для того, щоб нагвинчуватися на запалювальний вузол. На торці є два прорізи: глибокий і дрібний. Глибокий проріз призначений для установки чеки в запобіжне положення; при розташуванні в цьому прорізі чека за кільце не висмикується. У дрібний проріз чека переставляється перед приведенням запалювальної трубки в дію: з дрібного прорізу чека легко висмикується за кільце. Для визначення положення дрібного прорізу в темноті на дотик на бічній поверхні корпусу проти дрібного прорізу вибрані канавки (рис. 4.25).

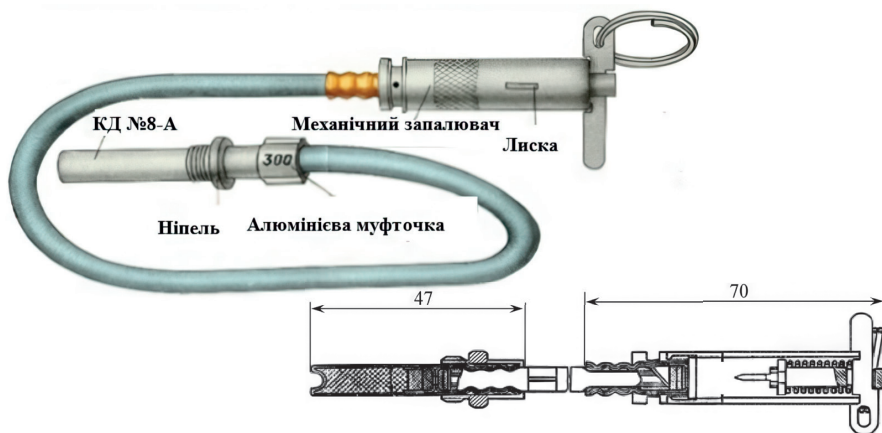


Рис. 4.25 – Будова ЗТП з механічним спалахувачем

Принцип дії ЗТП з механічним запальником полягає в тому, що при висмикуванні чеки, що утримує ударник через проріз у хвостовику, ударник звільняється і під дією пружини б'є вістрям по капсулю-запальнику, який від наколювання спалахує; далі вогневий ланцюг працює точно так само, як і в ЗТП з тертковим запальником.

ЗТП є надійнішим, ніж ЗТ, виготовлені у військах (силах), по-перше, тому, що в них між ВШ і КД є капсуль-запальник, який при спрацьовуванні від ВШ дає набагато сильніший форс вогню, ніж сам ВШ; по-друге, всі з'єднання ЗТП є герметичними. ЗТП, запалені на повітрі, надійно горять у воді на глибині до 5 м, а трубки з механічним запальником можна приводити в дію і під водою. ЗТП з тертковим запальником привести в дію під водою неможливо, оскільки при відкручуванні пробки герметичність негайно порушується, вода проникає до терткового капсуля-запальника, який намокає і не спрацьовує.

Запалювальні трубки всіх типів містять в собі капсулі-детонатори і тому вимагають дотримання таких самих запобіжних заходів при перенесенні (перевезенні), як і КД.

ВСТАВЛЯТИ ЗАПАЛЮВАЛЬНІ ТРУБКИ У ЗАРЯДИ ВР МОЖНА ЛИШЕ ПІСЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ ЗАРЯДІВ НА ОБ'ЄКТАХ, ЩО ПІДРИВАЮТЬСЯ, ПРИ ЦЬОМУ КАПСУЛЬ-ДЕТОНАТОРИ ПОВИННІ ВХОДИТИ У ЗАПАЛЮВАЛЬНІ ГНІЗДА ШАШОК ДО ДНА; ЗАКРІПЛЕННЯ ЗАПАЛЮВАЛЬНИХ ТРУБОК У ЗАРЯДАХ ДОСЯГАЄТЬСЯ ЗАГВИНЧУВАННЯМ (ЗА НАЯВНОСТІ ЗАПАЛЮВАЛЬНИХ ТРУБОК ЗТП І ШАШОК З РІЗЬБОЮ) ЧИ ПРИВ'ЯЗУВАННЯМ. ЗАКРІПЛЯТИ ЗАПАЛЮВАЛЬНІ ТРУБКИ ШЛЯХОМ ЗАКЛИНЮВАННЯ ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ.

4.8. Електричний спосіб підривання

Електричний спосіб підривання використовується для одночасного підривання кількох зарядів чи для проведення підривання у точно встановлений час.

Для підривання зарядів електричним способом необхідні:

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

Електродетонатор ЕДП-р (ЕДП) складається з капсуль-детонатора № 8-А, в дульці якого за допомогою пластикової пробки обтисканням закріплений електрозапальник з платиноіридієвим місточком розжарювання.

Проводи в пластиковій ізоляції мають довжину 1,0 м (рис. 4.26).

Таблиця 4.3 – Основні характеристики ЕДП, ЕДП-р

Опір у холодному стані, Ом		0,9-1,5
Розрахунковий опір у нагрітому стані (при вибуху) разом із вивідними проводами завдовжки 1 м, Ом		2,5
Мінімальний займистий струм, А		0,4
Мінімальний розрахунковий струм для підірвання одиночного, А	При постійному	0,5
	При змінному	1
Безпечний струм, А		0,18

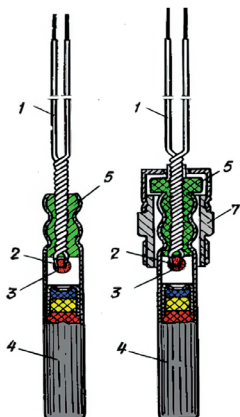


Рис. 4.26 – Будова електродетонатора ЕДП, ЕДП-р
 1 – проводи; 2 – місточок розжарювання; 3 - запалююча суміш;
 4 – КД № 8-А; 5 – пластикової пробка; 7 – втулка

Кінцева частина ЕДП з електропроводами обладнана втулкою з різьбою для його закручування в запальне гніздо зарядів ВР та мін. Електродетонатори ЕДП та ЕДП-р призначені як для підривання на повітрі, так і під водою.

Основним проводом, що використовується під час проведення підривних робіт, є саперний провід (рис. 4.27) з ізольованими мідними жилами.

Використовуються такі типи саперного проводу:

- одножильний – СП-1 і СПП-1;
- двожильний – СП-2 і СПП-2 (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Характеристики саперних проводів

Тип	Переріз жили, мм ²	Конструкція жили	Товщина ізоляції, мм	Діаметр, мм	Опір 1 км жили, Ом	Маса 1 км дроту, кг	Зусилля розриву не менше, кг
Одножильний СПП-1	0,5	7 мідних	0,5- 0,65	2,25	37,5	8	23
Двожильний СПП-2	2 × 0,5	дротів діаметром 0,3 мм	0,5- 0,65	2 × 2,25	37,5	16	45



Рис. 4.27 – Саперний провід

У випадках недостатньої кількості саперного проводу допускається використання інших ізольованих проводів: телефонного кабелю зв'язку, проводів освітлювальних мереж тощо, але тоді необхідно обов'язково проводити вимірювання опору їхніх жил, а перед роботою у вологих місцях, у воді та у випадку укладання проводів у ґрунт на тривалий час – опір ізоляції.

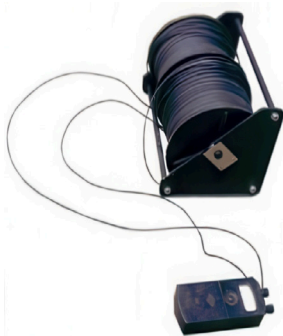


Рис. 4.28 – Перевірка саперного дроту за допомогою малого омметра М-57

Перед використанням проводи перевіряються на цілісність жили та справність ізоляції. Перевірка проводиться за допомогою мосту переносного постійного струму Р3043 чи малого омметра М-57 (рис. 4.28).

Саперний провід зберігається в бухтах чи на катушках у прохолодних приміщеннях з рівною температурою (на сонці саперний провід зберігати не можна).

На катушках і бухтах повинні бути прив'язані бирки з вказівкою довжини проводу, опору його ізоляції та справності жили.

Для роботи провід перемотується на катушку. Внутрішній кінець проводу випускається іззовні на 1 м. Для зручності прокладання магістральних проводів краще мати паралельно намотані на одну катушку два одножильні проводи, зв'язані разом через кожні 1-2 м, чи один двожильний провід.

4.9 Джерела струму та вимірювальні прилади

Для підривання електродетонаторів можна використовувати будь-яке джерело струму, що може дати в електровибухову мережу струм не менше гарантійного за час, необхідний для того, щоб в електродетонаторі надійшов імпульс струму, достатній для безвідмовного підривання всіх електродетонаторів, включених в одну електровибухову мережу.

При електричному способі підривання як джерела струму здебільшого застосовуються спеціальні підривні машинки (див. рис. 4.29) (конденсаторні, магнітоелектричні та динамоелектричні), сухі батареї та елементи.



Рис. 4.29 – Джерела струму та вимірювальні прилади

Крім того, можуть бути використані акумуляторні батареї, пересувні електростанції, а також освітлювальні та силові мережі місцевих електростанцій.

Незалежно від джерела струму, що використовується, у кожному окремому випадку повинен проводитися розрахунок електровибухової мережі, а у випадках використання елементів і батарей повинна розраховуватися також необхідна кількість.

Основним джерелом для виконання підривних робіт в теперішній час є підривні машинки. На озброєнні інженерних військ знаходяться підривні машинки КПМ-3, КПМ-1А, ПМ-4 та ПМ-2020.

Конденсаторна підривна машинка призначена для підривання електричним способом протипіхотних осколкових мін, і зарядів ВР.

Конденсаторна підривна машинка КПМ 1-А складається з механічного привода та електричної схеми, які змонтовані на двох гетинаксових платах, прикріплених до зовнішньої панелі. Напруга, що розвивається машинкою на лінійних затискачах, складає 1500 В (див. рис. 4.30).

Для застосування підривної машинки КПМ-1А необхідно:

- відкрити кришку футляра, великим пальцем лівої руки відсунути (повернути) пружинну заслінку, а правою рукою вставити в гніздо приводну ручку до упору;
- приєднати зачищені кінці магістральних проводів до лінійних затискачів машинки так, щоб оголені жили не торкалися одна одної і не зближались між собою;

– рівномірно обертати приводну ручку за напрямком руху годинникової стрілки зі швидкістю 3-4 об/с до появи рівномірного світіння неонові лампи впродовж 8-10 с (обертати приводну ручку більше 15 с забороняється; не рекомендується також заряджати машинку раніше ніж за 2 хв до подачі команди «Вогонь»);

– для проведення підривання за командою «Вогонь», не виймаючи приводну ручку, різко натиснути кнопку «Вибух» до упору.

– вийняти приводну ручку з гнізда;

– відключити кінці магістральних проводів і закрити кришку футляра.

Конденсаторна підривна машинка КПМ-3 є конденсаторною підривною машинкою наступного, порівняно з КПМ-1А, покоління (див. рис. 4.31).

Головні відмінності КПМ-3 від КПМ-1А:

1. вдвічі більша потужність;
2. вбудований у машину пульт-пробник;
3. відсутність можливості з'єднання двох машинок (внаслідок зменшення такої потреби з підвищенням потужності).

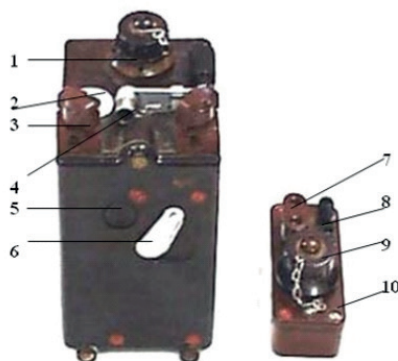


Рис. 4.30 – Будова КПМ 1-А

1 – штепсельний роз'єм для з'єднання двох машинок; 2 – неонові лампочки; 3 – лінійні зажими для з'єднання магістральних дротів; 4 – приводна ручка;

5 – кнопка вибуху; 6 – металева шторка закриває гніздо для приводної ручки та включає розрядний опір; 7 – неонові лампочки пульта-пробника;

8 – затискачі; 9 – штепсельний роз'єм; 10 – пульт-пробник.

Підбивна машинка ПМ-4 призначена для підбивання електричним способом зарядів вибухових речовин та протипіхотних осколкових мін у керованому варіанті.

Підбивна машинка ПМ-4 складається з корпусу, індукційного імпульсного генератора, перемикача та індикатора (див. рис. 4.32).

У підбивній машинці ПМ-4 джерелом електричної енергії є імпульсний генератор магнітоелектричного принципу дії. Під час удару рукою по штовхачу шток з якорем переміщується, розриваючи магнітний ланцюг. У котушці генератора виникає ЕРС, що використовується для підбивання електродетонаторів в електро-вибухових мережах.



Рис. 4.31 – Будова КПМ-3

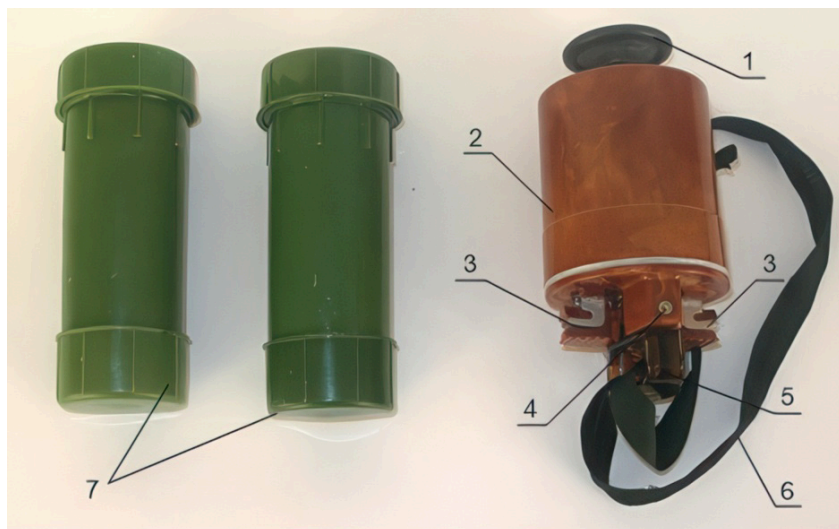


Рис. 4.32 – Підбивна машинка ПМ-4: 1 – штовхач; 2 – пластмасовий корпус; 3 – лінійний затискач; 4 – індикатор; 5 – ручка перемикача; 6 – стрічка для перенесення; 7 – проводів одноразові лінії

Для застосування підривної машинки ПМ-4 необхідно:

- підключити кінці проводів провідної лінії до затискачів підривної машинки;
- відтягнути ручку перемикача і повернути її на 90° у будь-який бік щодо її транспортного положення так, щоб стало видно пофарбовані в червоний колір виступи на корпусі машинки (машинка переведена в бойове положення);
- утримуючи машинку однією рукою, іншою рукою різко вдарити по штовхачу.

Підривна машинка ПМ-2020 (див. рис. 4.33) – призначена для ініціювання електродетонаторів нормальної чутливості (ЕДП та їхніх аналогів) при проведенні підривних робіт. Функціонально прилад дозволяє здійснювати перевірку цілісності електричної вибухової мережі. Прилад призначений для роботи в умовах помірного або субтропічного клімату, при температурі навколишнього середовища від – 30°C до + 45°C та відносній вологості до 98%.

Прилад складається з металевого корпусу, в якому розміщені АКБ, електрична схема, роз'єми, елементи індикації та керування.



Рис. 4.33 – ПМ-2020

1 – індикатор увімкнення приладу/низького рівня заряду АКБ; 2 – індикатор стану заряду бойового конденсатора; 3 – індикатор процесу заряду АКБ; 4 – індикатори значення опору електричної вибухової мережі/ зворотного відліку часу

На верхньому торці приладу розташовані клеми для підключення електричного ланцюга вибухової мережі. Клеми захищені бампером, в задній частині якого сформована виїмка для закріплення ключа при транспортуванні. На передній кришці розташовані індикатори, кнопка підриву та бойове гніздо ключа. На правій боковій стороні знаходиться кнопка вмикання приладу. На нижньому торці розташований зарядний роз'єм. До корпусу приладу за допомогою шнура прикріплено ключ.

Порядок роботи з приладом:

- 1) Приєднати прилад до ЕВМ за допомогою клем.
- 2) Увімкнути прилад натисканням бокової кнопки включення. Засвітиться зелений індикатор «ВКЛ» та індикатори шкали опору.
- 3) Оцінити за шкалою індикаторів приблизний опір ЕВМ (він повинен знаходитись в межах 0,9 – 350 Ом). Звірити значення опору з розрахунковими даними.

4) Вставити ключ в бойове гніздо «Ключ».

5) Дочекатись повного заряду бойового конденсатора – усі індикатори шкали опору повинні загорітись. Після цього прилад починає зворотній відлік часу (120 секунд), під час якого можливе виконання підриву. Кожний світлодіод своїм блиманням відраховує 20 секунд. На останніх 20 секундах одночасно блимають два червоних індикатора «Зар» та «350».

6) Провести підрив шляхом подвійного, з інтервалом не більше 2 секунд, натискання кнопки «ПІДРИВ».

7) Витягти ключ з бойового гнізда та від'єднати клеми приладу від ЕВМ. В РАЗІ НЕОБХІДНОСТІ СКАСУВАТИ ПІДРИВ НА БУДЬ-ЯКІЙ СТАДІЇ – ВИТЯГНУТИ КЛЮЧ З БОЙОВОГО ГНІЗДА.

Підривна машинка М57 (див. рис. 4.34) - це ручна індукційна підривна машинка, яка використовується для електричного ініціювання вибухових пристроїв. Найбільш відома

Індикація значень
опору електричної
вибухової мережі

Індикатори	Опір, Ом
0,9	1,6
0,9 і 25	7-17
25	18-30
25 і 50	31-40
50	41-63
50 і 100	64-85
100	86-125
100 і 200	126-175
200	176-250
200 і 350	251-320
350	321-350

як штатний елемент комплекту протипіхотної міни направленої дії М18А1 «Клеймор», а також застосовується для підризу інших інженерних боєприпасів.

Машинка працює за принципом індукційного генератора: при натисканні на пусковий важіль всередині обертається магніт у котушці, що створює короточасний імпульс високої напруги та струму, достатній для спрацювання електродетонатора.

Основні характеристики:

- Вихідна напруга: близько 250–300 В (пікове значення).
- Імпульсний струм: до 1–2 А (дуже короткий імпульс).
- Максимальний допустимий загальний опір кола: приблизно до 250 Ом (для забезпечення струму біля 1 А).
- Габарити: орієнтовно $15 \times 8 \times 4$ см.
- Маса: близько 0,6 кг.
- Температурний діапазон: від -40 до $+50^{\circ}\text{C}$.
- Захист: механічний запобіжник (блокування курка).

Радіокерована підризна машинка з системою оповіщення про розрив датчика цілі

Останнім часом все більшої актуальності набуває використання радіопідризних машинок, які дозволяють дистанційно здійснювати ініціацію зарядів без необхідності прокладання фізичних ліній з'єднання. Це не лише скорочує час на підготовку об'єкта до руйнування, але й значно підвищує безпеку особового складу, оскільки виключає необхідність перебування саперів біля зарядів ВР під час ініціації. Використання таких засобів забезпечує гнучкість у виборі позицій для здійснення підризу та зменшує ризики викриття саперних груп.

Попри всі переваги, радіопідривні машинки мають і певні обмеження. Одним із основних факторів, що можуть негативно впливати на ефективність їх застосування, є рельєф місцевості.



Рис. 4.34 – Підризна машинка М57

Наявність природних чи штучних перешкод — таких як пагорби, лісові масиви або міська забудова — здатна істотно знижувати дальність передавання сигналу між оператором із пультом керування та виконавчим пристроєм, розташованим поблизу вибухових зарядів.

Розв'язати цю проблему можливо шляхом використання ретрансляторів (див. рис. 4.35), які розширюють радіогоризонт передавання сигналів. Особливо перспективною є інтеграція безпілотних літальних апаратів у якості мобільних ретрансляторів. Це дозволяє оперативно створювати стійку мережу зв'язку навіть у складних умовах місцевості, забезпечувати стабільну взаємодію між оператором та виконавчим пристроєм, а також мінімізувати ймовірність втрати сигналу через різноманітні перешкоди.

Ще одним критичним викликом залишається активне застосування противником засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), здатних як повністю блокувати сигнали управління, так і створювати значні перешкоди, що знижують ефективність роботи системи.

Додатковим обмеженням є обмежений ресурс автономної роботи джерела живлення виконавчого пристрою. У бойових умовах це може створити загрозу того, що вибухова мережа втратить працездатність до моменту отримання команди на підриг, особливо у разі тривалого очікування.

Отже, радіопідривні машинки є ефективним і перспективним засобом ініціювання вибухових зарядів, що значно підвищує мобільність і безпеку саперних підрозділів. Водночас для їх успішного застосування необхідно враховувати низку чинників: рельєф місцевості, загрози з боку РЕБ противника та обмежений ресурс автономного живлення. Підвищення ефективності таких систем можливе шляхом подальшого технічного вдосконалення — зокрема, підвищення стійкості до перешкод, збільшення дальності дії та покращення енергоефективності.



Рис. 4.35 – Виконавчий пристрій радіокерованої підривної машинки з системою оповіщення про розрив датчика цілі

Заходи безпеки при роботі з підривними машинками:

Не допускається замикання лінійних затискачів металевими предметами.

Не допускається доторкання до ділянок оголених проводів руками в момент натискання кнопки вибуху.

Після кожного вибуху привідну ручку обов'язково виймати з гнізда приводу генератора.

Оберігати машинки від дощу, вологи, бруду і ударів.

Малий омметр М-57 служить для перевірки провідності (справності) проводів, електродетонаторів та електровибухових мереж, а також для наближеного виміру їхнього опору в межах від 0 до 5000 Ом (рис. 4.36).



Рис. 4.36 – Малий омметр М-57

Малий омметр перевіряється при отриманні його зі складу, а також у полі перед роботою. Для перевірки натисканням на кнопку у верхній частині корпусу машинок замикають коротко затискачі омметра (перша перевірка), стрілка справного омметра повинна при цьому відхилитись праворуч до нуля; при розбіжності стрілки з нулем шкали обертанням гвинта на задній стінці приладу підводять стрілку до нуля; якщо цього зробити не вдається, замінюють батарею та знову проводять перевірку та регулювання омметра. Якщо стрілка не відхиляється до нуля й після заміни батареї, то омметр несправний. Якщо при першій перевірці несправність омметра не встановлена,

то проводиться його друга перевірка. Для цього до затискачів приладу (з дотриманням запобіжних заходів) підключають один електродетонатор (електроспалахувач). Якщо при цьому вибуху не відбудеться, а стрілка приладу підійде до нуля, то омметр справний. У сучасних реаліях якісний мультиметр більш ніж повністю заміняє функціонал малого омметра.

Схеми електромереж підриву та їхній розрахунок

Електромережею підриву називається мережа проводів з приєднаними до них електродетонаторами. Проводи, які йдуть від джерела струму до місця розміщення зарядів, називаються магістральними. Проводи, що розміщені між зарядами, з'єднують електродетонатори між собою та заряди з магістральними проводами, називаються ділянковими.

В електромережах вибуху використовують такі з'єднання електродетонаторів:

- послідовне (рис. 4.37);
- паралельно-пучкове (див. рис. 4.39);
- змішане (див. рис. 4.40).

Паралельне з'єднання електродетонаторів застосовується з джерелами струму низької напруги (наприклад, під час застосування акумуляторних батарей), які забезпечують досить велику силу струму.

Застосування схем зі змішаним з'єднанням електродетонаторів допускається, коли джерела струму розвивають досить високу напругу і забезпечують значну силу струму (наприклад, пересувні електричні станції).

Послідовне і попарно-паралельне з'єднання ЕДП доцільно застосовувати, коли джерела струму розвивають велику напругу при незначній силі струму.

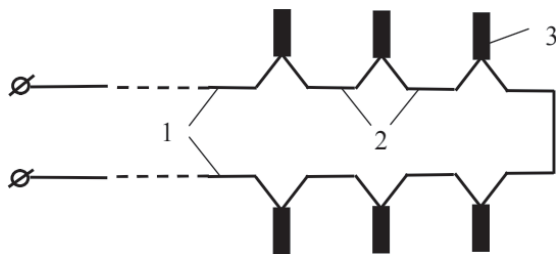


Рис. 4.37 – Схема електровибухової мережі з послідовним з'єднанням електродетонаторів:

1 – магістральні проводи; 2 – ділянкові проводи; 3 – електродетонатори.

В одній послідовній мережі не можна використовувати електродетонатори різних типів і партій (або електродетонатори та наколювальні механізми).

Розрахунок електровибухової мережі з послідовним з'єднанням електродетонаторів здійснюється наступним чином.

Оскільки мережа не має розгалужень, то величина струму I , яку повинно забезпечувати джерело, дорівнює струму i , потрібному для підриву послідовно з'єднаних електродетонаторів, тобто $I = i$.

Для визначення потрібної напруги на затискачах джерела струму вираховується загальний опір мережі R за формулою:

$$R = r_M + r_{\text{дл}} + m r_{\text{д}} , \quad (4.1)$$

де r_M – опір магістральних проводів; $r_{\text{дл}}$ – опір усіх ділянок проводів;

$r_{\text{д}}$ – опір електродетонатора разом із кінцями (у нагрітому стані рівний 2,5 Ом);

m – число послідовно з'єднаних електродетонаторів.

За обчисленим загальним опором мережі R і за відомою величиною струму I визначається потрібна напруга U ; розрахунок проводиться за формулою:

$$U = IR \quad (4.2)$$

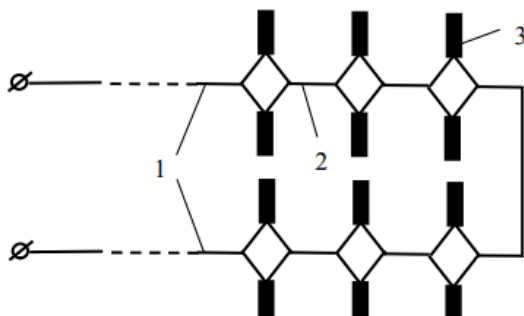


Рис. 4.38 – Схема електровибухової мережі з послідовним з'єднанням груп, що складаються з попарно-паралельно з'єднаних електродетонаторів:

1 – магістральні проводи; 2 – ділянкові проводи; 3 – електродетонатори.

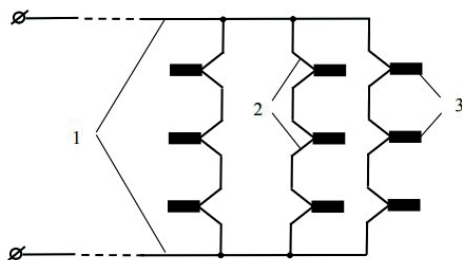


Рис. 4.39 – Схема електровибухової мережі з паралельно-пучковим з'єднанням електродетонаторів:

1 – магістральні проводи; 2 – ділянкові проводи; 3 – електродетонатори.

Розрахунок електровибухової мережі з послідовним з'єднанням груп, що складаються з попарно-паралельно з'єднаних електродетонаторів, проводиться таким чином:

Струм I , який протікає по магістральних проводах, приймають у цьому випадку рівним 1,5 А при постійному і 2 А при змінному струмі.

Загальний опір мережі R визначається за формулою:

$$R = r_m + r_{\partial \text{іл}} + m_n \cdot \frac{r_{\partial}}{2}, \quad (4.3)$$

де: m_n – число пар електродетонаторів (інші позначення ті самі, що і для попередньої мережі).

Потрібна напруга на затискачах джерела струму визначається, як і в попередньому випадку, за формулою:

$$U = IR \quad (4.4)$$

Розрахунок електровибухової мережі з паралельно-пучковим з'єднанням електродетонаторів проводиться таким чином.

Якщо опір окремих гілок, що складаються з ділянкових проводів й електродетонаторів, приблизно однакові, то струми, що проходять через електродетонатори, будуть рівні між собою, а струм I , що проходить через магістральні проводи, дорівнюватиме:

$$I = ni, \quad (4.5)$$

де n – число гілок;

i – струм, потрібний для підривання одного електродетонатора. Загальний опір мережі R визначається за формулою:

$$R = r_m + \frac{r_{dil} + r_d}{n}, \quad (4.6)$$

де позначення ті самі, що і в попередній мережі, але r_{dil} відноситься до однієї гілки.

Потрібна напруга на затискачах джерела струму, як і в попередніх випадках, визначається за формулою:

$$U = IR \quad (4.2)$$

Розрахунок електровибухової мережі зі змішаним з'єднанням електродетонаторів проводиться таким чином.

У випадках однакової кількості n послідовно з'єднаних електродетонаторів у кожній гілці мережі опір окремих гілок і струми, що протікають в них, будуть відповідно рівні між собою.

Загальний струм, що протікає магістральними проводами, з кількістю паралельних гілок n визначається як і у випадку паралельно-пучкового з'єднання електродетонаторів.

Загальний опір R мережі цього типу визначається за формулою:

$$R = r_m + \frac{r_{dil} + r_d}{n}, \quad (4.7)$$

де позначення ті самі, що і для попередніх мереж, але r_{dil} стосується всіх ділянок однієї гілки.

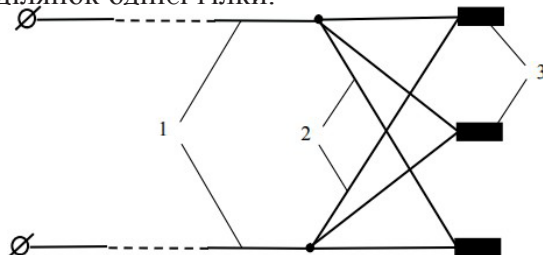


Рис. 4.40 – Схема електровибухової мережі зі змішаним з'єднанням електродетонаторів:

1 – магістральні дроти; 2 – дільничні дроти; 3 – електродетонатори.

Напруга на затискачах джерела струму і в цьому випадку повинна визначатися за формулою:

$$U = IR \quad (4.2)$$

**СТРУКТУРНО-
ЛОГІЧНА СХЕМА
РОЗДІЛУ:**



**П Е Р Е В І Р К А
РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ
ЗНАНЬ:**



Розділ 5. УЛАШТУВАННЯ ТА УТРИМАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ

5.1. Призначення, тактико-технічні дані, загальна будова, принцип дії, порядок встановлення та знешкодження протипіхотних мін.

Протипіхотні міни

Вибухові пристрої (протипіхотні міни) призначені для мінування місцевості проти живої сили противника.

Протипіхотні міни поділяються на фугасні, кульові, осколкові.

Фугасні й кульові міни є мінами натискної дії, вони вражають людину, що наступила на міну.

Осколкові міни є мінами натяжної дії, під час вибуху вони вражають живу силу, що перебуває в зоні розльоту осколків (зоні ураження). Осколкові міни можна встановлювати також у керованому варіанті. У цьому випадку їх підривають електричним способом по проводах. Осколкові міни залежно від зони розльоту осколків поділяються на міни кругового й спрямованого ураження.

Під час вибуху мін кругового ураження горизонтальний кут розльоту осколків становить 360° . Міни кругового ураження можуть вибухати на місці встановлення або викидатись із місця встановлення викидним зарядом і надалі вибухати на певній висоті над поверхнею ґрунту.

Під час вибуху мін спрямованого ураження переважна кількість осколків летить у певному напрямку. Горизонтальний кут розльоту осколків може складати від одиниць до декількох десятків градусів.

Дія протипіхотних осколкових мін характеризується радіусом суцільного ураження й приведеною площею ураження.

Радіусом суцільного ураження називають найбільшу відстань від місця вибуху міни, на якій є така середня щільність потоку забійних осколків, коли на ціль площею $0,75 \text{ м}^2$ (висотою $1,5 \text{ м}$ і шириною $0,5 \text{ м}$) припадає один забійний осколок, що відповідає ймовірності ураження цілі $0,63$.

Приведеною площею ураження є математичне очікування площі ураження, під якою розуміють таку умовну площу, на якій така ж мішень уражається з ймовірністю 0,99.

Залежно від бойової обстановки, умов місцевості та конструктивних особливостей протипіхотних мін їх установлюють у ґрунт, на поверхню ґрунту, у сніг або з піднесенням над поверхнею ґрунту (на місцевих предметах).

Осколкова міна кругового ураження ОЗМ-72 (Рис. 5.8) призначена для мінування місцевості проти живої сили противника.

Міна ОЗМ-72 неостаточно споряджена складається (див. табл. 5.5) з направляючого стакана, корпусу, заряду, викидного заряду й ударного механізму.

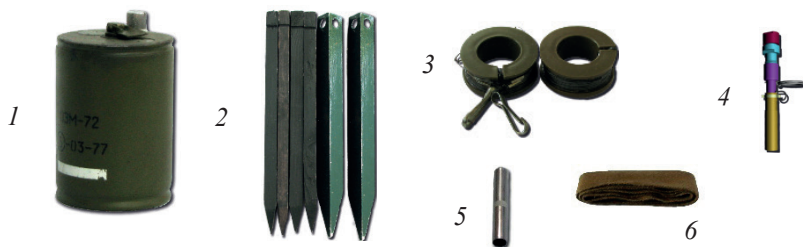


Рис. 5.8 – Протипіхотна міна ОЗМ-72 у комплекті: 1 – міна; 2 – чотири дерев'яних кілочка та два металевих кілочка з отворами; 3 – дві котушки з відрізками дроту по 15 м та подвійний тросик із трьома карабінами; 4 – зривник серії МУВ; 5 – капсуль-детонатор №8-А; 6 – капронова стрічка

У випадку встановлення міни з підризником МУВ-3 або МУВ-4 (МВЕ-72) при натяганні дротяної розтяжки (обриві проводу обривного датчика) спрацьовує підризник МУВ-3 або МУВ-4 (МВЕ-72) і наколює капсуль-запалювач. У випадку встановлення міни у керованому варіанті при подачі імпульсу струму по проводах спрацьовує накольний механізм і наколює капсуль-запалювач. Промінь вогню від капсуля-запалювача запалює викидний заряд. Тиском порохових газів кулька підіймається й затуляє отвір у втулці. Порохові гази з трубки прориваються в камеру і їхнім тиском корпус викидається з направляючого стакана. При цьому розмотується натяжний трос. Під час вильоту корпусу міни на висоту, що дорівнює довжині

натяжного троса, з втулки зривається запобіжний ковпачок і п'ята ударника висмикується з втулки. П'ята замком тягне за собою ударник, який додатково стискає бойову пружину. При виході замка з втулки ударник звільняється й під дією бойової пружини наколює капсуль-запалювач, струмінь вогню від якого викликає вибух капсуль-детонатора № 8-А, додаткового детонатора й заряду міни. Вибухом заряду осколки, наявні в корпусі, розкидаються в боки та вражають противника.

Міну ОЗМ-72 встановлюють вручну влітку в ґрунт, взимку – на поверхню ґрунту в сніг.

Встановлення міни ОЗМ-72 в керованому варіанті. Замість підричника МУВ встановлюється накольний механізм НМ-71. До нього під'єднуються дроти лінії управління для підриву (див. табл. 5.6).

Дозволяється знешкоджувати тільки міни ОЗМ-72, які встановлені у керованому варіанті.

Для знешкодження керованої міни необхідно:

- від'єднати проводи на пункті керування від джерела струму (пульта керування, підривної машинки);
- від'єднати накольний механізм від провідної мережі;
- зняти з міни маскування й відгвинтити від неї накольний механізм;
- нагвинтити на втулку з капсулем-запалювачем ковпачок; зняти міну з місця встановлення.

Таблиця 5.5 – Склад комплекту міни ОЗМ-72

Міна неостаточно споряджена	1
Підричник МУВ-3 або МУВ-4 (неспоряджені)	1
Капсуль-детонатор № 8-А (комплектуються у військах)	1
Трос з карабінами	1
Дротяна розтяжка	2
Кілочок металевий	2
Кілочок дерев'яний	4
Накольний механізм	1
Капронова стрічка довжиною 0,8 м	1

Таблиця 5.6 – Технічні характеристики міни ОЗМ-72

Тип	осколкова, кругового ураження, що вистрибує
Маса, кг	5,0
Маса вибухової речовини (тротил), кг	0,66
Маса викидного заряду (димний порох), г	7
Діаметр/Висота (без підривника), мм	108/172
Кількість готових осколків, шт.	2400
Підривник	МУВ-3, МВЕ-72
Радіус суцільного ураження, м	25
Дальність польоту забійних осколків, м	до 50
Приведена площа ураження, м ²	2124
Висота розриву над поверхнею ґрунту, м	0,6-0,9
Спосіб встановлення	вручну

Некеровані міни ОЗМ-72, встановлені з підривниками МУВ-3 (МВЕ-72), знешкоджувати забороняється. Їх знищують траленням «кішками» вручну або проїздом танка. Закидають і підтягають «кішку» лише з укриття (спеціально викопаного окопу).

Осколкова міна направленої дії МОН-50 призначена для мінування місцевості проти живої сили противника (рис. 5.10).

Міна МОН-50 неостаточно споряджена (рис. 5.10) складається з корпусу, спорядженого готовими осколками, і заряду. Корпус пластмасовий, має зверху два різьбових гнізда під електродетонатор ЕДП-р (запал МД-5М), закритих пробками. У виступі корпусу є прицільна щілина. Зверху на виступі є стрілка, що вказує напрямок прицілювання.



Рис. 5.10 – Протипіхотна міна МОН-50

Знизу до корпусу шарнірами прикріплено чотири відкидні ніжки. Фланець з різьбовим гніздом служить для кріплення міни на місцевих предметах за допомогою струбцини (див. рис. 5.11).

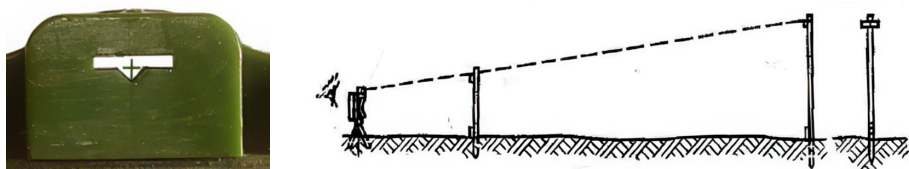


Рис. 5.11 – Встановлення й прицілювання міни МОН-50 3

a – вигляд на позначку через прицільну щілину; *1* – міна; *2* – електродетонатор ЕДП-р; *3* – позначка

Міну встановлюють на ґрунт (на сніг) на ніжки або закріплюють на місцевих предметах (див. рис. 5.12) за допомогою струбцини. Для встановлення міни на ґрунт необхідно ослабити пробку одного запального гнізда; повернути міну опуклою стороною (стрілкою на прицілі) в напрямку цілі; відкинути ніжки вниз, розвести їх у сторони та втиснути в ґрунт на глибину, що забезпечує міні стійке положення; користуючись прицільною щілиною (Рис. 5.11), навести міну на ціль (позначку або місцевий предмет, що знаходиться на місці очікуваної цілі); при наведенні відстань від ока до щілини повинна бути 140-150 мм; лінія прицілювання має йти від ока через середину жолоба на рівні нижньої площини щілини на центр цілі; для надання міні необхідного положення її повертають на шарнірах і ніжки



Рис. 5.12 Встановлення міни МОН-50 на дереві та металевому листі:

a – на дереві; *б* – на металевій пластині

вдавлюють у ґрунт на необхідну глибину; угвинтити в запальне гніздо міни електродетонатор, приєднаний до провідної мережі керування або запал МД-5М, угвинчений у накольний механізм під-ривника МВЕ-72 або в підривник уповільненої дії ВЗД-3М (ВЗД-6ч або ВЗД-144ч); перевірити правильність прицілювання; замаскувати міну місцевим матеріалом (травою, гілками) (див. табл. 5.7).

Таблиця 5.7 – Технічні характеристики міни МОН-50

Тип	керована осколкова направленої дії
Маса	2,0 кг
Маса заряду (ПВВ-5А)	0,7 кг
Довжина	226 мм
Ширина	66 мм
Висота (зі складеними ніжками)	155 мм
Кількість осколків	485/540 шт.
Горизонтальний кут розльоту осколків	54°
Радіус суцільного ураження	50/58 м*
Ширина зони ураження на дальності 50...58 м	45/54 м*
Приведена площа ураження	1514/1910 м2*
Дальність ураження автотранспорту і живої сили в ньому	30 м
Дальність розльоту осколків від корпусу:	до 40 м
в тильному й боковому напрямках	
Дальність польоту забійних осколків	до 80/85 м *
Спосіб встановлення	вручну

* Чисельник – для міни, спорядженої циліндричними осколками, знаменник – для міни, спорядженої кульками.

Для прицілювання міни, якщо дозволяє обстановка, використо-вується позначка, що виготовляється у військах і встановлюється в напрямі руху центра очікуваної групової цілі на відстані 10 або 30 м від міни. Висота позначки від поверхні землі до верху поперечної планки при відстані 10 м – 0,6 м, при відстані 30 м

– 1,6 м (Рис. 5.11). Узимку при сніговому покриві до 20 см міну встановлюють на поверхні ґрунту. Якщо ґрунт зледенів, під ніжки для уникнення ковзання підкладають сумку.

При сніговому покриві понад 20 см міну встановлюють на сумку, набиту снігом, встановлену на утрамбований сніг. Після встановлення міни ніжки обсіпають ущільненим снігом до рівня низу корпусу міни. Після прицілювання міну маскують сипким снігом. Товщина шару снігу попереду міни в напрямку польоту осколків не повинна перевищувати 10 см.

При встановленні міни на місцевих предметах (Рис. 5.12, а і б) струбцину закріплюють: на деревах, дерев'яних стовпах – закручуванням шурупа; на елементах металевих конструкцій – за допомогою гвинта.

На гвинт струбцини нагвинчують міну. Прицілювання міни на ціль і спорядження її електродетонатором (підризником із запалом МД-5М) відбувається так само, як це описано при встановленні міни на ґрунт. Після прицілювання положення міни фіксується загвинчуванням гайки на струбцині.

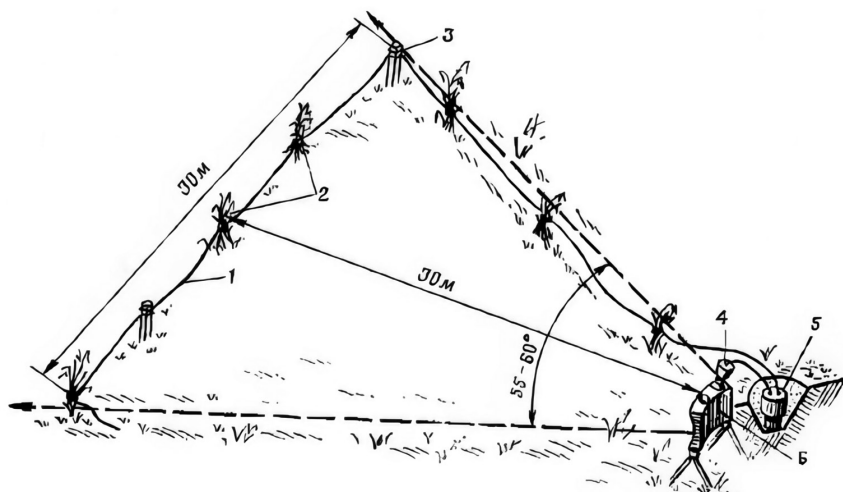


Рис. 5.13 – Встановлення міни МОН-50 з підризником МВЕ-72:

1 – обривний датчик; 2 – пучки високої трави; 3 – кілочок; 4 – накольний механізм МВЭ-72 з запалом МД-5М; 5 – підризник МВЭ-72; 6 – міна МОН-50

Таблиця 5.8 – Склад комплекту міни МОН-50

Міна МОН-50 неостаточно споряджена	1 шт.
ЕДП-р (ЕДП), запал МД-5М (комплектуються у військах)	1 шт.
Струбцина (на дві міни)	1 шт.
Коробка для засобів підривання	1 шт.
Втулка для кріплення ЕДП у запальному гнізді	2 шт.
Сумка для перенесення (на дві міни)	1 шт.

Знешкоджувати дозволяється міни МОН-50, встановлені в керованому варіанті, і міни, встановлені з підривниками уповільненої дії ВЗД-6ч і ВЗД-144ч (див. рис. 5.13).

Для знешкодження керованої міни необхідно:

Відключити проводи на пункті керування від джерела струму (пульта керування, підривної машинки);

Відключити електродетонатор від провідної мережі;

Зняти з міни маскування й вигвинтити з міни електродетонатор;

Зняти міну з місця встановлення.

Некеровані міни МОН-50, встановлені з підривниками МВЕ-72 або ВЗД-ЗМ, знешкоджувати забороняється.

Міни МОН-50 з МВЕ-72 знищують траленням так само, як міни ОЗМ-72 .

Протипіхотна фугасна міна ПФМ-1С (росія) призначена для дистанційного мінування місцевості з метою ураження живої сили противника (Рис. 5.14).

Міна складається з корпусу, заряду вибухової речовини і підричника. Корпус являє собою поліетиленовий балон із стабілізованим крилом. Підричник закріплений у корпусі міни кільцем і складається з механізму зведення, системи запобіжника, запобіжно-детонуючого пристрою, механізму самоліквідації, корпусу і допоміжних деталей. Вільний об'єм всередині балона заповнений зарядом рідкої ВР.



Рис. 5.14 – Міна ПФМ-1С

Після викидання міни ПФМ-1С із касетних боєприпасів розкривається стабілізоване крило, що забезпечує їй достатню стійкість у польоті. Після падіння міни ПФМ-1С її підривник переводиться у бойове положення. При навантаженні на міну спрацьовує детонатор і заряд ВР. У випадку відсутності впливу навантаження на міну протягом визначеного часу спрацьовує механізм самоліквідації (див. табл. 5.9).

Таблиця 5.9 – Технічні характеристики міни ПФМ-1С

Вага міни, кг	0,08
Вага ВР (рідка), кг	0,04
Час самоліквідації, год	від 1 до 40
Зусилля	від 5 до 25
Час дальнього зведення, с	60-600
Вага касети з мінами, кг	9,2
Кількість мін у касеті, од.	64
Засоби установки	ПКМ, ВСМ-1, УМЗ, РСЗВ

Знешкодження

Протипіхотні фугасні міни ПФМ-1С знешкоджувати забороняється. Вони знищуються на місці встановлення або багаторазовим проїздом по мінному полі гусеничної техніки чи танків з трапами.



Рис. 5.15 – Міна ПМН

Протипіхотна фугасна міна ПМН (див. табл. 5.10), (див. рис. 5.15) (росія) призначена для мінування місцевості з метою ураження живої сили противника (Рис. 5.15). Міна складається з пластмасового корпусу, заряду ВР, натискного пристрою, спускового механізму, ударного механізму і запалу.

Всередині корпусу є два канали: вертикальний і горизонтальний. У вертикальному каналі змонтований спусковий механізм, у горизонтальному – ударний механізм. Міна приводиться

у бойове положення після висмикування запобіжної чеки. Через визначений час ударник впирається в бойовий виступ штока.

При натисканні на міну кришка і шток опускаються, бойовий виступ штока виходить із зачеплення з ударником. Ударник наколює капсуль-детонатор, який вибухає та ініціює вибух тетрилової шашки й заряду ВР міни.

Знешкодження

Міни ПМН знешкоджувати забороняється. Вони знищуються на місці встановлення накладними зарядами масою 200 г, які розміщуються поряд з міною, або багаторазовим проїздом по мінному полі гусеничної техніки чи танків з трапами.

Таблиця 5.10 – Технічні характеристики міни ПМН

Вага міни, кг		0,55
Вага вибухової речовини		0,2
Габаритні розміри міни, мм:	діаметр	110
	висота	53
Зусилля спрацювання, кгс		5–25
Способи установки		Вручну

Протипіхотна фугасна міна ПМН-2 (росія) (див. табл. 5.11) призначена для мінування місцевості з метою ураження живої сили противника (Рис. 5.16).

Міна складається з пластмасового корпусу, заряду ВР, натискного датчика та вбудованого підричника з пневматичним механізмом дальнього зведення.



Рис. 5.16 – Міна ПМН-2

Знешкодження

Міни ПМН-2 знешкоджувати забороняється. Вони знищуються на місці встановлення накладними зарядами масою 200 г, які розміщуються поряд з міною, або багаторазовим проїздом по мінному полі гусеничної техніки чи танків з трапами.

Таблиця 5.11 – Технічні характеристики міни ПМН-2

Вага міни, кг		0,4
Вага вибухової речовини (тротил), кг		0,1
Габаритні розміри міни, мм:	діаметр	120
	висота	54
Зусилля спрацювання, кгс		5-25
Способи установки		Вручну, механізовано



Рис. 5.17 – Міна ПМН-4

Противіхотна фугасна міна ПМН-4 (росія) призначена для мінування місцевості з метою ураження живої сили противника (Рис. 5.17).

Міна складається з пластмасового корпусу, заряду вибухової речовини, натискного датчика цілі та вмонтованого підрильника з гідромеханічним механізмом дальнього зведення (табл. 5.12).

Таблиця 5.12 – Технічні характеристики міни ПМН-4

Вага міни, кг		0,3
Вага вибухової речовини (тротил), кг		0,05
Габаритні розміри міни, мм:	діаметр	95
	висота	42
Зусилля спрацювання, кгс		5-15
Час дальнього зведення, с		60-2400
Способи установки		Вручну

Знешкодження

Міни ПМН-4 знешкоджувати забороняється. Вони знищуються на місці встановлення накладними зарядами масою 200 г, які розміщуються поряд з міною, або багаторазовим проїздом по мінному полі гусеничної техніки чи танків з трапами.

Протипіхотний осколковий боєприпас ПОБ (росія) призначений для мінування місцевості з метою ураження живої сили противника (див. рис. 5.18). Може також використовуватись як керований. Це новітня міна РФ, яка прийнята на озброєння в 2005 році і призначена для заміни ОЗМ-72 (див. табл. 5.13)

Таблиця 5.13 – Основні характеристики ПОБ

Тип боєприпасу		Протипіхотний осколочний, кругового ураження
Маса		2,3 кг
Маса заряду ВР (ТГ-40)		0,51 кг
Габаритні розміри:	висота	169,7 мм
	ширина	120 мм
	товщина	90 мм
Висота підризу над поверхнею ґрунту		0,4...0,6 м
Радіус ураження	Незахищеної живої сили не менше	25 м
	Живої сили в бронезилеті II-III класу захисту не менше	12 м
Підривники		НВУ-П2; підривники для ОЗМ-72
Температурний діапазон застосування		-40 °С...+50°С
Спосіб установки		вручну
Гарантійний термін зберігання		10 років

Знешкодження

Термін бойової роботи міни не обмежується. Самоліквідатором міна не оснащується. Елементів невилучення та незнешкодження немає, однак дуже висока чутливість детонатора МУВ, а особливо детонаторів МВЭ-72 та МВЭ-НС, робить

знешкодження міни неможливим. Може встановлюватись на невилучення за допомогою міни-сюрпризу МС-3 або ж саморобних мін-сюрпризів.

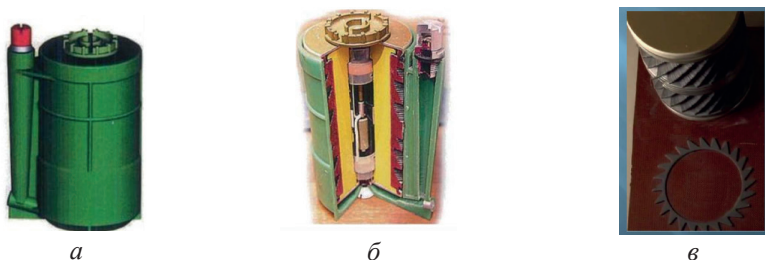


Рис. 5.18 Протипіхотний осколковий боєприпас ПОБ:
 а – міна ПОБ, загальний вигляд; б – внутрішній устрій міни ПОБ; в – сталеві кільця міни ПОБ, з яких при підриві утворюються осколки

НВУ-П «Охота» (росія) (див. рис. 5.19; див. табл. 5.14). призначений для управління роботою п'яти протипіхотних осколкових мін (виконання ролі датчика й ідентифікатора цілі та видача команди на підри्व чергової міни).

НВУ-П дозволяє встановлювати керовані й некеровані групи протипіхотних мін з п'яти мін ОЗМ-72 або МОН-50 і забезпечує послідовний підри्व мін в групі при повторюваних впливах цілей.

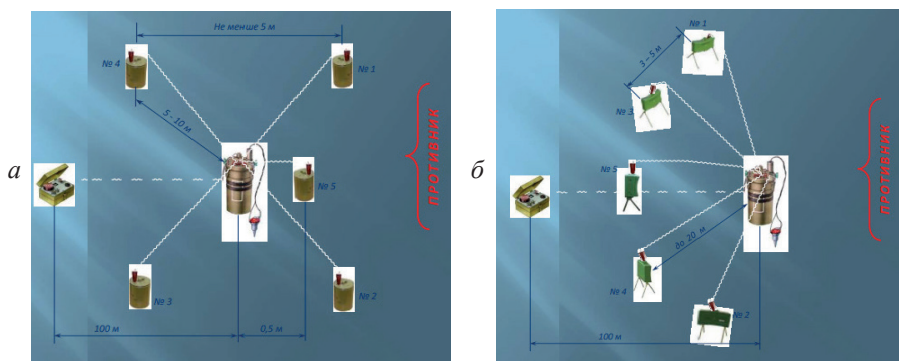


Рис. 5.20 – Схема управління НВУ-П «Охота»:
 а – з ОЗМ-72; б – з МОН-50

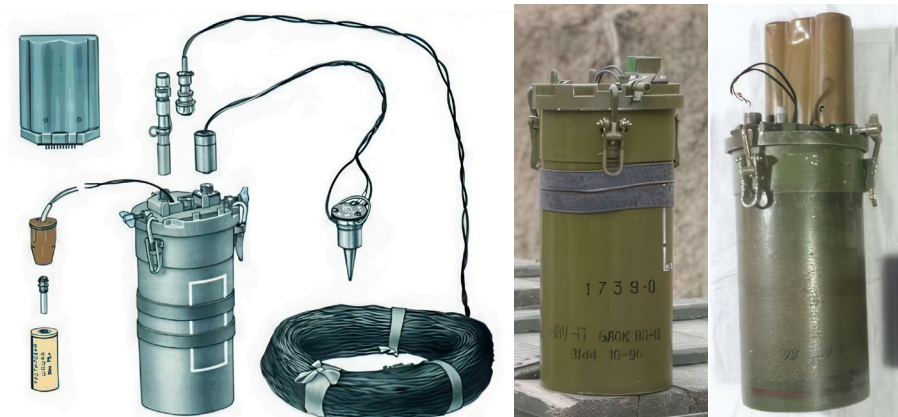


Рис. 5.19 – НБУ-П «Охота» (росія)

Коли в зоні виявлення опиняється людина, вибухає тільки одна міна з п'яти.

Робота пристрою: до виконавчо-розподільного пристрою за допомогою електрокабелю приєднується 5 протипіхотних осколкових мін, які встановлюються відповідно до обраної схеми мінування. На кожен міну від приладу простягається двожильний мідний ізолюваний мікрокабель.

Штатними мінами комплекту є міни ОЗМ-72 або МОН-50, але можливе підключення будь-яких протипіхотних осколкових мін, що мають гнізда для приєднання запалів МД-5М (див. рис. 5.20).

Поблизу від виконавчо-розподільного механізму в землю закопується сейсмічний датчик, з'єднаний з приладом кабелем.

При появі в зоні виявлення рухомих цілей (техніка, люди) сейсмічний датчик передає на прилад зареєстровані коливання ґрунту. Якщо ціль ідентифікується як людина, то прилад переводиться в бойовий режим.

Як тільки ціль виявиться в зоні ефективного ураження однієї або декількох мін, то визначається найближча до цілі міна, після чого на пристрій, приєднаний до міни, надсилається електроімпульс і одна з мін вибухає.

Таблиця 5.14 – Технічні характеристики НВУ-П

Тип вибухового пристрою		Керуючий 5 мінами сейсмічний
Матеріал корпусу		метал
Діаметр		15,5 см
Висота		36,2 см
Маса у спорядженому вигляді		4,2 кг
Кількість обслуговуваних мін		1–5
Міни, що використовуються (штатні)		ОЗМ-72, МОН-50
Можливе використання мін		МОН-100, МОН-200, ПОМ-2, ПОМ-2М, ОЗМ-3, ОЗМ-4, ОЗМ-160, ОЗМ с УВК
Час бойової роботи		4–9 місяців
Можлива дальність установки мін від приладу		2–15 м
Тип датчика цілі		сейсмічний
Дальність виявлення цілі		120–150 м
Дальність розпізнавання цілі		щонайменше 90 м
Час переведення в бойове становище:	МУВ-4	6 – 36 хв
	МУВ-2, МУВ-3	13 хв – 59 год
Температурний діапазон		–40 °С...+50 °С
Джерела живлення		6 батарей типу 373 (R20)
Самоліквідація		Вибух останньої міни або по джерелу живлення
Самонейтралізація		Відсутня
Керованість		Некерована/керована
Можливість вилучення		Не вилучається в автономному варіанті, вилучається в керованому варіанті
Знешкодження		Не знешкоджується в автономному варіанті, знешкоджується в керованому варіанті

Протипіхотна міна ПМД-6М фугасна нажимної дії призначена для виведення з ладу особового складу противника. Ураження людині наноситься внаслідок руйнування нижньої частини ноги

(стопа) при підриві заряду міни в момент наступу ногою на нажимну кришку міни.

Забарвлення. Міна забарвлена в темно-зелений колір або тільки покрита шаром оліфи.

Маркування. На верхню кришку великими літерами наноситься номер заводу-виробника, номер партії і рік виготовлення.

Міна ПМД-6М (Рис. 5.20) складається з корпусу, заряду ВР (200 г тротилова шашка), підривника МУВ або МУВ-2, МУВ-3 (МУВ-4) з Т-подібною бойовою чекою з запалом МД-2 або МД-5М. На кожні 25 мін додається встановлювальна чека з відрізком шпагату довжиною 8 м, яка застосовується при встановленні мін для забезпечення безпеки встановлення.

Таблиця 5.15 – Основні характеристики міни ПМД-6М

Тип	Фугасна
Корпус	Дерево
Вага	490 г
Вага ВР (тротил)	200 г
Розміри: довжина × ширина × висота	200 мм × 90 мм × 50 мм
Зусилля спрацювання	6-28 кгс
Температурний діапазон застосування	-40°C +50°C (визначається підривником)
Підривник	МУВ, МУВ-2, МУВ-3 або МУВ-4 з Т-подібною чекою
Спосіб установки	Вручну

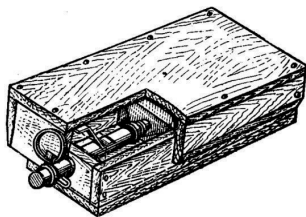


Рис. 5.21 Протипіхотна міна ПМД-6М (загальний вигляд з вирізом в кришці, запобіжна чека не видалена)

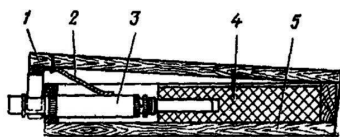
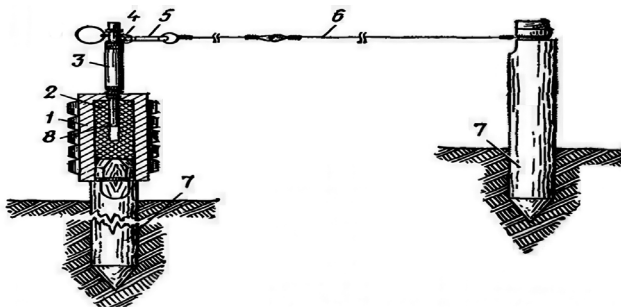


Рис. 5.21 – Протипіхотна міна ПМД-6М (розріз):
1 – кришка; 2 – металева пластинка;
3 – підривник МУВ-2 з Т-подібною бойовою чекою з запалом МД-5М;
4 – заряд ВЗ; 5 – корпус

При натисненні на кришку міни вона опускається вниз і передньою стінкою витягує бойову чеку підричника, що призводить до його спрацювання й вибуху міни.

Комплект міни (Рис. 5.22) складається з корпусу, заряду ВР, підрильника МУВ-2, МУВ-3 або МУВ з запалом та Р-подібною чекою, двох або трьох кілочків, карабіна з дротом довжиною 0,5 м, дротяної розтяжки.

Підри́вник МУВ-2 (МУВ-3 або МУВ) використовується з Р-подібною чекою та застосовується з запалом МД-5М.



1 – корпус; 2 – заряд ВР грамова тротилова шашка; 3 – підричник серії МУВ;
4 – Р-подібна бойова чека; 5 – карабін з відрізком дроту;
6 – дротяна розтяжка; 7 – кілочки; 8 – запал МД-5М

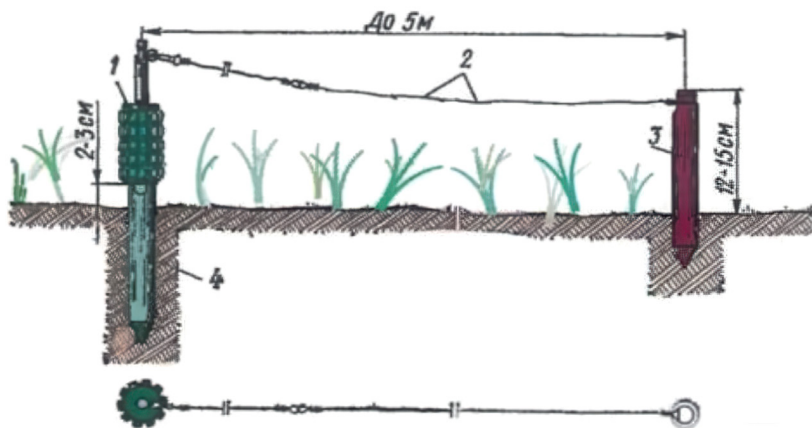


Рис. 5.23 – Міна ПОМ3-2М:

1 – корпус міни; 2 – розтяжка; 3, 4 – дерев'яні кілочки

Розтяжки виготовляються з дроту, який надходить комплектно з розрахунку 8 м на кожен міну. Міни упаковуються в ящики по 22 шт. неостаточно спорядженими (маса брутто 50 кг).

Ступінь безпеки установки міни залежить від типу підривника серії МУВ. Наприклад, при використанні детонаторів МУВ-2, МУВ-3, МУВ-4 з моменту висмикування запобіжної чеки до моменту постановки детонатора на бойовий взвод (залежить від температури навколишнього середовища) проходить від 3 хв (при + 40 °С) та до 59 год (при – 40 °С) (див. табл. 5.16).

Таблиця 5.16 – Основні характеристики ПОМ3-2М

Тип		Протипіхотна фугасна натяжної дії
Корпус		Чавун
Вага		1200 г
Вага ВР: Тротил		75 г
Розміри: діаметр х висота		60 × 107 мм
Довжина датчика цілі		5 м або 8 м
Чутливість	МУВ, МУВ-2	0,5-1,0 кг
	МУВ-3, МУВ-4	1,5-6,0 кг
Радіус суцільного ураження		4,0-8,5 м
Температурний діапазон застосування		від – 40°С до + 50°С

Термін бойової роботи міни необмежений. Самоліквідатором міна не оснащена. Елементів невилучення немає. Однак дуже висока чутливість підричника МУВ (якщо використовується він) робить знешкодження міни вкрай небезпечним.

При натягненні дрітної розтяжки висмикується бойова чека підричника. Підричник спрацьовує і викликає вибух запалу і заряду ВР міни. Вибухом заряду ВР корпус дробиться на осколки, які, розлітаючись, вражають живу силу противника.

Міна встановлюється вручну на вбитий в ґрунт дерев'яний кілок, який входить в комплект міни. Другий кілочок встановлюється на відстані не більше 5 м від міни і дротова розтяжка натягується з провисом від кілочка до бойової чеки міни (Рис. 5.23). Може встановлюватись з двома дротовими розтяжками на двох кілочках, так само, як і ПОМЗ-2.

Міна ПОМ-1С (ПОМ-1) протипіхотна осколкова кругового ураження, встановлюється засобами дистанційного мінування. Різниця між мінами ПОМ-1 та ПОМ-1С лише в тому, що остання забезпечена механізмом самоліквідації. Забарвлення: зелене, сіре або коричневе. Маркування: стандартне, наноситься чорною фарбою на верхній напівкулі міни і містить:

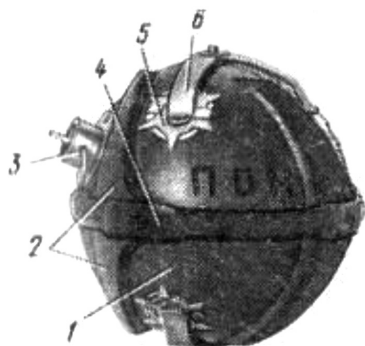


Рис. 5.24 – Міна ПОМ-1
1 – корпус; 2 –приливи; 3 –
втулка запобіжника; 4 –обойма;
5 –якір датчика цілі; 6 –
хрестовина

- ПОМ-1 – шифр міни;
- 912-78-82 – шифр заводу-ви-
робника – номер партії – рік виготов-
лення (цифри можуть бути іншими);
- ТГ-40 – шифр спорядження.

Міна ПОМ-1С (Рис. 5.24) складається з корпусу, заряду ВР та підричника.

Корпус міни сталевий, являє собою сферу, яка складається з двох частин, з'єднаних між собою металевою обоймою. Зовні на корпусі є приливи, які забезпечують стабілізацію міни під час польоту внаслідок розкручування її потоком повітря, та втулка

запобіжника. На кожній напівкулі корпусу є по 4 гнізда з датчиками цілі міни (всього 8 шт.), які утримуються двома хрестовинами. Кожний датчик складається з нитки довжиною 6 м, намотаної на якір, та пружини. Один кінець закріплений за якір, інший – за корпус міни. Підпружинений якір утримується кінцем хрестовини. Хрестовини фіксуються стопорами за допомогою кульок.

Заряд ВР заповнює вільний простір в корпусі навколо підрильника. Підрильник електромеханічний з похилим виконуючим механізмом (кульковим замикачем), гідромеханічними механізмами дальнього зведення та самоліквідації. Кульковий замикач складається з двох плат з радіальними контактами, електроконтактної шайби та кульки. В транспортному положенні підрильник в касеті стопориться запобіжною чекою (одна на чотири міни), механічним та піротехнічним стопорами, які утримують запобіжний шток, що не дозволяє пересуватися механізму дальнього зведення.

Елементи вогневого ланцюга складаються з електродетонатора, передаючого заряду та детонатора. Ланцюг електродетонатор – передаючий заряд, у транспортному положенні перекритий двигунцем (див. табл. 5.17).

Під час викидання міни з касети підпалюються піротехнічні стопори, міни сходять з чеки та звільнюються механічні стопори. Після прогорання піротехнічного складу запобіжний шток пересувається під дією пружини, виштовхуючи механічний стопор та вивільнюючи хід механізму дальнього зведення.

Корпус МДЗ починає пересуватись під дією пружини, долаючи опір рідкого каучуку. По закінченню часу, який дорівнює приблизно половині часу зведення, корпус МДЗ вивільняє електроконтактний стопор, який під час свого руху до електронного блоку зрізає шунт-контакт 2К1, нейтралізуючи статистичні струми наводки, та замикає контакт 1К1. Електричний ланцюг підключається до джерела струму та конденсатор С починає заряджатися. По закінченню часу дальнього зведення корпус МДЗ замикає контакт ВМГ1, конденсатор С розряджається на електрон'єзоштовхач, при спрацюванні якого двигунець повертається до упору, зрізаючи чеку.

Таблиця 5.17 – Основні характеристики ПОМ-1С (ПОМ-1)

Тип	Протипіхотна, касетна, осколкова, кругового ураження
Матеріал корпусу	Сталь
Вага	0,75 кг
Вага ВР	0,1 кг
Діаметр, мм	80,4
Підричник	Електромеханічний з натяжним датчиком цілі
Кількість датчиків цілі	8 шт.
Довжина нитки датчика цілі	6 м
Радіус суцільного ураження	4 м
Механізм дальнього зведення	Гідромеханічний
Час дальнього зведення	60-600 с
Механізм самоліквідації	Гідромеханічний
Час самоліквідації	1-40 год
Температурний діапазон застосування	від – 40°C до + 50°C
Термін бойової роботи на мінному полі (ПОМ-1)	5-15 діб
Гарантійний термін зберігання (по джерелу струму)	5 років

При повороті двигунця відбувається послідовне розмикання контакту 2К2, короткочасне замикання контакту 1К2 та замикання контакту 3К2, що призводить до знеструмлення ланцюга штовхача, розрядження конденсатора, підключення електродетонатора та кулькового замкача до електричного ланцюга.

Замикач знаходиться в розімкненому стані, оскільки кулька за рахунок конфігурації електроконтактної шайби не торкається радіальних контактів. Крім того, при повороті двигунця замикається вогневий ланцюг електродетонатор – передаточний заряд. Водночас кульки, які утримують хрестовини, западають у вільні порожнини двигунця, хрестовини скидаються з корпусу міни, вивільняючи якорі датчиків цілі. Під дією пружини якорі викидаються з гнізд корпусу, розмотуючи нитки датчиків цілі.

Після зарядки конденсатора С міна переводиться у бойове положення. Дія на датчик цілі або на корпус міни викликає її нахил, кулька, перекочуючись з одного (стійкого) положення в інше, замикає контакт електричного ланцюга, конденсатор при цьому розряджається на електродетонатор, що викликає його вибух та вибух заряду міни. При відсутності дії на міну вона вибухає по закінченню часу самоліквідації.

Міна ПОМ-2 протипіхотна осколкова кругового ураження, призначена для встановлення на місцевості протипіхотних мінних полів з метою виведення з ладу особового складу противника.

Забарвлення: зелене. Маркування: стандартне, наноситься чорною фарбою на корпусі міни і містить:

- ПОМ-2 – шифр міни;
- 582-1-86 – шифр заводу-виробника – номер партії – рік виготовлення (цифри можуть бути іншими).

Міна ПОМ-2 (Рис. 5.25) складається з бойового елемента, стакану, викидного пристрою та блока стабілізатора.

Бойовий елемент включає осколковий корпус з зарядом ВР, пристрій встановлення та підрильник.

Осколковий корпус виконаний у вигляді сталюого циліндричного стакану. В ньому розміщується заряд ВР. Вага осколкового корпусу 0,53 кг. При підриві заряду з осколкового корпусу звичайним дробінням утворюються вражаючі елементи.

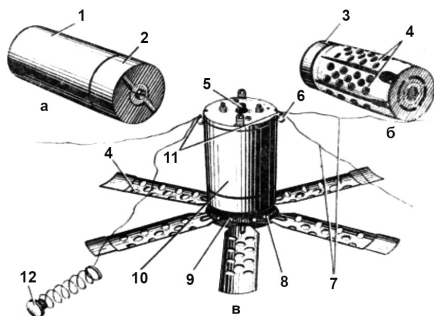


Рис. 5.25 – Загальний вигляд міни ПОМ-2:

- 1 – стакан; 2 – ковпачок; 3 – кришка; 4 – підпружинені лапки; 5 – упорний шток; 6 – фіксатор; 7 – датчик цілі; 8 – хрестовина; 9 – втулка; 10 – осколочний корпус; 11 – нитки; 12 – якор (див. рис. 5.26).



Рис. 5.26 – Міна ПОМ-2 в підкасетнику з капроновими стрічковими стабілізаторами

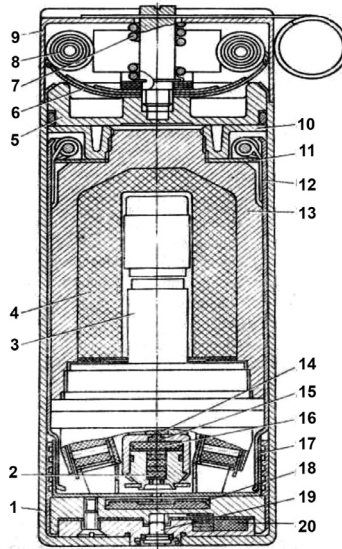


Рис. 5.27 Міна ПОМ-2:

1 – стакан; 2, 15, 20 – піротехнічні уповільнювачі; 3 – підрильник; 4 – заряд ВР; 5 – корпус стабілізатора із стержнем; 6 – лопать стабілізатора; 7 – пружина; 8 – капронова стрічка; 9 – ковпачок; 10 – втулка; 11 – хрестовина; 12 – підпружинені лапки; 13 – осколковий корпус; 14, 16, 18 – викидні заряди; 17 — кришка; 19 – піротехнічний датчик

Пристрій встановлення призначений для правильного встановлення міни на місцевості. Він виконаний у вигляді 6 підпружинених лапок, закріплених одним кінцем на хрестовині, підтягнутої втулкою до осколкового корпусу.

Для відстрілу бойового елемента з стакану лапки притиснуті до осколкового корпусу за допомогою кришки, яка утримує їх за вільні кінці.

Підривник ВП-09С складається з блока датчиків цілі, в корпусі якого розміщений жорсткий запобіжник, запобіжно-виконуючого механізму та запобіжно-детонуючого вузла, розміщених в корпусі підривника.

Викидуючий пристрій призначений для відстрілу бойового елемента із стакану після падіння міни на ґрунт. Він складається з піротехнічного датчика (Рис. 5.27), уповільнювача, виконаного у вигляді піротехнічного кільця, та викидного порохового заряду.

Блок стабілізатора призначений для забезпечення стабілізації польоту міни (необхідного кута підходу до поверхні землі та швидкості до 60 м/с). Він складається з корпусу, пружини, ковпачка та трьох пар хрестоподібних лопатей, до кінців яких прикріплені капронові стрічки довжиною по 440 мм.

При викиді мін з касети за допомогою ПКМ-1 або УМЗ дві міни викидаються на відстань 60-140 метрів, а дві інші на відстань 30-70 м, утворюючи еліпс розсіювання з великою віссю 60-140 м і з малою віссю 12-15 м. При використанні системи ПКМ з декількох касет, розташованих через кожні 24-30 м фронту, утворюється дворядне мінне поле глибиною 60-140 м. Довжина ж мінного поля залежить від кількості використаних касет. Один загороджувач УМЗ зі свого боскомплекту в 720 мін здатний встановити дворядне мінне поле по фронту 5 км і глибиною 60-140 м (див. рис. 5.28).

Міни викидаються з касети. Як тільки міна залишила касету, з підкасетника скидається ковпак і розмотуються капронові стрічкові стабілізатори, які забезпечують правильне положення міни в польоті. Міна в підкасетнику або лежить на боці, або стоїть на дні (Рис. 5.26).

Після падіння міни на ґрунт по закінченню 50-60 с роботи піротехнічного сповільнювача спрацьовує пороховий викидний заряд, який виштовхує міну з підкасетника (Рис. 5.28).

Одночасно загоряється піротехнічний сповільнювач, який через 3-4 с підпалює другий викидний заряд, який скидає кришку і вивільняє відкидні лапки. Підпружинені лапки розкидаються по горизонталі і ставлять міну в вертикальне положення (Рис. 5.29).

Через 2 с з верхньої частини міни відстрілюється блок датчиків цілі. Після підйому блоку датчиків цілі на 0,5 м з міни викидаються чотири якорі датчиків цілі в боки на 9,5 м, розмотуючи 4 тонких обривних дроти (див. рис. 5.30).

З цього моменту міна знаходиться в бойовому стані та починається відлік часу бойової роботи, який може складати від 4 до 100 год (в середньому 23 год, чим тепліше – тим довше; чим холодніше – тим менше). Після цього настає самоліквідація міни підривом.

Детонатор вбудований електронний. Частина мін може мати додатковий вбудований сейсмічний датчик цілі та (або) елемент руху (нахилу, спрацьовує при зміні положення міни на 5-7 градусів).

Вибух міни відбувається при обриві будь-якого з 4 дротів або після закінчення часу бойової роботи.

Якщо під час бойової роботи міни солдат, зачепившись, потягне будь-яку з чотирьох ниток (зусилля не більше 450 г), то це призведе до спрацьовування детонатора і вибуху міни.

Якщо міна не прийняла після падіння правильного положення, наприклад, внаслідок попадання в глибокий сніг, болото або датчики цілі не змогли прийняти правильне положення (розвернулися неповністю або не всі, або не на повну відстань), то все одно міна працює в звичайному бойовому режимі (див. табл. 5.18).



Рис. 5.28 – Міна ПОМ-2, виштовхнута з підкасетника

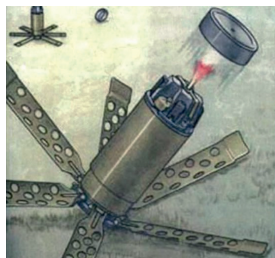


Рис. 5.29 – Міна ПОМ-2, відстріл кришки та розкриття підпружинених лап

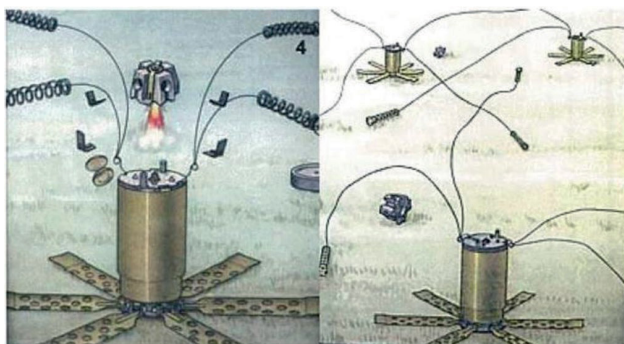


Рис. 5.30 – Міна ПОМ-2, відстріл блока датчиків цілі та викидання чотирьох якорів датчиків цілі

Таблиця 5.18 – Основні характеристики ПОМ-2

Тип	Протипіхотна осколкова кругового ураження
Матеріал корпусу	Сталь
Вага міни	1,6 кг
Вага ВР (ТНТ)	0,14 кг
Вага бойового елемента	1,06 кг
Діаметр х висота, мм	63 × 180
Підричник	Механічний з натяжними датчиками цілі
Кількість датчиків цілі	4
Довжина нитки датчика цілі	10 м
Зусилля спрацювання	0,3 кг/с
Радіус суцільного ураження	16 м
Механізм дальнього зведення	Піротехнічний
Час дальнього зведення	50 с
Час самоліквідації	4-100 годин
Температурний діапазон застосування	від – 40°C до + 50°C
Гарантійний термін зберігання	10 років

Міни ПОМ-2 досить помітні. Крім того, на мінному полі валяється багато сміття (підкасетники, кришки зі стрічками, блоки датчиків цілі).

Міна ПОМ-3 протипіхотна осколкова, вистрибуюча, кругового ураження, з напівготовими вражаючими елементами, керованої дії, призначена для ураження особового складу противника. Це новітня міна РФ, яка нещодавно прийнята на озброєння (див. рис. 5.32).



Рис. 5.32 – Міна ПОМ-3, встановлена в ґрунті

Забарвлення: зелене, захисне

Маркування: стандартне, наноситься чорною фарбою на корпусі міни і містить: ПОМ-3 – шифр міни; 582-РФ-1-11 – шифр заводу-виробника – країна виробник – номер партії – рік виготовлення (цифри можуть бути іншими).

Міна ПОМ-3 являє собою металевий циліндр діаметром 60 мм і висотою 183 мм. Такі габарити дозволяють встановлювати міни за допомогою систем дистанційного мінування, до складу яких входять касети КПОМ-3. Стандартні циліндричні металеві касети можуть використовуватися різними системами дистанційного мінування, як наземними (ПКМ-1, УМЗ, УМЗ-К), так і вертолітною ВСМ-1. В касеті міститься 4 міни ПОМ-3.

Для підвищення ефективності ураження цілі міна оснащується викидною осколковою бойовою частиною. Крім того, вона комплектується електронною системою, яка веде пошук цілей і відповідає за підриз бойової частини.

Основним елементом нової міни є циліндричний корпус, всередині і зовні якого монтуються всі інші деталі. Зокрема, на його зовнішній поверхні встановлюється система орієнтування, що виконана у вигляді 6 пружинних опор. У транспортному положенні ці

деталі лежать уздовж корпусу, а при зведенні міни розкриваються і встановлюють корпус вертикально або під невеликим кутом до вертикалі, залежно від особливостей поверхні, на яку потрапив боеприпас (див. рис. 5.33).

Внаслідок цього забезпечується оптимальне положення міни під час роботи і більш ефективне ураження цілей.

Також на зовнішній поверхні корпусу розташовується трубчастий кожух штиря сейсмічного датчика цілі.

При зведенні міни штир сейсмічного датчика цілі заглиблюється в землю. За його допомогою електроніка міни стежить за обстановкою і визначає наближення різних об'єктів, зокрема й живої сили противника. Міна оснащується спеціальним електронним блоком, що відповідає за обробку сигналів з сейсмічного датчика цілі і управлінням бойовою частиною.

Електронний блок приймає сигнали про вібрації ґрунту під міною і порівнює їх з наявними в пам'яті сигнатурами. Якщо вібрації схожі на ті, що викликаються кроками людини, а також мають достатню амплітуду, що свідчить про наближення цілі, дається команда на спрацювання бойової частини.

Для підвищення бойової ефективності міна оснащується викидною бойовою частиною. За командою електронного блоку або дистанційної команди оператора з пульта управління за радіосигналом відбувається підриг викидного заряду, після чого бойова частина

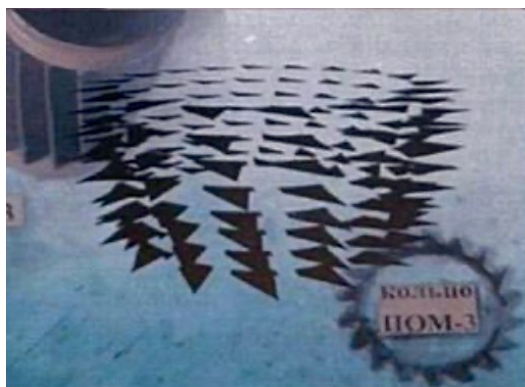


Рис. 5.33 – Бойова частина міни ПОМ-3

міни «вистрибує» на висоту близько 1-1,5 м над поверхнею землі. На цій висоті проводиться підриг основного заряду, що відповідає за розкид уламків і ураження живої сили противника.

З метою підвищення забійної сили осколків і зменшення мертвих зон міна ПОМ-3 оснащується бойовою частиною, оснащеною напівготовими елементами ураження. Основний заряд вибухової речовини і детонатор встановлюються всередині конструкції, зібраної з великої кількості спеціальних кілець, що за формою нагадують зубчасті шестерні. При підриг основного заряду ці кільця розриваються по тонким ділянкам і розсипаються на безліч трикутних або трапецієподібних осколків. Останні, обертаючись навколо своєї осі, розлітаються в різні боки і утворюють велику зону ураження (Рис. 5.33). За рахунок великої кількості осколків особливої форми і їх правильної орієнтації забезпечується ефективне ураження живої сили в радіусі не менше 8-13 м від точки підригу. Незахищені бійці гарантовано отримують поранення на відстанях до 13 м, ті, що мають бронежилети – до 8 м. На рисунку 5.34 показано роботу касети КПОМ-3 (див. табл. 5.19).



Рис. 5.34 – Касета міни КПОМ-3 в бойових умовах

Таблиця 5.19 – Основні характеристики ПОМ-3 (див. рис. 5.34).

Тип боєприпасу	Протипіхотна керована осколкова вистрибуюча, кругового ураження, керованої дії
Корпус	Сталь
Вага міни / Вага ВР (А-ІХ-І), кг	1,8/0,099
Діаметр х висота, мм	60 × 183
Тип детонатора	Неконтактний сейсмічний/дистанційний
Радіус реагування датчика цілі	6-13 м
Радіус суцільного ураження, м	13
Висота спрацьовування	До 1,5 м
Час самоліквідації, годин	0,5, 1, 2, 4, 8
Температурний діапазон	від -40°C до +50°C

Протипіхотні міни армій іноземних держав

Протипіхотна міна УМ-1 (див. рис. 5.35) фугасна натискної дії призначена для мінування місцевості з метою ураження живої сили противника. Наносить людині поранення внаслідок руйнування нижньої частини ноги (стопи) або її травматичної ампутації при вибуху заряду міни в момент наступу на датчик цілі.

Забарвлення. Жовто-коричневе, пісочне, зелене, захисне. **Маркування.** Наноситься білою фарбою на натискній кришці і містить УМ-І – шифр міни. Міна, вироблена з ударостійкого пластику, досить стійка до ударів і впливу вибухової хвилі. Самоліквідатором міна не оснащується. Елементів невилучення не має (див. табл. 5.20).



Рис. 5.35 – Міни УМ-1

Таблиця 5.20 – Основні характеристики міни УМ-1

Тип	Протипіхотна фугасна натискної дії
Корпус	Пластик
Вага, г	203
Вага ВР: RDX (Гексоген), г	52
Розміри: висота × діаметр, мм	48,5 × 90
Діаметр датчика цілі, мм	35
Чутливість, кг	7-12,5
Величина ходу натиск-ної кришки до спрацьо-вування детонатора, мм	5
Температурний діапазон застосування	-20 °С +40 °С

Протипіхотна міна УМ-1В фугасна натискної дії призначена для мінування місцевості з метою ураження живої сили противника (Рис. 5.36). Поразка людині завдається внаслідок відриву нижньої частини ноги (стопи) або її травматичної ампутації при вибуху заряду міни в момент наступу на датчик цілі.

Міна розрахована на механізовану установку на поверхню ґрунту, зокрема й з вертольотів. Також її можна встановлювати і вручну – як на поверхню ґрунту, так і в ґрунт під маскувальний шар товщиною до 3 см. Герметичність міни дозволяє використовувати її на вологих і болотистих ґрунтах.



Рис. 5.36 – Міна УМ-1В

Варіанти забарвлень. Зверху зліва на міні – запобіжний стопор червоного кольору. Знизу – міна на ґрунті

Забарвлення — хаки, коричневе, пісочне, зелене.

Маркування наноситься білою фарбою на натискній кришці і містить YM-IB – шифр міни (маркування часто затерте) (див. табл. 5.21).

Міна YM-IB дуже схожа на міну YM-I. Зовні їх можна розрізнити за наявністю у VS-50 запобіжного стопору червоного кольору на бічній частині корпусу, тоді як TS-50 має запобіжний ковпак, що закриває натискну кришку, але у зведеному стані ковпак і стопор відсутні, тому розрізнити їх вкрай важко. Міна має детонатор, що є частиною її конструкції

Міна розрахована на механізовану установку на поверхню ґрунту, зокрема й з вертольотів. Її можна встановлювати і вручну – як на поверхню ґрунту, так і в ґрунт під маскувальний шар товщиною до 3 см. Герметичність міни дозволяє використовувати її у вологих і болотистих ґрунтах. Самоліквідатором міна не оснащуються. Елементів невилучення немає.

Таблиця 5.21 – Основні характеристики міни YM-1B

Тип	Протипіхотна фугасна натискної дії
Корпус	Пластик
Вага, г	185
Вага ВР: RDX або TNT/ RDX (Гексоген або ТГ), г	43
Розміри: висота × діаметр, мм	45 × 90
Діаметр датчика цілі, мм	35
Чутливість, кг	10
Температурний діапазон застосування	–20 °С +40 °С

Протипіхотна фугасна міна M14 (США) (див. рис. 5.37).

Американська протипіхотна фугасна міна M14 призначена для ураження людини, що наступила на неї. Міна складається (Рис. 5.37) з пластикового корпусу, натискної кришки, плунжера (ударник із бойком;), тарілчастої пружини з ударником, заряду вибухової речовини та запалу. У нижній частині корпусу розташовані

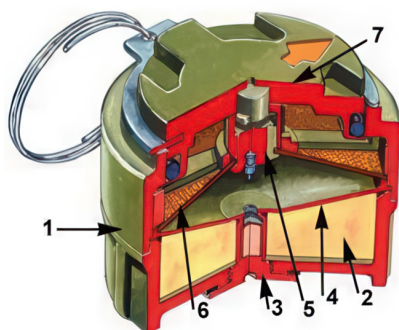


Рис. 5.37 – Міна М14

1 – корпус; 2 – заряд В.Р. (тетрил); 3 – детонатор с пробкой; 4 – тарілчаста пружина; 5 – ударник із бойком; 6 – ребра жорсткості корпусу; 7 – натискна кришка з запобіжним механізмом.

вертикальні ребра жорсткості, які також служать для визначення положення міни на дотик у темряві. В центрі донної частини корпусу знаходиться гніздо для запалу, яке в транспортному положенні закривається загвинчуваною пробкою.

Натискна кришка зафіксована запобіжною вилкою підковоподібної форми зі шнурком. На верхній частині кришки нанесена стрілка жовтого кольору, а на краю корпусу — літери «S» і «A», які відповідають положенням «безпечно» та «бойове». Позначення «A» нанесене на прямокутному виступі для можливості визначення стану міни на дотик у темряві. Через отвори в корпусі протягнуто шнурок для перенесення міни.

Міна містить незначну кількість металу та важко виявляється індукційними міношукачами. У зв'язку з цим вона комплектується металевим кільцем, яке підкладається під міну за потреби й полегшує виявлення боєприпасу своїми підрозділами.

У транспортному положенні натискна кришка розташована так, що стрілка знаходиться навпроти літери «S». При цьому виступ натискної кришки зачіпляється за плунжер ударника, блокуючи його самостійне переміщення. При повороті кришки на 90 градусів стрілка суміщається з літерою «A», і зуб виходить із зачеплення з плунжером. У цьому положенні, за відсутності запобіжної вилки та під дією навантаження, що тисне, натискна кришка, опускаючись,

тисне на плунжер з ударником, які утворюють єдину конструкцію з тарілчастою пружиною. Пружина проходить нейтральне положення, і ударник з силою наколює капсуль-запалювач запалу (див. табл. 5.22).

Таблиця 5.22 – Основні характеристики міни M14

Тип міни	Протипіхотна фугасна (натискна)
Принцип дії	Спрацьовує при натисканні ногою
Корпус	Пластмасовий
Маса міни	199 г
Маса вибухової речовини	29 г (Тетрил)
Діаметр	56 мм
Висота	40 мм
Зусилля натискання	9–13 кг
Тип детонатора	Ударно-механічний
Безпеківі елементи	Запобіжна вилка, поворотна кришка
Робоча температура	-40°C ... +50°C
Особливості	Мала металомісткість (важко виявити)

Порядок встановлення міни:

- Переконалися, що запобіжна вилка знаходиться на штатному місці, а стрілка кришки — навпроти літери «S»;
- Відгвинтити транспортну пробку гнізда для запалу, оглянути її на предмет відсутності слідів наколу ударником, а також переконалися через отвір, що ударник не знаходиться в нижньому положенні. Спроба вставити запал при спрацьованій раніше тарілчастій пружині може призвести до вибуху;
- Загвинтити пробку із запалом у гніздо;
- Встановити міну в лунку, повернути за допомогою спеціального ключа натискну кришку у положення стрілки навпроти літери «A»;
- Утримуючи міну однією рукою за циліндричну частину корпусу, за допомогою шнурка висмикнути запобіжну вилку;
- Обережно замаскувати міну.

Знешкодження

Міна знешкоджується шляхом вставлення запобіжної вилки, викручування пробки із запалом та переведення кришки в положення «S».

M18A1 Claymore (США)

Протипіхотна осколкова міна спрямованого ураження M18A1 «Клеймор» призначена для мінування місцевості з метою ураження живої сили противника (див. рис. 5.38).

Корпус міни пластмасовий, із металевими стінками. Безпосередньо перед зарядом вибухової речовини встановлена пластмасова матриця, яка споряджена 700 сталевими кульками. Заряд і матриця мають випуклу (в бік противника) вигнуту форму. У верхній частині передбачене пристосування для установки міни в необхідному напрямку і два гнізда для електродетонаторів. В міні M18A1 приводиться за допомогою мінної підривної машинки M57 або електричного запальника, що спрацьовує від витяжного дроту.

Під час вибуху міни в секторі 60° утворюється об'єм ураження близько одного метра з ефективною дальністю ураження до 50 м.

Кожна міна переноситься в поясній сумці M7, де також є підривна машинка M57, перевірочний прилад M40, електродетонатор M4 та 30 м електричного дроту.



Рис. 5.38 – Комплект міни M18A1 «Клеймор»:

1 - міна M18A1 «Клеймор»; 2 - сумка переносна M7; 3 - електропровід на котушці; 4 - тестер M40; 5 - електродетонатор M4;

Якщо міна M18A1 передбачається використовувати як керовану по проводу, то окоп, де знаходиться оператор, повинен бути віддалений від міни не менше ніж на 16 м (для мін M18 досить відстані 8 м) (див. табл. 5.23).

Таблиця 5.23 – Основні характеристики міни M18A1 Claymore

Тип міни	Протипіхотна осколкова міна спрямованої дії
Вага загальна, кг	1,6
Вага вибухової речовини (C-4), кг	0,68
Кількість готових уражаючих елементів (сталевих кульок), шт	700
Сектор ураження	60°
Ефективна дальність ураження, м	до 50
Максимальна дальність розльоту осколків, м	до 250
Небезпечна зона за мінною, м	до 16
Тип підричника	Електричний (M4)
Засіб підриву	Підривна машинка M57, тестер M40
Спосіб встановлення	Вручну

5.2. Саморобні вибухові пристрої (СВП)

Саморобні вибухові пристрої (СВП) (див. рис. 5.39) – це вибуховий пристрій, виготовлений самотужки або створений шляхом модифікації штатного боєприпасу. До саморобних вибухових пристроїв також належать боєприпаси, в яких хоча б один з компонентів (корпус, вибухова речовина, засіб ініціації тощо) змінено або використано не за первісним призначенням. Наприклад: оборонна граната Ф-1, встановлена на «розтяжку».

Основні компоненти СВП:

1. Корпус — забезпечує захист внутрішніх елементів, маскування та формує осколки при вибуху (за потреби).



Рис. 5.39 – Варіант встановлення гранати на розтяжку

2. Заряд вибухової речовини – основне уражаюче середовище, що забезпечує вибухову дію.

3. Детонатор – ініціює підрив основного заряду (див. рис. 5.40).

4. Джерело живлення – це елемент, який забезпечує енергією всі компоненти вибухового пристрою.

Залежно від конструкції СВП, джерелом енергії можуть бути:

- електричні джерела:
 - постійного струму (наприклад, батарея, акумулятор);
 - змінного струму (мережева напруга, інверторні схеми).
- механічні джерела:
 - кінетичні (енергія руху);
 - потенціальні (наприклад, енергія стиснутого повітря або стиснутої пружини).

5. Датчик цілі – це елемент вибухового пристрою, *на який безпосередньо впливає жертва*, що призводить до активації СВП (див. рис. 5.42, рис. 5.41).

У таких боєприпасах найчастіше модифікують датчик цілі та джерело живлення. Внаслідок цього зовні боєприпас може виглядати як штатний, однак принцип його спрацювання суттєво змінюється. Це створює умови, за яких стандартні дії противника можуть призвести до активації пристрою.

З появою новітніх систем доставки боєприпасів, роль СВП стала ще більш значущою. Оскільки штатні боєприпаси здебільшого не призначені для установки дистанційно, а переробка їй (шляхом заміни вибухача чи інші компонентів) дає можливість це зробити.

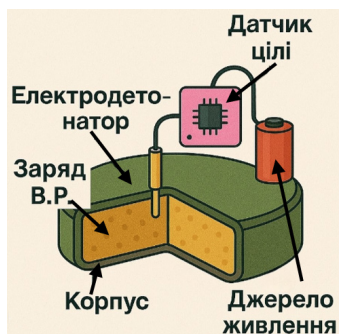


Рис. 5.40 – Компоненти СВП



Рис. 5.41 – Міна серії ПТМ перероблена під СВП

Ще однією перевагою СВП є їхня гнучкість у пристосуванні до різних завдань. Це дозволяє налаштовувати чутливість, час зведення, тривалість автономної роботи (шляхом збільшення ємності джерел живлення), а найважливіше – регулювати час самоліквідації як окремого пристрою, так і цілої партії відповідно до конкретно визначених завдань.

Недоліком використання саморобних вибухових пристроїв є підвищений рівень небезпеки для інженера, особливо під час проведення випробувань. Однак цей ризик можна мінімізувати шляхом додавання до основних компонентів СВП ще однієї складової – запобіжно-виконавчого механізму. Завданням цього механізму є переведення вибухового пристрою з транспортного положення у бойове протягом визначеного проміжку часу. При цьому, під час переведення, будь-який вплив на датчик цілі не повинен призводити до ініціації пристрою.

Додатково, для підвищення безпеки спорядження, доцільно використовувати системи, які подають живлення на вибуховий пристрій лише у момент безпосереднього запуску дрона. Зокрема, подача електроживлення може відбуватись шляхом висмикування запобіжної чеки під час зльоту дрона. Це дозволяє споттеру (військовослужбовцю, який здійснює спорядження боєприпасів для дронів) перебувати на безпечній відстані у момент переходу пристрою у бойовий режим, мінімізуючи ризики, пов'язані з ручною активацією.

Таким чином, застосування саморобних вибухових пристроїв (СВП) у сучасних умовах бойових дій демонструє значний потенціал завдяки своїй гнучкості, адаптивності та можливості модифікації під конкретні тактичні завдання. Можливість оперативного налаштування параметрів пристрою – таких як чутливість датчика цілі, час зведення, автономність живлення та параметри самоліквідації – дозволяє оптимізувати їх застосування відповідно до специфіки обстановки.

Особливої актуальності набуває інтеграція СВП із новітніми засобами доставки, зокрема безпілотними літальними апаратами (БпЛА), що значно розширює спектр їх бойового використання. Використання дронів дозволяє дистанційно встановлювати СВП у важкодоступних районах, мінімізуючи при цьому ризики для особового складу. Водночас це вимагає впровадження додаткових технічних рішень, спрямованих на забезпечення безпеки персоналу при спорядженні боєприпасів, зокрема впровадження механізмів затриманого зведення, запобіжних систем подачі живлення та виконавчих механізмів, які переводять пристрій у бойовий стан лише після початку польоту дрона.

Разом з тим, залишається актуальним питання підвищення надійності таких пристроїв, удосконалення технологічної бази їх виробництва, стандартизації процесів збирання та тестування. Також



Рис. 5.42 – Запуск дрону з бойовою частиною

потребує уваги підготовка фахівців, здатних виконувати роботи з модифікації, спорядження та обслуговування СВП з дотриманням усіх заходів безпеки.

З урахуванням вищезазначеного можна констатувати, що подальші науково-технічні розробки у сфері підвищення безпеки і ефективності СВП є важливим напрямом розвитку інженерного забезпечення сучасних підрозділів у зоні бойових дій.

5.3. Невибухові загородження

Невибухові загородження бувають земляні, дерево-земляні, дерев'яні, металеві, кам'яні, бетонні, залізобетонні або комбіновані з декількох матеріалів.

За цільовим призначенням вони поділяються на *протитанкові*, *протипіхотні* та *проти десантні*. До *протитанкових* відносяться рови, ескарпи, контрескарпи, завали, надовби, металеві та залізобетонні їжаки, барикади, бар'єри, снігові вали, обмерзання схилів. До *протипіхотних* – дротяні мережі, малопомітні перешкоди промислового виготовлення МДП, дротяні паркани, спіралі, дріт в накид, рогатки, їжаки, засіки в лісі.

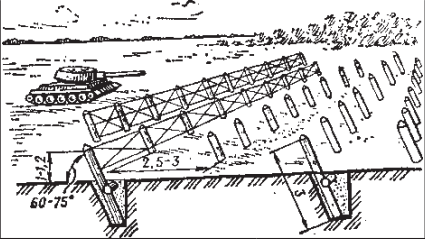
Протидесантні загородження влаштовуються у вигляді металевих і залізобетонних паль, їжаків, надовбнів тощо.

Облаштування невибухових загороджень досить трудомістке, тому воно вимагає широкого застосування засобів механізації та ВВ. У всіх випадках до облаштування невибухових загороджень залучаються підрозділи родів військ. На інженерні підрозділи покладається облаштування найбільш складних загороджень (див. табл. 5.24).

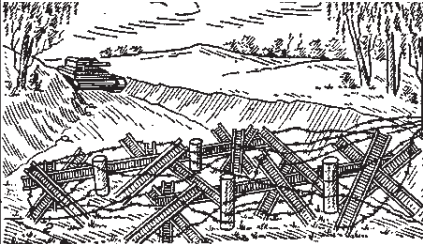
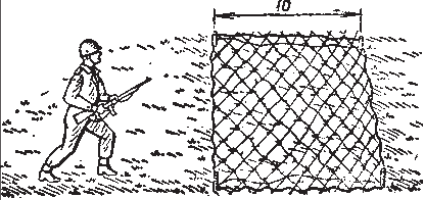
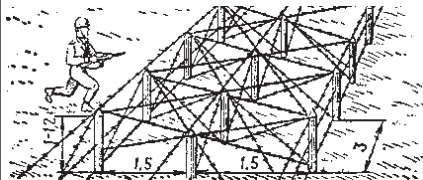
Таблиця 5.24 – Трудовитрати і необхідність в матеріалах на влаштування непідвирних ПТ загороджень

Загородження (розміри в м)	Необхідно на 100 м загородження		
	люд./ год.	маш. час екска- ватора	засобів та матері- алів
Протитанковий рів	-	20-25	Екскаватор
Протитанковий рів, побудований вибуховим способом	40-50	2-3	Екскаватор
Ескарп	-	10	Екскаватор
Контрескарп	-	20	Екскаватор

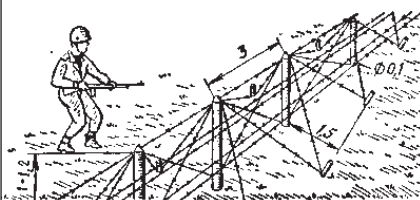
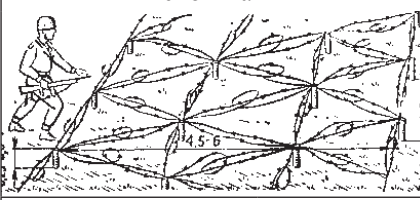
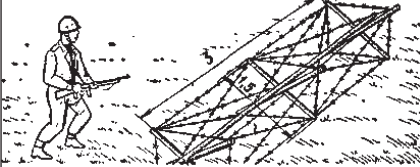
Продовження таблиці 5.24 – Трудовитрати і необхідність в матеріалах на влаштування непідливних ПТ загороджень

Загородження (розміри в м)	Необхідно на 100 м загородження		
	люд./год.	маш. час екскаватора	засобів та матеріалів
Завал в лісі (глибиною не менше 30 м) 	40-50	-	Мотопила, колючий дріт – 400-500 кг
Надовби із колод, сталевих або ЖБ балок 	500-1250	3-5	Екскаватор, надовби – 200-450 шт. (на 3-5 рядів), колючий дріт – 100 кг
Надовби із валунного камення 	200-300	3-5	Екскаватор, надовби – 150-200 шт. (на 3-5 рядів), колючий дріт – 100 кг

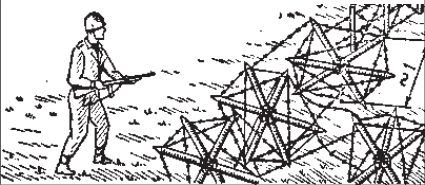
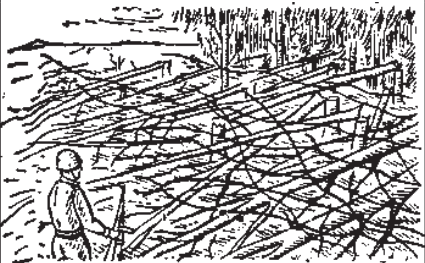
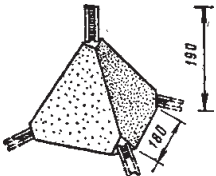
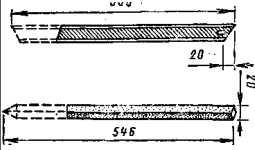
Продовження таблиці 5.24 – Трудовитрати і необхідність в матеріалах на влаштування непідливних ПТ загороджень

Загородження (розміри в м)	Необхідно на 100 м загородження		
	люд./ год.	маш. час екска- ватора	засобів та матері- алів
Загородження із 100 металевих їжаків 	Виготовлення 200-300, встановлення 100-20	100-200	Автокран (для установки), двутавр №20-24 або швелер №22-30 – 600 м
Малопомітна дротова сітка (МДС) 	100	-	Пакети МДС
Дротова сітка 	100	-	Коли довжиною 1,75 м – 100 шт., колючий дріт – 10 мотків, скоби 25 кг
Дротяний паркан 	3	-	Колючий дріт – 2 мотка, коли довжиною 1,75 м – 34 шт., скоби – 4 кг

Продовження таблиці 5.24 – Трудовитрати і необхідність в матеріалах на влаштування непідливних ПТ загороджень

Загородження (розміри в м)	Необхідно на 100 м загородження		
	люд./год.	маш. час екскаватора	засобів та матеріалів
Усилений дротяний паркан 	30-40	-	Колючий дріт – 4-5 мотків, коли довжиною 1,75 м – 34 шт., коли довжиною 0,7 м – 67 шт., скоби – 5 кг
Із дротяних спіралей 	120	-	Колючий дріт – 10-15 мотків вязальний дріт – 60-90 кг
Дротяна сітка на низьких кілках «спотикач» 	120	-	Колючий дріт – 20 мотків, кілки довжиною 0,7 м – 350 шт., скоби 15 кг.
Переносні дротяні рогатки 	140	-	Жердини довжиною 3,5 м – 30 шт., довжиною 1,5 м – 180 шт. колючий дріт – 4-5 мотків

Кінець таблиці 5.24 – Трудовитрати і необхідність в матеріалах на влаштування непідливних ПТ загороджень

Загородження (розміри в м)	Необхідно на 100 м загородження		
	люд./год.	маш. час екскаватора	засобів та матеріалів
Переносні дротяні іжаки 	70	-	Кілки довжиною 1,5 м – 200 шт. колючий дріт – 5 мотків
Засіка в лісі 	30-40	-	Мотопила, колючий дріт – 3 мотка
Бетонні тетраедри 	20-40	0,2	Бетон – 1,2 м ³ , сталь – 50 кг.
Надовби свайного типу: 	залізобетонні металеві дерев'яні	30-50 10-20 1-2	30-50 надовб кожного типу на один ряд 100 м загороджень та вільні засоби

**СТРУКТУРНО-
ЛОГІЧНА СХЕМА
РОЗДІЛУ:**



**П Е Р Е В І Р К А
РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ
ЗНАНЬ:**



РОЗДІЛ 6 ОБЛАДНАННЯ І УТРИМАННЯ ПЕРЕПРАВ

6.1. Загальні положення щодо переправ військ (сил)

Переправою називається ділянка водної перешкоди з прилегою до неї місцевістю та необхідними переправно-десантними та іншими засобами, яка обладнана для подолання водної перешкоди військами одним з можливих способів. Переправа військ через водні перешкоди може здійснюватися у всіх видах бою.

Подолання водної перешкоди, протилежний берег якої обороняється противником, називається *форсуванням*.

При організації і в ході форсування водних перешкод частини і підрозділи родів військ та спеціальних військ повинні вміти:

- вести розвідку водних перешкод з метою вибору найбільш зручних місць для обладнання переправ;
- обладнувати і утримувати десантні переправи на бойових плаваючих машинах, вбхід, танків під водою, з використанням місцевих плаваючих засобів і матеріалів, на десантних човнах, а у зимовий час – льодові переправи;
- визначати можливість пропуску техніки своїх підрозділів по існуючим мостам, при необхідності проводити нескладний ремонт або підсилення дерев'яних мостів;
- обладнувати прості мостові переходи з місцевих матеріалів;
- форсувати (долати) водні перешкоди використовуючи десантні, паромні та мостові переправи, які були обладнані підрозділами інженерних військ.

Ширина водної перешкоди впливає на вибір способу переправи, видів переправ, а також на потребу в переправних засобах і тривалості переправ.

По ширині водні перешкоди поділяються на:

- вузькі (до 100 м);
- середні (від 100 до 250 м);
- широкі (від 250 до 600 м);
- великі (понад 600 м).

На вузьких перешкодах переправа підрозділів здійснюється вбрі́д, по механізованим і низьководним мостам, на середніх з використанням десантно-поромних засобів і по мостах. На широких і великих водних перешкодах переправа організовується десантно-поромним способом і засобами річкових флотилій.

Зрошувальні і осушувальні канали шириною до 20 м і глибиною до 2 м долаються вбрі́д з допомогою МТУ і ТММ по земляним перемичкам, які влаштовуються з допомогою бульдозерів і шляхопрокладачів.

По глибині водні перешкоди поділяються на:

- мілкі (до 1,5 м);
- глибокі (1,5-5 м);
- дуже глибокі (більше 5 м).

Водні перешкоди глибиною до 1,5 м долають при сприятливих ґрунтах танками вбрі́д (колісною технікою до 0,8 м). При глибинах до 5 м можлива переправа танків по дну і будівництво низьководних мостів. На водних перешкодах глибиною понад 5 м наводяться наплавні і комбіновані мости.

По швидкості течії водні перешкоди розділяють на перешкоди:

- зі слабкою течією (до 0,5 м/с);
- з середньою течією (до 1 м/с);
- зі швидкою течією (до 2 м/с);
- з дуже швидкою течією (понад 2,0 м/с).

Слабка течія зазвичай не робить істотного впливу на переправу військ.

На водних перешкодах з середньою течією можуть застосовуватися усі види бойових машин, що плавають.

Переправа через ріки зі швидкою течією, як правило, неможлива на бойових машинах, що плавають. На цих ріках виникають також труднощі в експлуатації транспортерів, що плавають, особливо при виході їх на берег, ускладнюється причалування й утримання поромів у берега під навантаженням (розвантаженням).

При подоланні водних перешкод з дуже швидкою течією неможлива переправа танків по дну, виникає необхідність у застосуванні спеціальних засобів і збірних схем мостів і поромів.

Варто мати на увазі, що швидкість течії тих самих рік може різко змінюватися в короткий термін. Наприклад, у повінь швидкості течії можуть зростати від 2 до 7 разів, а рівень води піднятися на 5-15 метрів. Ріки при цьому широко розливаються, затоплюючи заплави і долини.

Вітрове хвилювання на водних перешкодах при визначеному ступені його інтенсивності може значно ускладнити експлуатацію переправних засобів і наплавних мостів та цілком виключити можливість їхнього застосування.

Експлуатація переправних засобів і наплавних мостів при вітровому хвилюванні більше 3 балів практично неможлива.

Крутість берегів водної перешкоди може обмежити застосування різних переправно-десантних засобів, понизити успіх їхнього використання або викликати значне збільшення обсягу задач по обладнанню переправ.

По крутості берегів водні перешкоди розрізняються на:

- перешкоди з пологими берегами (до 15%);
- з крутими берегами (до 25%);
- зі стрімчастими берегами (понад 25%).

Пологі береги дозволяють з'їзд у воду і виїзд з неї всім колісним машинам і бронетранспортерам. Круті береги долають тільки танки.

Види переправ:

Десантна переправа з використанням штатних самохідних переправно-десантних машин (гусеничний плаваючий транспортер ПТС-2), бойових плаваючих машин (бойової машини піхоти), бронетранспортера, бойової розвідувальної дозорної машини, бойової машини десанту, моторних човнів, підручних засобів з місцевих матеріалів дозволяє подолати водні перешкоди в бойових порядках, найбільш близьких до тих, в яких війська ведуть наступ. Цей спосіб використовується при переправі розвідувальних органів, передових підрозділів, передових загонів та перших ешелонів військ.

Вона характеризується місткістю, тобто здатністю переправити за один рейс значну кількість підрозділів з їхньою бойовою технікою. Переправа військ здійснюється шляхом послідовного

здійснення рейсів. У розрахунок повного рейсу на самохідних переправно-десантних машинах входить: навантаження техніки на вихідному березі, вхід у воду, рух по воді, вихід на протилежний берег, розвантаження техніки, повернення на вихідний берег, подача під навантаження наступного рейсу.

Поромна переправа з використанням поромно-мостових машин ПММ-2, понтонно-мостових парків ПМП-М використовується для переправи танків, артилерії, бронетранспортерів та іншої бойової техніки. Залежно від наявності переправних засобів, бойової техніки, що переправляється, характеру водної перешкоди та бойових дій, переправа здійснюється з використанням поромно-мостових машин ПММ-2, понтонних парків ПМП-М.

Підрозділи, що виділяються для обладнання поромних переправ, висуваються до річки за підрозділами 1-го ешелону.

Отже, поромні переправи є надійним видом подолання водних перешкод, а при форсуванні широких річок можуть являтися основним способом переправи військ.

Мостова переправа з використанням наплавних мостів з понтонних парків або барж, мостів на жорстких опорах та комбінованих мостів.

Залежно від конкретних умов наводяться наплавні або будуються низьководні мости з раніше підготовлених елементів, збираються комбіновані мости. Наплавні мости з використанням понтонних парків наводяться на ділянках річки, які мають меншу ширину, швидкість течії та достатню глибину. На вузьких річках широко використовують колійні механізовані мости з комплектів ТММ-3М, які дозволяють в короткі терміни обладнати мостові переходи через перешкоди шириною до 40 м. Низьководні дерев'яні мости будуються з використанням мостобудівельної установки УСМ-2.

Переправа танків по глибоких бродах та під водою організовується з метою підвищення темпу переправи танкових підрозділів. Цей спосіб забезпечує можливість переправи великої кількості танків на широкому фронті в короткі терміни, зменшує потреби в поромно-мостових засобах. Він можливий тільки на ділянках, які мають доступні підступи до річки та виходи з неї й твердий ґрунт

дна. Глибина річки при переправі танків не повинна перевищувати 5 м, швидкість течії – 2 м/с. Допустима глибина броду, по якому танки можуть долати водну перешкоду з частковою герметизацією, залежить від швидкості течії річки: до 1 м/с – 2,4 м, при 1-2 м/с – 2,3 м.

Переправа вброд є одним з основних способів подолання підрозділами мілких річок, дозволяє здійснити переправу танків та іншої техніки одночасно з початком форсування. Місце броду визначають за характерними ознаками: по шляхах, стежках, коліях, які ведуть до річки та на протилежному березі; по розширенню річки, особливо на прямих ділянках та перепадах води.

Льодову переправу обладнують для всіх видів техніки. Вантажопідйомність льоду, тобто здатність його витримувати вантажі, які переправляються, залежить від товщини та структури льоду, температури повітря. Льодовий покрив має більшу товщину на ділянках річки з слабкою течією, на глибоких місцях та там, де менший сніговий покрив.

6.2. Розвідка переправ

Успіх подолання водної перешкоди значною мірою залежить від правильної й вчасно проведеної інженерної розвідки. Її мета – здобути відомості водну перешкоду та прилеглу до неї місцевість для прийняття рішення на обладнання переправи.

Під час проведення розвідки переправи необхідно:

- визначити стан існуючої переправи (моста, броду тощо), а також можливість використання її в інтересах своїх військ;
- вибрати приховані шляхи для виходу військ до водної перешкоди;
- визначити характеристики водної перешкоди (ширину, глибину, швидкість течії, крутизну входів у воду та виходів з води, характер дна, берегів та їхню прохідність, характер льодового покриву);
- встановити наявність та характер загороджень на водній перешкоді й підходів до неї;
- визначити характер і обсяг завдань по обладнанню переправи;

– встановити наявність місцевих плаваючих засобів та підручних матеріалів, що придатні для обладнання переправи.

Для проведення розвідки призначається інженерно-розвідувальний дозор (ІРД), оснащений технікою, приладами та засобами проведення розвідки. Командир ІРД особисто вибирає місце переправи у межах вказаної ділянки річки, розвідує його й шляхи підходу до переправи, керує діями розвідників, які вимірюють ширину, глибину і швидкість течії ріки. Він висилає до об'єктів розвідки групи у складі двох-трьох чоловік, призначає старших груп, ставить їм завдання і вказує місце збору після виконання завдання. На підставі особистої розвідки й доповідей старших груп командир дозору складає картку інженерної розвідки і донесення про результати розвідки місця переправи.

Ширину водної перешкоди визначають з допомогою оптичних засобів (бінокля, теодоліта, нівеліра, бусолі), при їхній відсутності проводять безпосереднім проміром за допомогою перетягнутого з одного берега на другий металевого мірного тросу з мітками через 5 м.

Безпосередній *промір глибини* проводиться за допомогою багра, мірної жердини. Промір ведеться з плавального засобу, який рухається по наміченій осі моста. Відстані між точками проміру призначають на ділянках глибиною більше 0,4 м – через 5 м, а на ділянці глибиною менше 0,4 м – через кожні 2,5 м.

Швидкість течії вимірюють на ділянках гирла, особливо в місцях з різкою зміною глибин, причому для забезпечення достовірності виміру в кожному місці повторюють вимірювання не менше трьох разів, потім вираховують середнє арифметичне значення.

Вимірювання поверхневої швидкості течії проводять на прямій ділянці довжиною 25-30 м. Межі вибраної ділянки водної перешкоди фіксують створами, які визначаються виставленими на вихідному березі віхами з відстанями між ними 10-15 м. (див. рис. 6.1)

Швидкість течії в метрах за секунду отримують шляхом поділу довжини ділянки в метрах (відстань між створами) на час пропливу цієї ділянки поплавком у секундах. Поплавки виготовляють із пінопласту розміром 15 × 15 см або двох дерев'яних брусків товщиною

4-5 см, довжиною 30 см, з'єднаних упівдерева вхрест. При необхідності з метою зменшення впливу вітру до поплавка за допомогою тросу (мотузки) довжиною 20-30 см приєднують вантаж.

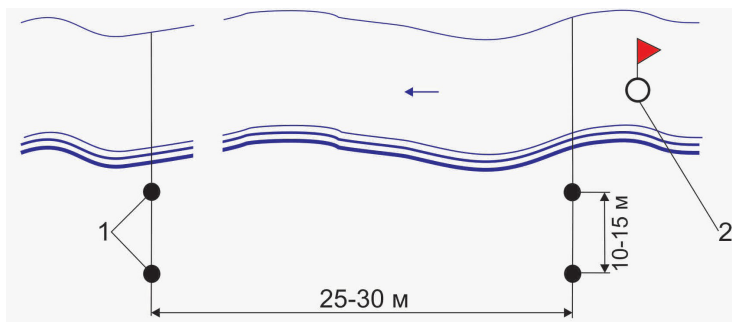


Рис. 6.1 – Вимірювання швидкості течії поплавком:

1 – віхи; 2 – поплавок

Профілі суходолу і берегів водної перешкоди знімають нівеліровкою або ватерпасовкою (Рис. 6.2).

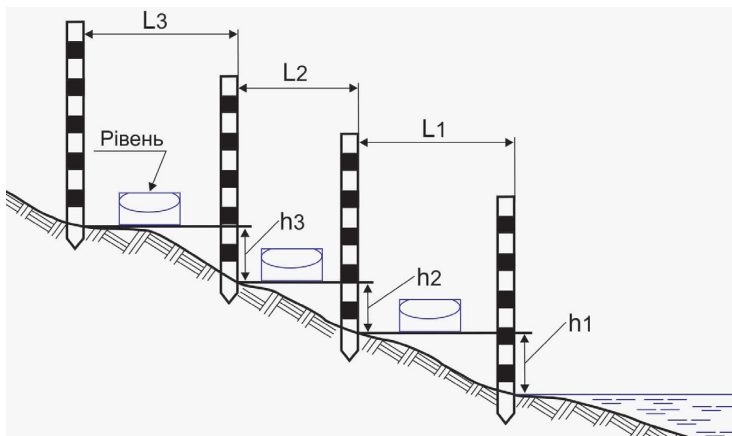


Рис. 6.2 – Зняття профілю берега ватерпасовкою

Початок відліку ведуть від урізу води, де забивають перший кілок. Наступні кілки забивають по умовній осі моста в місцях переломлення профілю або з відстанями по горизонталі L_1 , L_2 , L_3 , які дорівнюють 1-2 м. Кінець рейки, віддалений від урізу води,

ставлять на другий реперний кілок та, переміщуючи вверх і вниз кінець рейки над першим кілком, надають їй горизонтальне положення по рівню, після чого по вертикальній рейці відраховують різницю відміток між першим і другим реперними кілками. Надалі аналогічним способом отримують різницю відміток.

Визначення типу ґрунту на дні водної перешкоди, а також її берегах проводиться за допомогою донного щупа.

Розвідка водної перешкоди з метою вибору місць для десантних, поромних і мостових переправ

Під час інженерної розвідки водної перешкоди необхідно: вибрати місце для переправи, шляхи виходу до неї, з'їзди до води і виїзди на протилежний берег; визначити характеристики водної перешкоди (швидкість течії, глибину, ширину та ін.), а також вихідний район для зосередження переправних засобів і матеріалів.

Місця переправ спочатку позначають на карті, а потім в процесі інженерної розвідки уточнюють на місці. Переважно вони розміщуються поблизу населених пунктів, залізниць, складів і баз. Райони переправ повинні мати місця для прихованого розміщення переправних засобів, особового складу та хорошими підходами до переправ. Крім того, необхідно вибирати ділянку водної перешкоди з найменшою шириною, берег має забезпечувати завантаження техніки та входження у воду плавзасобів на широкому фронті. Схили на вході та на виході з води не повинні перевищувати 15°.

У такому випадку склад ІРД залежатиме від визначеного завдання, обстановки, характеристики водної перешкоди та від наявності сил і засобів. Зазвичай призначається від відділення до взводу на чолі з офіцером.

Підрозділ, який виділяється для розвідки, повинен бути забезпечений плавзасобами (зокрема й інженерною (бойовою) технікою для подолання водних перешкод), рятувальними жилетами, легководолазним спорядженням, міношукачами, комплектами та засобами розвідки і розмінування, дозиметричними приладами, спеціальним та додатковим обладнанням для проведення замірів,

фіксації та звітування. Додатково ІРД оснащується засобами зв'язку, приладами нічного бачення, компасами, топографічними картами, тому кількість майна залежить від складу дозору.

Шляхи виходу до водної перешкоди, райони зосередження техніки, місця вивантаження берегових і річкових ланок, катерів, площадки завантаження (вивантаження) техніки на плавзасоби перевіряються на прохідність місцевості. Розвідка підходів на наявність МВЗ виконується за допомогою міношукачів (щупів), а щодо наявності радіоактивних і радіоактивних і отруйних речовин за допомогою приладів РХБ розвідки.

На ділянках (площадках) завантаження і розвантаження техніки визначають ширину берегової смуги, яка забезпечуватиме рух та розвертання техніки; крутизну, ґрунт і стан берегів, схили та ґрунт дна біля берега; швидкість течії біля берега та наявність на дні біля берега великого каміння і загороджень; обсяг робіт щодо обладнання з'їздів та виїздів.

За вказівкою командира ІРД особовий склад дозору розподіляється на розрахунки та проводить розвідку прибережної зони (на глибині до 1 м) на наявність інженерних загороджень; визначаються місця вивантаження ланок, спуску катерів, площадок завантаження (розвантаження) техніки на плавзасоби; визначення ширини прибережної смуги, стан протилежного берега (крутість, схили), обсяг робіт щодо обладнання з'їздів та виїздів, а також створу для обладнання основної та запасної переправ.

Всі отриманні відомості старші розрахунків записують до картки інженерної розвідки і передають їх командирі ІРД. Встановлення характеристик ґрунту дна водної перешкоди і берегів здійснюється за допомогою донного щупа, а смуга при березі перевіряється на наявність МВЗ.

Під час проведення розвідки водної перешкоди необхідно визначити її ширину, глибину, швидкість течії, профіль перетину. Проведення цих робіт вимагає відносно високої точності. Під час розвідки місць для десантних і поромних переправ похибка у визначенні ширини перешкоди дозволяється не більше $\pm 5 \%$, для мостових – не більше $\pm 1,5$ м.

До картки інженерної розвідки додається профіль поперечного перетину перешкоди по осі переправи (Рис. 6.3).



Важливе значення при форсуванні водних перешкод має своєчасно і правильно організована *комендантська служба* при висуванні підрозділів до водної перешкоди і на переправах. Вона створюється з метою організованого і своєчасного виходу військ на переправи, забезпечення безперебійної роботи переправ, а у разі виходу з ладу окремих переправ – для ліквідації скупчення військ і бойової техніки як на вихідному, так і на протилежному березі водної перешкоди. Це досягається чітким регулюванням руху підрозділів при висуванні до переправ, підтримкою встановленого порядку на переправах і контролем за дотриманням дисципліни руху. Комендантська служба організовується штабом МБ (ТБ). На шляхах, що ведуть до переправ, її несуть підрозділи регулювання руху військ, що переправляються, а на переправах – підрозділи інженерних військ, призначені для їхнього утримання. Оскільки

комендантська служба розгортається в процесі висування військ до водної перешкоди, важливе значення мають завчасна її організація і безперервне керівництво її діяльністю.

Для керівництва переправою підрозділів і підтримки порядку на кожній переправі призначається *комендант переправи*. Комендант для несення комендантської служби призначає двох помічників і комендантські пости (регулювальників). Вони забезпечуються засобами зв'язку і регулювання руху.

Коменданти переправ призначаються з числа командирів тих підрозділів інженерних військ, які обладнали переправу. На переправах танків під водою і на десантних переправах, де використовуються штатні бронетранспортери, що плавають, комендантами переправ призначають офіцерів підрозділів, що переправляються.

Комендант переправи відповідає за своєчасне обладнання переправи і правильний її зміст. Він зобов'язаний: організувати зв'язок, службу регулювання руху і охорону переправи; утримувати в справному стані під'їзні шляхи; не допускати скупчення військ і бойової техніки на переправі; приймати заходи для швидкого відновлення зруйнованої або пошкодженої переправи; здійснювати маневр переправними засобами і керувати рятувально-евакуаційною службою.

Рятувальна служба на десантних і поромних переправах створюється у вигляді невеликих груп (2-3 чол.) з інженерних підрозділів або із складу підрозділів військ, що переправляються. Рятувальна команда включає добре натренованих плавців, водолазну станцію і медичний персонал. Пункт медичної допомоги розташовується на вихідному березі поблизу мостової переправи.

Рятувальні групи і команди забезпечуються швидкісними засобами, що плавають, і засобами для надання допомоги постраждалим (рятівними кругами, поплавками, баграми, мотузками тощо).

Рятувально-евакуаційна служба на переправах танків по глибоких бродах і під водою створюється з двох груп – рятувальною і евакуаційною. Рятувальна група призначається для порятунку екіпажів танків, що зупинилися у воді, а евакуаційна група – для евакуації затонулих і застряглих машин. До складу рятувальної

групи включаються інженерні підрозділи, а до складу евакуаційної – ремонтно-танкові. Загальне керівництво рятувально-евакуаційною службою здійснює офіцер ремонтно-танкової служби підрозділів, що переправляються.

Рятувальна група забезпечується засобами, що плавають, (катерами, транспортерами, десантними човнами), водолазними костюмами і, крім того, необхідними засобами для порятунку екіпажів танків. Вона розташовується на воді нижче за течією від місця переправи танків в готовності до надання допомоги.

Евакуаційна група розташовується в укриттях на вихідному і протилежному берегах водної перешкоди в готовності до евакуації застряглих і затонулих машин. Їй виділяються танкові тягачі з такелажним обладнанням і гусеничний транспортер, що плаває, (бронетранспортер).

Рятувально-евакуаційна служба безпосередньо підпорядковується відповідним комендантам переправ. Вона повинна розгортатися з початком переправи підрозділів і зніматися після подолання водної перешкоди і згортання переправ на ділянці форсування.

6.3. Обладнання та утримання десантної переправи (див. рис. 6.4).

Десантні переправи призначаються для переправи механізованих та артилерійських підрозділів, діючих у першому ешелоні, в авангардах та передових загонах. Вони здійснюються на бойових плаваючих машинах, самохідних переправно-десантних засобах, десантних човнах, підручних засобах.



Рис. 6.4 – Форсування водної перешкоди плаваючою технікою

Час готовності дії десантної переправи:

«Ч» + 0.10.

Десантні переправи характеризуються місткістю – спосібністю переправляти за один рейс визначену кількість підрозділів з їхньою бойовою технікою. Місткість приймається із розрахунку переправи одним рейсом посиленої механізованої роти.

Обладнання переправи включає:

- розвідку ділянки водної перешкоди та прилеглої до неї місцевості;
- розгородження берегів та усунення підводних загороджень;
- підготовку й позначення шляхів до переправи, улаштування з'їздів на вихідному березі та виїздів на протилежному березі;
- підготовку місць для завантаження бойової техніки та її розвантаження;
- обладнання укриттів для підрозділів комендантської служби;
- організацію охорони переправи;
- організацію рятувальної та евакуаційної служб. Основними завданнями утримання переправи є:
 - забезпечення безперебійної роботи переправи, а у випадку виходу з ладу окремих ділянок переправи – недопущення скупчення військ і бойової техніки на вихідному й протилежному берегах річки;
 - охорона переправи від сплавних мін та диверсійних дій противника;
 - контроль за дотриманням заходів маскуванню й імітації на переправі.

Переправа військ виконується через послідовне здійснення рейсів. У розрахунок повного рейсу на самохідних переправно-десантних машинах входить: навантаження техніки на вихідному березі, вхід у воду, рух по воді, вихід на протилежний берег, розвантаження техніки, повернення на вихідний берег, подача під навантаження наступного рейсу.

Форсування водних перешкод з ходу зазвичай починають механізовані підрозділи, посилені підрозділами інженерних військ. Вони долають річку на штатних БМП (БТР), що плавають, які

розосереджені на широкому фронті у напрямку об'єктів атаки, з тим, щоб виключити додаткову перебудову бойових порядків для ведення бою на протилежному березі водної перешкоди. Їхня переправа прикривається вогнем танків і артилерії. Після висадки підрозділ першого ешелону стрімко атакує противника, знищує його вогневі засоби і просувається в глибину його оборони. Одночасно або з деяким уступом за часом переправляються засоби посилення (артилерія, танки) і негайно вступають в бій. Артилерія та танки з вихідного берега подавляють вогневі точки противника і прикривають фланги підрозділів, що переправилися. Танки, що плавають, ведучи вогонь на плаву, доповнюють вогонь артилерії.

При переправі на штатних БМП (БТР) комендантом десантної переправи призначають офіцера військ, що переправляються. При обмеженій кількості підрозділів інженерних військ всі роботи щодо обладнання десантної переправи на БТР (БМП), що плавають, в сприятливих умовах щодо русла річки можуть бути виконані особовим складом механізованих підрозділів.

Висування переправно-десантних машин з підрозділами першого рейсу з районів вантаження здійснюється по 1-2 шляхам, які розгалужуються до всіх обладнаних спусків. Плаваючі машини на воді рухаються з інтервалом 50-100 м. За наявності загороджень вони пересуваються по заздалегідь пророблених проходах.

Форсування водної перешкоди починається і здійснюється на обраних ділянках усіма силами першого ешелону одночасно.

Підрозділи, призначені для переправи на самохідних переправно-десантних засобах першим рейсом, вантаження озброєння, техніки і посадку особового складу проводять в укритих місцях, звідки стрімко виходять до водної перешкоди і з ходу переправляються на протилежний берег. Вантаження озброєння, техніки та посадка особового складу наступних рейсів проводиться на водній перешкоді.

З першим рейсом переправляється одне інженерно-саперне відділення, виділене для обладнання десантної переправи, і командир відділення комендантської служби. Останній, будучи помічником коменданта переправи, організовує комендантську службу

на протилежному березі. Інженерно-саперне відділення відразу ж приступає до розмінування водної перешкоди і місцевості на протилежному березі, обладнує виходи з води для бойових машин. Друге інженерно-саперне відділення, що залишилося на вихідному березі, позначає колонні шляхи до переправ і вже в процесі форсування дообладнує і утримує переправу.

Після розвантаження підрозділів першого рейсу інженерні машини, що плавають, негайно повертаються на вихідний берег для переправи подальших рейсів. Їхня безперебійна робота під час форсування забезпечується штатними екіпажами машин інженерного озброєння. Для вантаження (розвантаження) бойової техніки на самохідні переправно-десантні машини залучаються розрахунки (екіпажі) машин, які переправляються. Вантаження (розвантаження) бойової техніки на ПТС, ПММ проводиться на березі річки, для чого поблизу від зрізу води в скритих місцях обладнуються вантажні майданчики.

Підготовкою транспортера до завантаження на нього техніки, а також процесом завантаження й розвантаження керує старший механік-водій ПТС-2, а безпосередньо завантаження й розвантаження машини на транспортер виконує її екіпаж та старший механік-водій (Рис. 6.5).

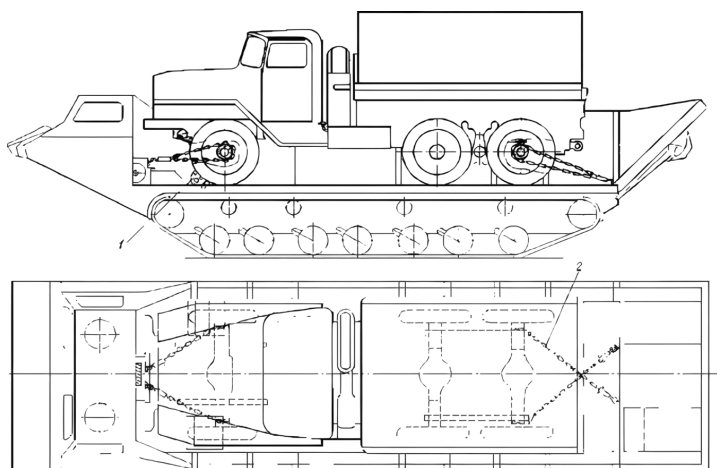


Рис. 6.5 – Схема кріплення автомобіля на плаваючому транспортері ПТС-2:
1 – упор; 2 – кріплення

Завантаження колісних та гусеничних тягачів, автомобілів проводиться переднім ходом. Для завантаження несамохідних вантажів використовується лебідка транспортера. Засоби артилерії на вантажному майданчику транспортера розміщуються стволами вперед. Центр тяжіння артилерійської системи повинен знаходитися на границях, що помічені фарбою на бортах транспортера.

Після завантаження водій тягача (автомобіля) зупиняє двигун, вмикає першу передачу або передачу заднього ходу, зтягує стояночні гальма і разом з командиром машини кріпить тягач (автомобіль) на платформі.

Плаваючий транспортер
ПТС-2 (рис.6.6) призначений для десантної переправи через водні перешкоди особового складу, артилерійських систем, колісних та гусеничних тягачів, бронетранспортерів та різноманітних вантажів (Табл. 6.1)



Рис. 6.6 – Плаваючий транспортер ПТС-2

Таблиця 6.1 – Характеристика плаваючого транспортера ПТС-2

Маса машини, кг		24 200
Максимальна швидкість, км/год:	По ґрунтових шляхах	34
	На плаву з вантажем	11,7
	Без вантажу	12,9
Вантажопідйомність, кг: на суші і на плаву		12 000
Запас ходу за паливом на воді, мотогодин		18
Розміри вантажної платформи, м		2,8/7,22
Можливості по переправі за 1 рейс	Колісні тягачі	1
	Гармати 85 -152 мм	1
	Десант, чол	75
	Поранені на ношах, чол	12
Час рейсу через ріку 200-500 м при швидкості течії 1 м/с, хв		10-13

Десантні човни (Рис. 6.7) – це невеликі гребні або моторні судна, які застосовуються переважно для переправи механізованих підрозділів. Вони бувають надувними, виготовлені з прогумованого матеріалу (НЛ-8, НЛ-30), складними з спеціальної фанери (ДЛ-10, ДЛ-10Н) (Табл. 6.2).



Рис. 6.7 – Десантні човни:

а – надувний човен НЛ-8; *б* – надувний човен НЛ-30;

в – десантний човен ДЛ-10.

Таблиця 6.2 – Характеристика десантних човнів

Показники		НЛ-8	НЛ-30	ДЛ-10, ДЛ-10Н
Маса, кг		55	200	420
Вантажопідйомність, т		0,65	3,4	3
Десант, чол.		8	30	25
Час спорядження, хв		4	6	3-4
Швидкість пересування, км/год:	з підвісним мотором для човна	8	7	До 12
	на веслах	4	До 5	До 5
Час переправи через річку шириною 100-500 м зі швидкістю течії до 1 м/с, хв	з підвісним мотором для човна	1-4	1-4	0,5-3
	на веслах	2-10	1,5-7	1,5-6

6.4. Обладнання та утримання поромної переправи

Поромна переправа використовується для переправи танків, артилерії, бронетранспортерів та іншої бойової техніки.

Для обладнання поромних переправ використовуються: десантні човни ДЛ-10, поромно-мостова машина ПММ-2, понтонно-мостовий парк ПМП-М; для переправи легких вантажів можна збирати перевізні пороми з десантних човнів з прогоною спорудою з місцевих матеріалів. Переправа техніки на поромній переправі проводиться також як і на десантній, через послідовне здійснення рейсів, однак навантаження техніки на пороми проводиться безпосередньо на воді.

Підрозділи, що виділяються для обладнання поромних переправ, висуваються до річки за підрозділами 1-го ешелону.

Наведення наплавних мостів розпочинається негайно після захоплення протилежного берега та виходу передового загону і авангардів на відстань, що забезпечує безпеку їхнього наведення (див. рис. 6.8).

Час готовності дії поромної переправи: «Ч» + 0.15-0.20.

Поромні переправи створюються місткістю кожна із розрахунку забезпечення одночасної переправи всього танкового взводу або артилерійської батареї (вогневого взводу).



Рис. 6.8 – Пором з комплекту парку ПМП-М

Завантаження танків й іншої техніки здійснюється на водній перешкоді.

Обладнання поромної переправи включає:

- інженерну розвідку ділянки річки з прилеглою місцевістю;
- розгородження берегів, русла річки, шляхів підходу, а також районів зосередження техніки, що розвантажуються;
- підготовку шляхів висунання до переправи, шляхів виходу матеріальної частини ПМП-М до річки та повернення їх в район зосередження;
- улаштування з'їздів у воду та виїздів з води;
- обладнання сховищ для підрозділів комендантської служби, особового складу резерву і водіїв автомобілів, що розвантажились;
- виконання маскувальних заходів та заходів імітації;
- обладнання місць річкових застав і улаштування протимінних загороджень;
- організацію комендантської та евакуаційно-рятувальної служб.

Утримання переправи включає:

- безпосередню переправу військ;
- підтримання у справному стані шляхів підходу й виходу до переправи;
- спостереження за водною перешкодою;
- організацію комендантської й рятувальної служб;
- згортання переправи.

Для переправи легких вантажів можна збирати перевізні пороми з десантних човнів з прогоною будовою з місцевих матеріалів.

Місце переправи на ПММ-2 повинно відповідати наступним умовам: глибина річки по курсу переправи не менш ніж 1,5 м; мілководні ділянки не менш ніж 1,4 м протяжністю не більше 50 м; швидкість течії не повинна перевищувати 2 м/с, а біля берегів у місцях причалювання – 1,5 м/с; перевищення берегів над водою у місцях встановлення апарелів під час навантаження й розвантаження не більш ніж 1,5 м. Якщо апарелі для завантаження або розвантаження опускаються на дно річки, то у цих місцях повинно бути не глибше 1,2 м.

Завантаженням та розвантаженням техніки на поромі керує командир порому. Апарелі порому повинні надійно впиралися на ґрунт, а сам пором закріплюється швартовими канатами до анкерних кілків на березі.

Слід пам'ятати, що зміщення центру ваги не має перевищувати: поперек вісі проїжджої частини – 150 мм до носової частини порому і 100 мм до корми порому; вздовж вісі проїжджої частини різниця розмірів зведених бортів берегового і річкового понтонів не повинна перевищувати 50 мм.

Завантаження техніки на пороми й розвантаження її з поромів здійснюється з використанням сходнів або апарелів. Кількість техніки, що перевозиться на одному поромі з парку ПМП-М, залежить від вантажопідйомності порому (табл. 6.3)

Таблиця 6.3

Техніка	Вантажопідйомність			
	40	60	80	170
Середні танки, САУ	1	1	2	4
Бронетранспортери	2	4	6	12
Артилерійський тягач МТ-Т	1	2	3	8
УАЗ-469, УАЗ-452	6	9	15	30
ГАЗ-66	4	6	8	16
ЗИЛ-131	2	4	6	14
УРАЛ-4320	1	2	6	12
КрАЗ-255Б, КрАЗ -260	1	2	3	8
МАЗ-543 (МАЗ-537)	1	1	2	4
Мостоукладач МТУ-20	1	1	1	3

Річкова ланка комплекту парку ПМП-М (див. рис. 6.9) призначена для обладнання річкової ділянки наплавних мостів і для поромів. Річкова ланка в розкритому положенні є готовою ділянкою 60-т мосту довжиною 6,75 м, а також може використовуватися як складова частина поромів. З двох ланок складається пором вантажопідйомністю 40 т, з трьох – 60 т, з чотирьох – 80 т, з дев'яти (8+1 берегова ланка) – 170 т (Табл. 6.4).



Рис. 6.9 – Річкова ланка парку ПМП-М

Таблиця 6.4 – Характеристика ланок парку ПМП-М (див. рис. 6.10).

Показники		Берегова	Річкова
Вантажопідйомність в робочому положенні, т		20	20
Маса, кг	ланки	6796	6936
	середнього понтона	1968	1724
	крайнього понтона	1295	1599
	якоря	—	50
	апарелі	—	174,2
	апарель-балки	—	44,7
	гідродинамічного щита	—	61
Довжина відкритої (зложеної) ланки, мм		5911 (5911)	6910 (6910)
Ширина проїжджої ділянки 60-т (20-т), м		6,5	6,53 (3,29)
Розрахунок, чол.		3	3



Рис. 6.10 – Буксирно-моторний катер
БМК-Т

Буксирно-моторні катери (рис. 6.10) призначені для моторизації понтонно-мостових парків та виконання допоміжних робіт на воді під час переправи військ через водні перешкоди. Вони можуть використовуватись також для переправи десанту та буксирування місцевих плаваючих засобів. Їхні

основні технічні характеристики наведені в Таблиці 6.5 (див. табл. 6.5).

Таблиця 6.5 – Характеристика буксирно-моторних катерів.

Найменування показників	БМК-130М	БМК-150М	БМК-Т	БМК-460
Транспортування катера	Тягач	Тягач	КрАЗ-255Б	КрАЗ-260
Швидкість катера на воді, км/год	22	22	17	21
Тягове зусилля передній хід	16	157	20	22
Максимальна осадка, м	0,62	0,75	0,75	0,74
Час спуску катера на воду, хв	10-20	10-20	1,0-1,5	1,0-1,5
Час спуску катера на воду, хв	10-20	10-20	1,0-1,5	1,0-1,5
Маса, т	4,0	3,73	6,0	9,06
Переправляємий десант, чол.	35	35	20	
Розрахунок, чол.	2	2	2	2
Час роботи без дозаправки, год	10	6	20	15

Самохідний пором ПММ-2М (рис. 6.11) призначений для забезпечення переправи через водні перешкоди танків, ракетних комплексів, авто потягів та іншої військової техніки (Табл. 6.6).

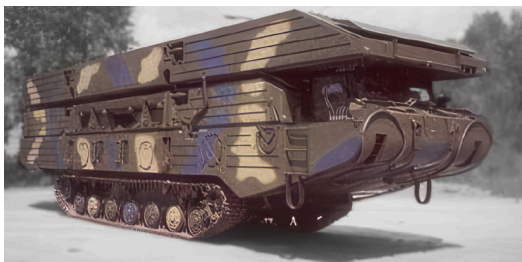


Рис. 6.11 – Самохідний пором ПММ-2М

Таблиця 6.6 – Характеристика самохідного порому ПММ-2М

Загальна маса, кг		36 000
Максимальна швидкість, км/год:	По ґрунтових шляхах	30-34
	На плаву з вантажем 42,5 т	10
Вантажопідйомність порому, т:	Із однієї машини	42,5
	Із двох машин	85
	Із трьох машин	127,5
Час розгортання порому, хв		6
Розрахунок, чол.		3

6.5. Обладнання та утримання мостової переправи

Мостові переправи призначені для пропуску через водну перешкоду головних сил наступаючих військ з бойовою технікою і транспортом. Вони мають найбільшу пропускну здатність і є засобом масової переправи військ. Однак обладнання мостових переправ вимагає порівняно тривалого часу.

Час готовності дії мостової переправи: «Ч» + 0.60-0.90.

Для наплавних мостів вибирають ділянки річки з найменшою шириною та швидкістю течії, найбільшою глибиною, які мають природні маски та сховища, зручні під'їзди до зрізу води для безперешкодного скидання ланок на широкому фронті й виводу розвантажених машин.

Обладнання мостової переправи включає:

- розвідку річки й прилеглої місцевості;
- підготовку майданчиків для розвантаження ланок і катерів;
- наводження моста;
- організацію річкових застав і встановлення протимінного огородження;
- підготовку колонних шляхів і контрольно-перепускного пункту, а також улаштування сховищ для підрозділів, які утримують переправу (див. рис. 6.12).



Рис. 6.12 – Колійний механізований міст з комплекту ТММ-3М

По мосту вантажопідйомністю 60 т з комплекту парку ПМП-М допускається рух танків зі швидкістю до 30 км/год, колісної техніки – без обмежень швидкості при дистанції між машинами не менше 30 м.

Мостові переправи можуть бути у вигляді наплавних мостів з понтонних парків або барж, у вигляді мостів на твердих опорах (механізованих мостів), а також у вигляді комбінованих мостів. На сучасних понтонно-мостових парках усі підготовчі та збірні роботи доведені до мінімуму безпосередньо на воді та під час наведення наплавних мостів. До наводження мостів приступають після того, як буде захоплено смугу берега, яка забезпечує зборку поромів – коли противник не має можливості вести стрілецько-кулеметний вогонь по місцю наводки.

Понтонно-мостовий парк ПМП-М призначений для обладнання мостових та паромних переправ.

З матеріальної частини парку обладнують мостові переправи вантажопідйомністю 60 та 20 т. Характеристики наплавних мостів, що збираються з матеріальної частини парку, наведені в Табл. 6.8.

До комплекту парку входять:

- 32 річкові ланки з автомобілями;
- 4 берегові ланки з автомобілями;
- 2 вистилки з автомобілями;
- 12 буксирно-моторних катерів з автомобілями;
- 1 комплект допоміжних інструментів та запасних частин.

На вузьких річках для облаштування переходів повинні широко застосовуватися колійні механізовані мости та комбіновані переходи із земляних насипів та елементів дерев'яних мостів.

6.6. Обладнання та утримання переправи вбхід і танків під водою

Основним способом переправи техніки на мілководних річках є переправа вбхід, оскільки вона за своєю пропускною спроможністю близька до мостової та не вимагає значних затрат сил і засобів на її обладнання. Для переправи вбхід доцільно обладнувати окремі

переправи як для гусеничної, так і для колісної техніки. У разі неможливості цього, підрозділи можуть користуватися одним бродом. Чим більша швидкість течії річки, тим менша допустима гранична глибина броду (див. табл. 6.7).

Таблиця 6.7 – Граничні глибини бродів для техніки

Техніка	Швидкість течії, м/с		
	до 1	до 2	2
легкові типу УАЗ-469	0,6	0,5	0,4
вантажні типу ЗІЛ	0,8	0,7	0,6
вантажні типу КраЗ, МАЗ, КамАЗ	1	0,9	0,8
вантажні ГАЗ-66, ЗИЛ-131, Урал-4320	1,2	1,1	1

Характерними зовнішніми ознаками броду є: дороги, стежки або колії, які підходять до водної перешкоди з обох берегів; дрібнохвиляста поверхня води відносно решти гладкої поверхні; прямолінійні ділянки гирла, що мають відносно менші поперечні схили тощо (див. рис. 6.13).

Інженерну розвідку броду проводить ІРД, який має встановити: ширину річки; напрямок, ширину і глибину броду, швидкість течії та стан ґрунту дна берегів річки; наявність загороджень (перешкод) на берегах та на дні; крутість і підвищення берегів; стан шляхів, що ведуть до броду з обох берегів; наявність шлюзів, гребель та інших гідротехнічних споруд, які розташовані вище за течією.

Для переправи бойової техніки ширина броду повинна складати не менше 10 м, а схили з обох берегів мають бути пологими – для колісної техніки до 10% (6 °), для гусеничної – до 15% (9 °). Для позначення місць броду на обох берегах водної перешкоди встановлюються таблички з написом «БРІД» із зазначенням глибини, швидкості течії та на який вид техніки розрахований брід.

Крім того, по кутах встановлюються таблички «МЕЖІ БРОДУ», а між ними межі позначають віхами, кілками над поверхнею води 50-60 см. У нічний час доби на віхи встановлюють освітлювальні односторонні знаки. Всі природні перешкоди, які неможна було

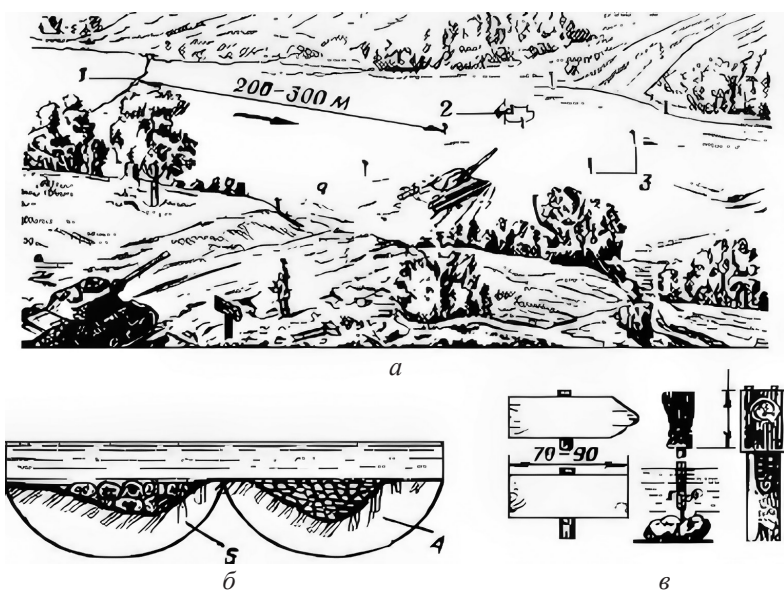


Рис. 6.13 – Переправа вбрід:

а – загальний вигляд; *б* – способи вирівнювання дна; *в* – показники броду;
1 – загородження проти сплавних мін; *2* – огороження перешкод; *3* – віхи для
 позначення броду; *4* – вирівнювання нерівностей камінням; *5* – вирівнювання
 нерівностей фашинами й камінням

зняти (знищити), позначаються віхами, кілками та огорожуються канатами (мотузкою, стрічкою). З боку напрямку течії на віддалені 200-300 м від броду встановлюють огорожу проти сплавних мін.

Переправа танків по глибоких бродах та під водою організовується з метою підвищення темпу переправи танкових підрозділів. Цей спосіб забезпечує можливість переправи великої кількості танків на широкому фронті в короткі терміни, зменшує потреби в поромно-мостових засобах (див. рис. 6.14).

Час готовності переправи танків під водою:

«Ч» + 0.45-0.60.

З метою забезпечення переправи танків під водою ширина ділянки водної перешкоди, яка підлягає розвідці, повинна бути: 20-25 м, якщо ширина водної перешкоди складатиме до 200 м; 35-40 м – при ширині 200-400 м; 40-50 м, якщо ширина понад 500 м.



Рис. 6.14 – Переправа танків під водою

Ділянка водної перешкоди повинна задовольняти наступним вимогам: ширина – не більше 1000 м; максимальна глибина – не більше 5 м; швидкість течії води – не більше 2 м/с; схили берегів на вході у воду – не більше 25° , а на виході з води 15° ; схили дна не більше 15° (27%); ґрунт дна та берегів повинен допускати рух танків.

Інженерна розвідка переправи танків під водою проводиться у разі зайняття нашими військами протилежного берега або при умові відсутності на ньому противника. Для проведення розвідки зазвичай призначається саперне відділення і чотири-п'ять водолазів.

Саперне відділення проводить інженерну розвідку шляхом виходу танків до переправи, перевіряючи вихідний та протилежний берег на наявність МВЗ, разом з водолазами проводять розвідку водної перешкоди та позначають її.

До складу та оснащення ІРД входить: командир (офіцер або сержант); чотири сапери-водолази; чотири сапери-розвідники; водій плаваючого засобу; плавзасіб; інженерний розвідувальний ехолот; чотири комплекти легководолазного спорядження; засоби зв'язку; два міношукачі; гідрометрична вертушка; донний щуп; два компаси; комплект прапорців (червоного та зеленого кольору); знаки створу (віхи); бланки донесень; карта.

З виходом до водної перешкоди на вказану ділянку командир дозору уточнює місце переправи, а особовий склад здійснює підготовку приладів та інструментів для ведення розвідки. Під час підготовки розвідників-водолазів до занурення сапери виконують перевірку маршрутів висування до водної перешкоди на наявність МВЗ.

Характер і стан ґрунту берегів при вході (виході) у воду, дно перешкоди, наявність МВЗ у воді визначають водолази. Вони досліджують прохідність ґрунту і наявність загороджень на відстані 30-40 м від берега. Решта складу дозору переправляються на протилежний берег, проводячи розвідку поперечного профілю водної перешкоди. При досягненні протилежного берега два водолази та один сапер проводять розвідку і позначення переправи.

Позначення траси передбачає встановлення знаків створу (віх, прапорців) з обох боків по осі вибраної траси. Також позначенню підлягає колонний шлях для виходу танків з району герметизації до переправи.

За результатами проведення робіт оформлюється картка інженерної розвідки, до якої заносяться такі відомості: назва та місцезнаходження переправи; номер аркуша та рік видання топографічної карти, яка використовувалась під час розвідки. Після чого картка інженерної розвідки підписується командиром ІРД з обов'язковим зазначенням дати і часу заповнення та передається командирі частини, яка здійснює переправу, або командирі, який вислав розвідку.

6.7. Обладнання та утримання льодової переправи

Льодові переправи при достатній товщині льоду можуть бути основним способом подолання річок взимку. При добре організованій розвідці і достовірних даних про крижаний і сніговий покрив ріки її подолання по льоду буде мало чим відрізнятися від звичайного руху на наплавних мостах (не допускаються різкі повороти, зміна швидкості, зменшення установлених дистанцій 30 м, зупинка). Міцність льоду залежить від пори року та часу доби. Міцніший він вночі та вранці.

Вантажопідйомність льоду залежить від хімічного складу води та різних домішків. Верхній шар льоду (мутний), утворений із забрудненої води, слабше прозорого, тому в розрахунок не приймається.

Льодову переправу обладнують для всіх видів техніки.

У разі появи повздовжніх наскрізних тріщин, з яких виступає вода, переправа військ припиняється. При появі пробоїв від снарядів (діаметр не більше 3 м) трасу переносять на віддалення від них не ближче 12-кратної товщі льоду. Спуски повинні бути зі схилами, які не перевищують 6°.

Під час проведення розвідки шляхів підходу до місць переправ особливу увагу необхідно звертати на структуру снігового покриву, його товщу, глибину промерзання болотистих ділянок місцевості, на можливість руху техніки поза шляхами тощо. Також на наявність місцевих матеріалів (ліс, пісок, гравій тощо), які можна буде використовувати для обладнання переходів через важкопрохідні ділянки.

Для визначення товщини льоду по обидва боки проїзної смуги на 10 м від її осі пробивають лунки на відстані 5-10 м одна від одної посередині річки і на відстані 3-5 м біля берегів. Товщину льоду в лунках заміряють за допомогою льодомірів.

Результати розвідки місця переправи заносять до картки інженерної розвідки, в якій крім звичайних відомостей зазначаються стан та товщина льодового покриву, глибина снігового покриву на річці та на підходах до неї.

Для визначення вантажопідйомності застосовують також метод Брейнштейна

$$H_p = H_{\text{чист.}} + 0,5 H_{\text{мутн.}}$$

$H_{\text{чист.}}$ – розрахункова товщина чистого льоду, см;

$H_{\text{мутн.}}$ – розрахункова товщина мутного льоду, см.

Вантажопідйомність льодової переправи також визначається за допомогою табличних відомостей (Табл. 6.8).

На кожен основну трасу необхідно обладнати одну запасну, яка використовується при неможливості подальшої експлуатації основної траси (поява наскрізних тріщин, руйнування артилерійським вогнем тощо).

Підвищення вантажопідйомності льодової дороги може здійснюватися шляхом укладання на лід верхньої будівлі або заморожування шару води. Для прискорення природного приросту льоду сніг

із траси переправи зчищають у смузі шириною 20 м і відвалюють у сторони так, щоб по краях розчищеної смуги не утворювалося заметів.

Обладнання льодової переправи для пропуску колон включає:

- улаштування проходів у загородженнях, з'їздів на лід;
- розчищення шляхів підходу до ріки, трас і виходу на протилежний берег від снігу та їх позначення, встановлення покажчиків вантажопідйомності переправи, обваловування снігом пророблених у льоду лунок.

Ширина траси повинна бути в межах 3-4 м для одиночних машин і не менше 20 м для пропуску колон, а відстань між сусідніми трасами повинна складати не менше 50 м для пропуску одиночних машин і 100 м відповідно (див. табл. 6.8).

Таблиця 6.8 – Вантажопідйомність льодової переправи

Вага машини, т	Найменша дистанція в колоні, м	Необхідна товщина льоду, см		
		колона більше 15 машин	10-15 машин	Одна машина
2	15	16	13	11
4	15	22	18	16
6	15	27	22	20
8	20	31	25	23
10	20	35	28	25
15	25	43	35	31
20	30	49	40	36
25	35	55	45	40
30	35	60	49	44
35	40	65	53	47
40	40	70	57	51
45	45	74	60	54
50	45	78	64	57
60	50	85	70	62

Прибирання снігового покриву з траси не здійснюється, якщо його глибина складає для гусеничної – 0,5-0,7 м і 0,3 м для колісної техніки.

На кожну основну трасу обладнують одну-дві запасні. Підвищити вантажопідйомність льодової переправи можна за допомогою вкладання на лід верхньої споруди.

При товщині льоду 15-20 см верхню будову укладають з дощок; вона дозволяє збільшити вантажопідйомність переправи на 50-70 %.

При обривистих берегах висотою до 0,5 м на з'їздах укладають фашинні матраци або матраци з хмизу.

Прибирання снігового покриву з траси не здійснюється, якщо його глибина складає для гусеничної – 0,5-0,7 м і 0,3 м для колісної техніки.

На кожну основну трасу обладнують одну-дві запасні. Підвищити вантажопідйомність льодової переправи можна за допомогою вкладання на лід верхньої споруди.

При товщині льоду 15-20 см верхню будову укладають з дощок; вона дозволяє збільшити вантажопідйомність переправи на 50-70 %.

При обривистих берегах висотою до 0,5 м на з'їздах укладають фашинні матраци або матраци з хмизу.

У випадку наявності зависання льоду, тріщин, розломів у льоду біля берегів, а також при спуску з уклоном більш ніж 6° або з обриву висотою більше 0,5 м влаштовують перехідний місток (див. рис. 6.15).

У випадку утворення пробоїн діаметром більш ніж 3 м на відстані від осі траси менше 20-кратної товщини льоду переправу військ переносять на запасну трасу. У весняний період, коли лід починає набувати голчатої структури, що зазвичай відбувається через 4-5 діб після появи на поверхні льоду талої води, переправу по льоду припиняють.

На льодовій переправі слід дотримуватися наступних правил:

- машини пропускають тільки в одному напрямку;
- між машинами витримують встановлені дистанції;
- не допускають машину, якщо її маса перевищує вантажопідйомність льодового покриву;

- швидкість руху машин по льоду не більше 6 км/год;
- забороняються зупинки, ривки та розвороти на льоду;
- при буксируванні дистанції скорочують до 40-кратної найменшої товщини льоду;
- машину, що зупинилась, можна об'їжджати, якщо сумарна маса двох машин не перевищує вантажопідйомність льодової переправи.

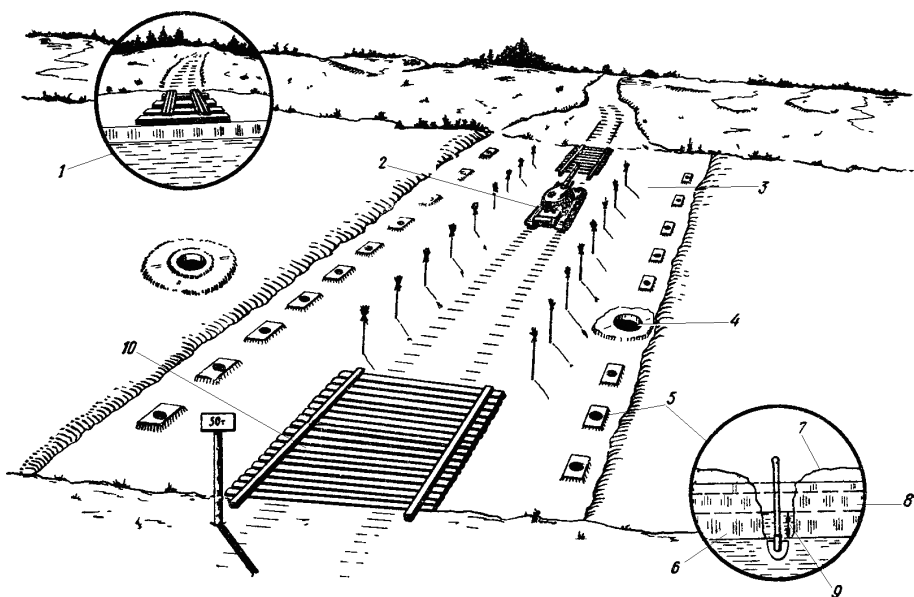


Рис. 6.15 – Обладнання переправи по льоду:

- 1 – посилення льодової переправи укладанням верхньої споруди; 2 – техніка, що переправляється (швидкість руху не більш ніж 6 км/год); 3 – смуга, що вичищена від снігу (10 м в кожен бік від осі переправи); 4 – обвалована снігом пробоїна від розриву снаряду; 5 – лунка для вимірювання товщини льоду; 6 – чистий лід; 7 – сніговий лід; 8 – мутний лід; 9 – розрахункова товща льоду; 10 – перехідний місток

**СТРУКТУРНО-
ЛОГІЧНА СХЕМА
РОЗДІЛУ:**



**П Е Р Е В І Р К А
РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ
ЗНАНЬ:**



Розділ 7. ПІДГОТОВКА І УТРИМАННЯ ШЛЯХІВ РУХУ ВІЙСЬК

7.1. Загальні відомості про військові дороги та колонні шляхи

У сучасних умовах війська, як ніколи раніше, стали залежними від кількості та якості доріг. Дороги є одним з рішучих факторів забезпечення широкого маневру і рухомості військ. Підготовка шляхів передбачає максимальне використання існуючих доріг.

Шляхами руху військ називаються автомобільні дороги і колонні шляхи, які готуються та утримуються інженерними військами на маршрутах (напрямках) пересування військ.

Військовою дорогою називається існуюча або заново побудована дорога, яка обладнана для руху бойової техніки і автотранспорту.

У випадку відсутності доріг або їхньої недостатньої кількості, неможливості або недоцільності їхнього використання, а також для об'їзду зруйнованих ділянок доріг, прокладаються колонні шляхи.

Колонним шляхом називається вибраний на місцевості напрямок поза дорогами, який підготовлений для короткочасного руху військ (військових колон).

Військові дороги та колонні шляхи класифікуються за такими ознаками:

- *за напрямком руху* – фронтальні (що йдуть від тилу до фронту) і рокадні (проходять вздовж фронту);
- *за призначенням* – шляхи маневру, шляхи висування (здійснення маршу, перегрупування), шляхи до рубежів розгортання, під'їзні та об'їзні шляхи;
- *за приналежністю* – батальйонні, бригадні, корпусні тощо;
- *за характером руху* – для колісної техніки, для гусеничної техніки, для змішаного руху і для одностороннього, двостороннього або човникового руху;
- *за значенням* – основні, запасні та фальшиві.

Військові дороги і колонні шляхи повинні задовольняти *наступним вимогам*: відповідати заданому напрямку та мати, за можливості, найкоротшу протяжність; мати, за можливості, менше переходів через болота, яри, ріки та інші природні перешкоди, а також перетинів з існуючими автомобільними дорогами і залізницями; забезпечувати найкраще маскування, для чого вони повинні прокладатися на зворотних скатах височин і долинами, під прикриттям лісових масивів; забезпечувати мінімальний обсяг робіт по їх будівництву; не мати, за можливості, ділянок, що проходять через вузькі місця, а також ділянок, розташованих поблизу об'єктів вірогідного впливу противника (великих населених пунктів, залізничних станцій, складів, баз); проходити по стійких ґрунтах і, за можливості, ближче до місць розташування місцевих дорожньо-будівельних матеріалів.

Також військові дороги й колонні шляхи мають відповідати певним технічним та експлуатаційним вимогам (див. табл. 7.1).

Військові дороги зазвичай підготовлюють для руху колісної техніки. Для пересування гусеничних машин використовуються колонні шляхи, що прокладені паралельно дорозі. Коли для гусеничних машин прокласти колонний шлях неможливо, проїжджу частину дороги готують для змішаного руху.

Військові дороги улаштовуються на спеціально відведених смугах місцевості, які називаються смугами відводу, і складаються із земляного полотна, дорожнього покриття, дорожніх споруд, обрізів.

Земляне полотно – ґрунтова основа для дорожнього покриття, що повинна забезпечувати його стійкість.

Дорожнє покриття – основна частина дороги. Воно буває чотирьох типів: удосконалене капітальне (асфальтобетонне, цементобетонне, мостове з брукатки) та удосконалене полегшене (гравійне, щебеневе, кам'яне з використанням в'язучих матеріалів); перехідне (ґрунтове, гравійно-піщане, з щебенево-піщаної суміші, скріпленої органічними та неорганічними в'язучими матеріалами); нижчого типу (ґрунтове, укріплене піщано-глинистими добавками); збірне (залізобетонне, металеве, дерев'яне), яке буває суцільним і колійним.

Таблиця 7.1 – Технічні вимоги до військових доріг й колонних шляхів

Технічні вимоги		Військові дороги	Колонні шляхи
Кількість смуг руху		1-2	1
Ширина проїжджої частини, м	для двостороннього руху	6	–
	для одностороннього руху	3-4	–
Ширина проїжджої смуги для колонних шляхів, м		–	3,5-4
Ширина дорожнього полотна, м	для двостороннього руху	9-10	–
	для одностороннього руху	6-8	–
Найбільший поздовжній нахил, %	для змішаного руху	9	10
	для гусеничної техніки	–	20
Найменший радіус горизонтальної кривої, м		50	15
Експлуатаційні показники			
Пропускна здатність під час двостороннього руху, машин:	погодинна, не менше	50	–
	добова, не менше	1000	500
Середня швидкість руху у колоні, км/год		20-25	15-20
Ширина проходів у мінно-вибухових загородженнях, м		на ширину дорожнього полотна	8-10

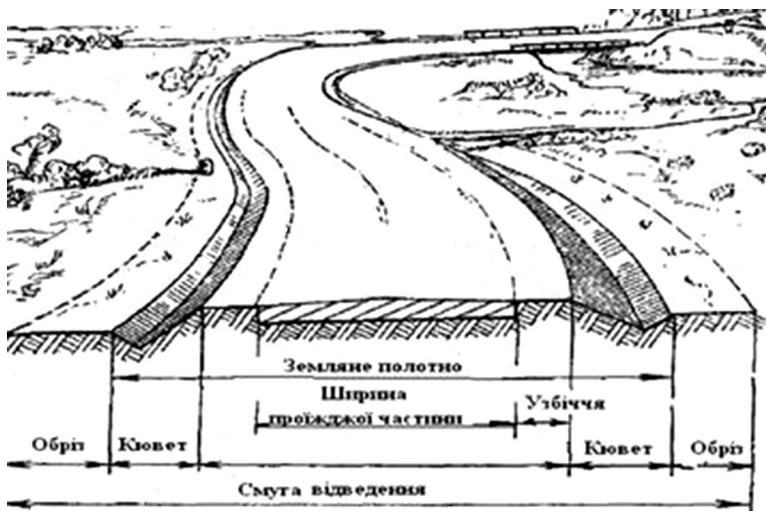


Рис. 7.1 – Основні елементи дороги

Дорожнє покриття буває одно або багат шаровим. Назва покриття дається відповідно до його верхнього шару.

Дорожніми спорудами є: водопропускні споруди (мости, труби), шляхопроводи і переїзди, підпірні стінки, лотки тощо. Труби можуть виготовлятися з дерева, каменю, а також збиратися із залізобетонних або металевих окремих ланок.

Обрізи є частиною смуги місцевості, що відведена під дорогу. Вони використовуються для руху гусеничних машин, улаштування об'їздів, складання матеріалів тощо.

Залежно від рельєфу місцевості дороги мають різні поперечні профілі і можуть обладнуватися у нульових відмітках, у насипу, виїмці та напівнасипу-напіввиїмці.

Земляне полотно у нульових відмітках – найбільш розповсюджений і вигідний профіль дороги. Цей профіль улаштовують з кюветами і без кюветів (див. рис. 7.2). Земляні роботи профілю з кюветами полягають у створенні дорожнього полотна з уклоном в обидва боки, який дорівнює 2-3 %, за рахунок ґрунту, виїнятого з кювету. Земляне полотно без кюветів улаштовують у суху пору року на кам'янистих або піщаних ґрунтах.

Земляне полотно у насипу влаштовують на підходах до мостів, труб та на заболоченій місцевості. Насипи роблять малі – висотою до 1 м, середні – від 1 до 2 м та великі – більш ніж 2 м.

Земляне полотно у виїмці (див. рис. 7.3) зазвичай влаштовують на спусках до мостів та переправ, а також коли необхідно надати дорозі повздовжній уклон. Глибина виїмки залежить від рельєфу місцевості і прийнятого повздовжнього нахилу.

Земляне полотно у напівнасипу-напіввиїмці (див. рис. 7.4) улаштовують на косогах.

Водовідвідні споруди призначаються для збору і відводу води від дороги, а також для осушення земляного полотна і дорожнього покриття.

До водовідвідних пристроїв належать: кювети, відвідні та осушувальні канали, випарні басейни, поглинаючі колодязі.



Рис. 7.2 – Поперечний профіль земляного полотна дороги в нульових відмітках: а – з кюветами; б – без кюветів

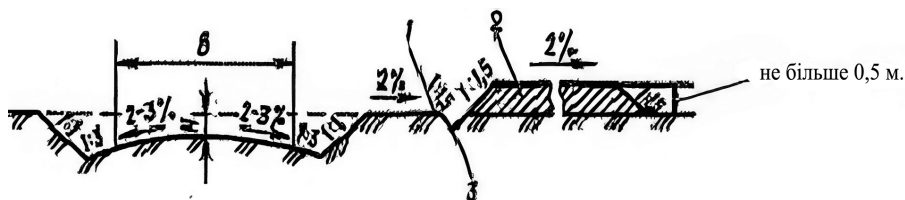


Рис. 7.3 – Поперечний профіль земляного полотна дороги у виїмці: 1 – банкет шириною 3 м або $H+5$ м; 2 – кавальєр; 3 – забанкетна канава;

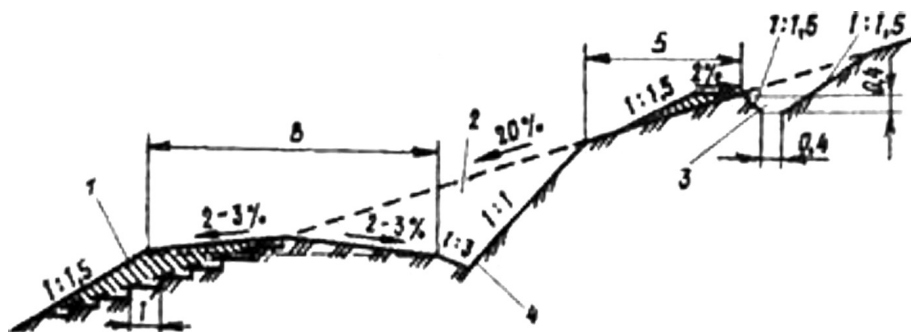


Рис. 7.4 – Поперечний профіль земляного полотна дороги у напівнасіпу-напіввиїмці: 1 – насип; 2 – виїмка; 3 – нагірна канава; 4 – кювет.

7.2. Розвідка шляхів руху

Розвідці шляхів руху військ зазвичай передуює вибір їхніх напрямків по топографічних картах з урахуванням наявності, напрямку і стану існуючих доріг, характеру місцевості, природних умов, можливості природного маскування, бойової обстановки, очікуваної інтенсивності руху військ, пори року і погоди.

Для отримання більш повних даних про дороги і місцевість використовують аерофотознімки, спеціальні карти і військові геолого-географічні описи, дані розвідки родів військ і спеціальних військ, прогнози погоди та інші довідкові матеріали.

При виборі маршрутів виявляють: райони, у межах яких підготовка шляхів руху військ ускладнена чи неможлива; напрямки чи обходів чи подолання важко прохідних ділянок; штучні спорудження недостатньої вантажопідйомності; ділянки, на яких ускладнене розосередження військ на прилягаючій до шляхів місцевості; наявність природних укриттів і масок; найімовірніші об'єкти можливих руйнувань (гідротехнічні споруди, ділянки доріг на перевалах, у дефіле тощо); складні для організації руху військ ділянки (місця перетину з залізницями і автомобільними дорогами, великі населені пункти тощо).

Під час вибору маршрутів у період бездоріжжя використовують існуючі дороги з твердим покриттям, а колонні шляхи прокладають по стійких (супіщаних, гравелевих і щебених) ґрунтах, піднесених, швидко просихаючих ділянках місцевості з хорошим природним стоком, в обхід знижених і заболочених місць.

При улаштуванні переходів через болото, їхні місця необхідно вибирати на ділянках, що мають найменшу ширину і глибину, найбільш щільний і осушений торф, непошкоджений дерновий шар.

У зимовий час маршрути вибирають з урахуванням можливих сніжних заметів, в обхід ділянок дрібнолісся і чагарнику, по відкритих місцях і гребнях височин, вздовж лісових узлісь і вузьких лощин, по промерзлих на необхідну глибину болотах з рівною поверхнею, а також по ріках і озерах, що мають достатнє за товщиною льодове покриття.

Розвідку шляхів ведуть з метою отримання найбільш повних даних про наявність і стан існуючих доріг, характер і умови місцевості та можливості прокладення колонних шляхів.

Наземну розвідку шляхів виконують інженерні розвідувальні дозори (ІРД) за наявності необхідної техніки та оснащення.

Порядок ведення розвідки може бути наступним. Інженерний розвідувальний дозор на інженерній розвідувальній машині (броне-транспорттері, бойовій машині піхоти чи автомобілі) рухається по заданому напрямку. Командир ІРД, орієнтуючись по карті, спостерігає за станом дороги, визначає можливості руху паралельно дорозі і виявляє наявність поблизу доріг місцевих матеріалів. Обслуга, призначена зі складу ІРД, спостерігає за проїзною частиною дороги, прилягаючої до дороги місцевістю з метою візуального визначення наявності мінно-вибухових загороджень, встановлених засобами дистанційного мінування противника, ділянок можливої установки на дорозі і узбіччях мін і фугасів.

У місцях руйнувань і загороджень, коло водопропускних споруд, на важкопрохідних ділянках, а також для визначення рівня радіації і в місцях виявлення мін, встановлених засобами дистанційного мінування, робляться зупинки. Особовий склад ІРД розгороджує проїзну частину дороги, позначає прохід, проводить огляд і необхідні вимірювання об'єктів (зруйнованих мостів, труб, ділянок дороги, завалів, загороджень), веде розвідку і позначення об'їздів.

По закінченні розвідки об'єкта чи ділянки дороги ІРД переміщується вперед до наступного об'єкта. Окремі незначні ушкодження дороги командир ІРД враховує на карті під час руху.

Обов'язки розвідників командир ІРД визначає в кожному конкретному випадку залежно від обстановки. Як варіант, вони можуть бути наступними: командир ІРД керує діями обслуги і одночасно готує донесення про результати розвідки; 1-й і 2-й номери перевіряють на мінування підходи і перешкоди; 3-й і 4-й номери визначають їхній вид, характер та розміри; 5-й і 6-й номери розвідують місця, найбільш зручні для подолання перешкод, улаштування об'їзду або обходу, визначають прохідність місцевості, ведуть радіаційну і хімічну розвідку.

Під час проведення розвідки колонного шляху необхідно:

- вибрати і позначити на місцевості напрямок колонного шляху, що намічений по карті;
- виявити місця і характер перешкод і загороджень, звернувши особливу увагу на райони установки мін засобами дистанційного мінування противника, їхні типи і можливі способи подолання;
- встановити наявність і можливість використання місцевих дорожньо-будівельних матеріалів;
- оцінити прохідність місцевості;
- визначити види і обсяги завдань, необхідні сили і засоби для їхнього виконання.

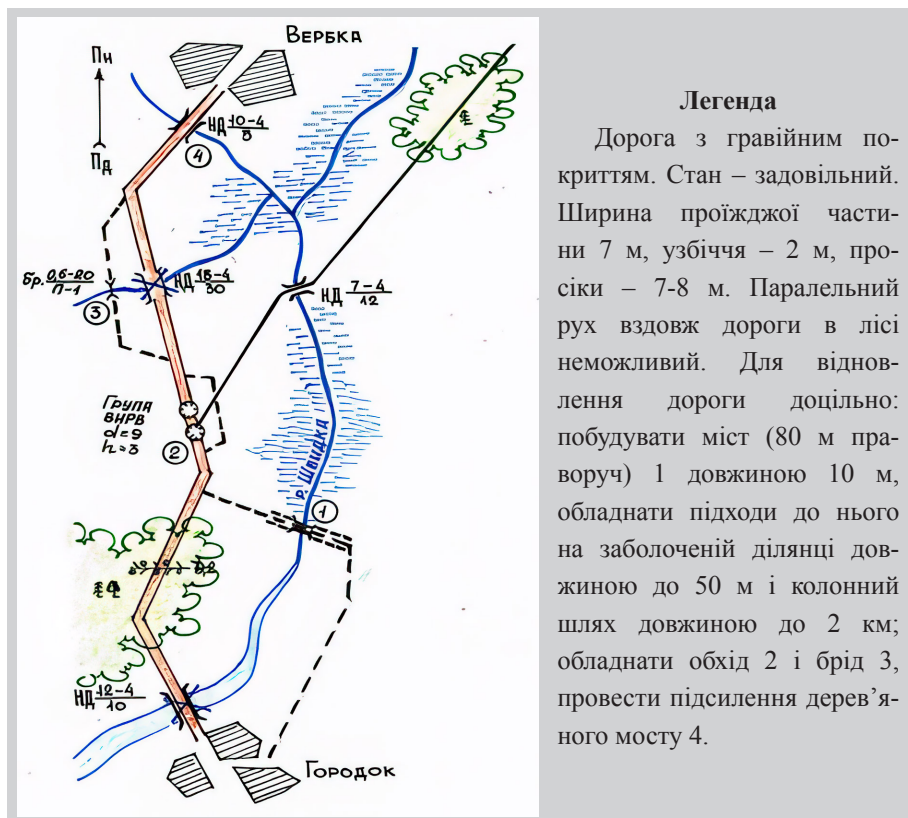


Рис. 7.5 – Схема розвіданої ділянки дороги з легендою

Донесення про результати розвідки доріг та колонних шляхів командир ІРД складає у вигляді схеми або карти з пояснювальною запискою.

На схему (карту) наносять:

- маршрут, розподілений на характерні ділянки з їхньою нумерацією римськими цифрами;
- загородження та руйнування;
- водопропускні споруди, а також місця об'їздів (обходів);
- броди та підходи до них;
- місця розташування дорожньо-будівельних матеріалів та шляхи їхнього підвезення.

Легенда

Загальна протяжність колонного шляху 6 км. Ділянки I-IX проходять переважно лугом, ґрунти – суглинисті, прохідність – до 150 автомобілів типу УРАЛ-4320. Щоб прокласти колонний шлях, доцільно: провести розчищення лісу 1 на площі $400 \times 6 = 2400 \text{ м}^2$; укласти колійний міст 2 довжиною 5,5 м через струмок шириною 4 м, глибиною – 0,5 м, на підходах до струмка укласти 45 пог. м збірного колійного покриття зі щитів (підходи заболочені); засипати протитанковий рів 3 шириною 6 м, глибиною 3 м; виконати корчування пнів 4 на площі $320 \times 6 = 1920 \text{ м}^2$.

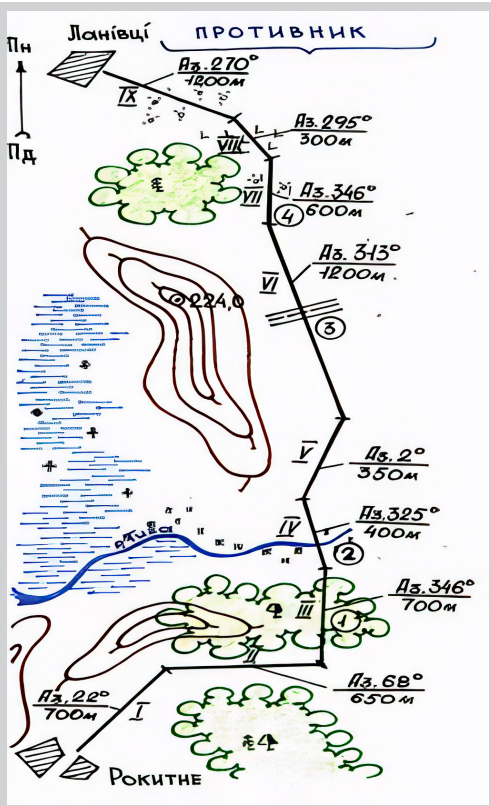


Рис. 7.6 – Схема розвіданої ділянки колонного шляху з легендою

Загородження (руйнування), водопропускні споруди, броди, дорожньо-будівельні матеріали позначають умовними знаками і нумерують арабськими цифрами у кружечках.

У легенді вказують:

- коротку характеристику кожної ділянки;
- відомості про загородження (руйнування), об'їзди;
- обсяги робіт та доцільність способів їхнього виконання.

Крім того, додатково можуть бути представлені картки інженерної розвідки на окремі об'єкти.

При завчасній розвідці схема (карта) є документом, по якому приймають рішення на підготовку шляхів руху військ.

Якщо розвідку шляхів роблять одночасно з їхньою підготовкою, то дані розвідки доповідаються по радіо командир (начальнику) для прийняття їм рішення на підготовку шляхів. Схема (карта) у цьому випадку складається одночасно з підготовкою шляхів і є основним звітним документом.

Розвідку мінно-вибухових загороджень на шляхах руху військ залежно від умов і наявних засобів проводить ІРД за допомогою щупів, переносних чи дорожніх міношукачів, інженерної розвідувальної машини, танків, оснащених мінними трапами, і візуально.

Виявлення і розвідку зон хімічного та радіоактивного зараження на шляхах руху військ, а також визначення шляхів обходу чи подолання проводять хіміки-розвідники, що включаються до складу ІРД.

Технічні й експлуатаційні характеристики дороги визначають на ділянках, які можуть викликати значне зменшення швидкості руху військ, пропускної здатності дороги та ускладнювати пропуск великогабаритної техніки, а також на ділянках зі слабким дорожнім покриттям.

Задачами інженерної розвідки місця установки механізованого моста є:

- вибір місця мостового переходу і шляхів підходу до нього;
- виявлення загороджень і зон зараження;
- визначення профілю поперечного перерізу водної перешкоди в створі для зборки моста, типу ґрунту дна і характеру берегів.

7.3. Утримання шляхів руху та маневру військ

Шляхи пересування готуються з використанням наявних доріг з розрахунку один-два основних і один запасний шлях на бригаду, по одному – для батальйону. На бар'єрних рубежах готуються рокадні шляхи, шляхи для об'їзду великих населених пунктів, районів завалів і руйнування, а також шляхи виходу до запасних переправ. У гірських районах особлива увага звертається на утримання шляхів на перевалах, в міжгір'ях, каньйонах, районах каменепадів, зсувів, сходах снігових лавин.

До підготовки і утримання шляхів руху та маневру залучаються інженерно-дорожні, понтонно-мостові та інші військові частини.

Безпосереднє забезпечення руху колон під час маршу здійснюється загонами забезпечення руху (ЗЗР), дорожніми військовими частинами комендантської служби, завчасно висунутими на бар'єрні ділянки, військовими частинами і підрозділами інженерних військ.

ЗЗР в бригаді призначається на кожний маршрут. Він прямує за похідною охороною, а в батальйоні, який рухається за головним батальйоном, – в голові колони головних сил. За відсутності загрози зіткнення з противником ЗЗР може висуватися завчасно.

Загони забезпечення руху призначаються для розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів, пошуку, обладнання та позначення об'їздів важкопрохідних або зруйнованих ділянок маршруту. ЗЗР створюється з інженерних підрозділів у складі інженерно-дорожнього або інженерно-саперного взводу групи інженерного забезпечення бригади. Крім того, до складу ЗЗР можуть додаватися підрозділи радіаційної, хімічної і біологічної розвідки та механізований або танковий взвод (рота). Командиром ЗЗР призначається командир інженерного підрозділу.

Загону забезпечення руху в бойовому наказі на марш вказується – склад, завдання, номер маршруту, місце у похідному порядку і час проходження вихідного рубежу.

Зазвичай до складу ЗЗР входять групи: розвідки, розгородження і розмінування, дорожньо-мостова, прикриття. Для бойового прикриття ЗЗР до його складу можуть споряджатися підрозділи

родів військ. Крім штатних засобів інженерного озброєння в ЗЗР можуть виділятися танк з мінним тралом, інженерні електричні та компресорні станції з інструментом, вибухові речовини, елементи мостових і дорожніх конструкцій, вказівники для позначення шляхів і проходів у загородженнях.

При застосуванні противником засобів дистанційного мінування колони залежно від конкретних умов виводяться на запасний (обхідний) маршрут руху або організовується подолання мінних полів по попередньому маршруту руху. Вихід із дистанційно встановлених мінних полів здійснюється самостійно батальйонними або ротними колонами із залученням для пророблення проходів груп розгородження батальйонів і нештатних груп розмінування рот з використанням возимих комплектів розмінування. У разі дистанційного мінування противником маршрутів руху організується розвідка замінованих ділянок, визначаються способи і порядок подолання створених загороджень і виділяються необхідні сили та засоби. Підрозділи бригади залежно від умов виводяться на запасні маршрути руху або організується подолання мінних полів створеними проходами. Проходи у мінних полях проробляються загонами розгородження і танковими тралами. З дистанційно встановлених мінних полів колони підрозділів виходять самостійно по проходах за танками з тралами. Танки без тралів, бойові машини піхоти (БМП), бронетранспортери (БТР) та інша техніка виводяться з районів замінованої ділянки проходами, які пророблені нештатними групами розмінування підрозділів з використанням табельних комплектів розмінування.

Зруйновані ділянки маршрутів, райони пожеж і завалів обходять. Якщо цього зробити не можна, то проводяться заходи щодо відновлення маршрутів. Просування на важкопрохідних ділянках забезпечується завчасним висуванням до них евакуаційних засобів, а також обладнанням машин засобами підвищеної прохідності.

Подолання водних перешкод при пересуванні забезпечується використанням як основних, так і запасних переправ наявних мостів. Крім цього, будуються (наводяться) мости, яких не вистачає,

виконуються заходи щодо їхнього дублювання. З цією метою понтонно-мостові, переправно-десантні та інженерно-мостобудівельні військові частини та підрозділи послідовно висуваються до водних перешкод для дублювання переправ та вирішення завдань, які раптово виникли з обладнання переправ у нових районах. Якщо на маршруті висування є водні перешкоди, підрозділи завжди повинні бути готові до переправи через них убрід, на переправних засобах, а танкові підрозділи також і під водою. Завчасно проводиться розвідка ділянок можливих переправ і шляхів підходу до них. До переправ інженерні підрозділи із засобами для переправи, ремонтно-евакуаційні засоби і засоби ППО висуваються попереду головних сил разом з ПУ.

Під час здійснення маршів *за досвідом АТО інженерне забезпечення* полягало в організації та веденні інженерної розвідки шляхів руху, районів привалів, відпочинку і зосередження, їхнє обладнання та маскування в інтересах безперешкодного руху колон і розташування підрозділів (блокпостів, базових таборів тощо). Для ведення інженерної розвідки, розгородження, прокладання колонних шляхів, обладнання та позначення обходів важкопрохідних або зруйнованих ділянок висилались загони забезпечення руху (ЗЗР).

Організація подолання звичайних загороджень і руйнувань на шляхах висування військ у район збройного конфлікту повинна враховувати особливості ділянок маршруту.

Досвід бойових дій у збройних конфліктах, зокрема в АТО, показує, що залежно від ступеня і небезпеки загороджень й руйнувань, які може застосувати противник, ділянки шляхів руху військ умовно можна розділити на три типи:

- ділянки шляхів руху військ, що проходять територією з мирно налаштованим населенням;
- ділянки шляхів руху військ, що проходять територією з вороже налаштованим населенням;
- безпосередньо в районі збройного конфлікту.

На ділянках першого типу зустріч із загородженнями й руйнуваннями на маршруті є малоймовірною, крім випадків стихійних лих.

На ділянках другого типу можливі ворожі дії населення з блокуванням маршрутів. Тут можуть влаштовуватися завали з будівельних конструкцій, руїн будинків, сміття, розбитої автомобільної техніки, у низці випадків дорогу можуть перекривати місцеві жителі. Мінування дорожніх споруд і полотна дороги на цій ділянці маршруту є малоймовірним.

На ділянках третього типу противник може здійснювати мінування, руйнування і завали на дорогах. Для цього можуть використовуватися протитанкові й протипіхотні міни, керовані й некеровані фугаси. Як показує досвід організації пересування колон по дорогах в ході проведення антитерористичної операції на сході держави, досить ефективною є організація подолання загороджень і руйнувань, що передбачає: ретельне прогнозування можливих районів застосування противником загороджень і руйнувань, безперервне ведення інженерної розвідки маршрутів, дотримання дисципліни руху; включення до складу головних і бічних похідних застав інженерно-саперних підрозділів, а до складу ЗЗР, крім того, груп розвідки і розмінування із засобами розвідки й розмінування; оснащення підрозділів родів військ і спеціальних військ під час здійснення маршу в район збройного конфлікту комплектами розмінування, що возяться, ВКР-1, ВКР-2; розбивку маршрутів на ділянки відповідальності, закріплення їх за військовими частинами з метою перевірки закріплених ділянок на наявність загороджень і руйнувань; супроводження військових колон.

Підготовлені шляхи ретельно позначають добре видимими в денних і нічних умовах знаками. На шляхах встановлюють вказівні, попереджувальні і забороняючі знаки (див. рис. 7.7).

Попереджувальні знаки вказують на наявність важких і не-безпечних для руху місць, забороняючі – на заборону проїзду всіх типів техніки чи тільки її окремих видів (гусеничної чи колісної). Їхню форму, розміри і колір приймають відповідно до правил дорожнього руху. Попереджувальні знаки встановлюють на відстані 150-250 м від початку небезпечної ділянки, забороняючі – безпосередньо перед ділянкою, на якій необхідно ввести відповідні обмеження. До забороняючих знаків відносять також знаки огороження зон

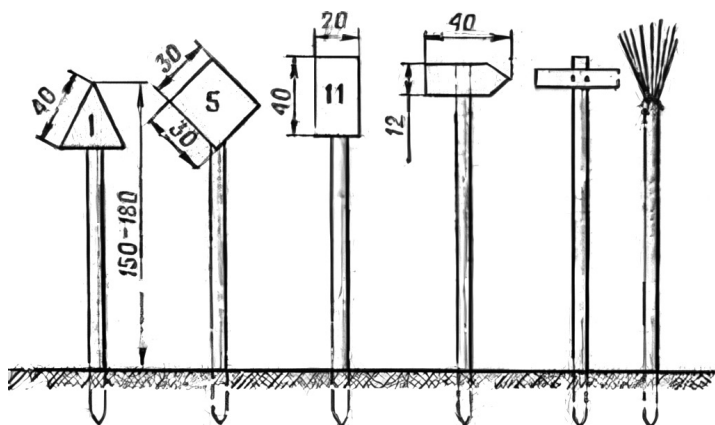


Рис. 7.7 – Вказівні знаки для позначення шляху

зараження радіоактивними та отруйними речовинами і границь мінно-вибухових загороджень. Форму знаків огороження і порядок їхньої установки визначають відповідно до вимог керівництв.

Вказівні знаки мають різну форму і вид. Вони служать для позначення напрямку руху і належності колонного шляху частині (підрозділу).

Позначення колонних шляхів здійснюють під час їхнього прокладання. Знаки встановлюють, як правило, на дерев'яних чи металевих стійках (Рис. 7.7) на висоті 1,5-1,8 м від поверхні землі з правої сторони по ходу руху чи попарно з двох сторін колонного шляху на такій відстані один від одного, щоб водій міг одночасно бачити не менше двох знаків.

Колонні шляхи зі слабкими і заболоченими ділянками вимагають посилення. Для посилення колонних шляхів заздалегідь готуються збірні дорожні покриття.

Для пропуску колісної техніки використовують гнучкі колійні покриття, покриття з дошок або щитів із жердин, на піщаних ґрунтах використовують металеві сітчані покриття. Покриття укладають безпосередньо на ґрунт вручну або використовуючи обладнані автомобілі.

Для пропуску гусеничної техніки використовують різного роду розрізнені настили.

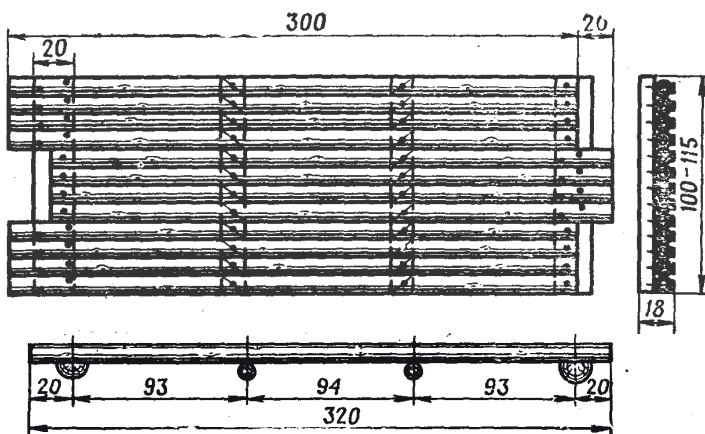


Рис. 7.8 – Щит із жердин

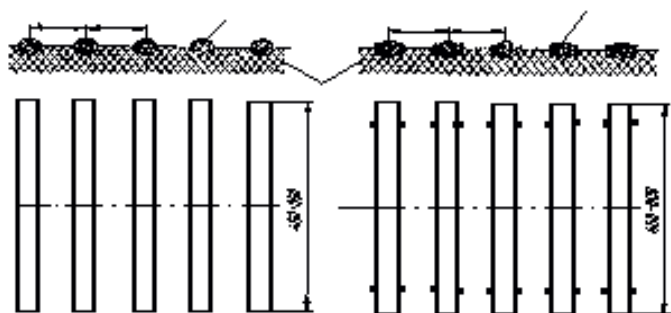


Рис. 7.9 – Розріджений настил з колод:

1 – колоди або фашины; 2 – кілок; 3 – торф

7.4. Інженерні засоби для подолання перешкод і руйнувань

Шляхопрокладач БАТ-2 (див. рис. 7.10) призначений для механізації інженерних робіт під час прокладання колонних шляхів, підготовки та утримання військових доріг.

Робоче обладнання шляхопрокладача дозволяє виконувати такі роботи: переміщення ґрунту під час улаштування проходів через рови та яри; влаштування спусків до річок та переправ;

розчищення маршрутів колонного шляху від чагарнику, дерев, снігу, каміння тощо; обладнання проходів в лісових завалах та населених пунктах; вантажно-розвантажувальні роботи (Табл. 7.2).



Рис. 7.10 – Загальний вигляд БАТ-2

Таблиця 7.2 – Характеристика шляхопрокладача БАТ-2

Маса машини, кг		39700
Прокладання колонних шляхів з темпом, км/год:	В чагарнику і дрібноліссі	2-3
	По пересіченій місцевості	6-8
	По сніжній ціліні	8-15
Відривання котлованів, м		200-250
Вантажопідйомність кранового обладнання, т		2
Лебідка, довжина тросу, м		100
Спушувач, глибина спущування		0,5

Машини для подолання перешкод призначені для встановлення мостових конструкцій та будівництва низьководних мостів на дерев'яних пальових і рамних опорах.

До них належать МТУ-20, ТММ-3М1, УСМ-2 (див. рис. 7.11, рис. 7.12).

Танкові мостоукладачі (див. рис. 7.11) призначені для улаштування мостових переходів через канали, вузькі річки, урвища та інші вузькі перешкоди з метою пропуску танків та іншої техніки загальною масою до 50 т (див. табл. 7.3).

Таблиця 7.3 – Характеристика мостокладача МТУ-20

Маса машини, кг		37000
Ширина перешкоди під час установки моста, м		18
Час установки моста, хв		3-5
Вантажопідйомність, т		50
Характеристика моста:	Довжина мостової конструкції, м	20
	Ширина мостової конструкції, м	3,3
Розрахунок, чол.		2



Рис. 7.11 – Загальний вигляд МТУ-20

Важкий механізований міст ТММ-3М (рис. 7.12) призначений для влаштування мостових переходів через перешкоди шириною до 40 м та глибиною до 3 м з метою пропуску через них гусеничної техніки масою до 60 т та колісних машин з тиском на вісь до 110 кН (11 тс) (Табл. 8.4) (див. табл. 7.4).



Рис. 7.12 – Загальний вигляд ТММ-3М

Таблиця 7.4 – Характеристика важкого механізованого моста ТММ-3М1

Маса машини, кг		20 000
Кількість машин		4
Ширина перешкоди під час установки моста, м		40
Час установки моста, хв	однопрогінного	10
	чотирипрогінного	60
Характеристика моста	вантажопідйомність, т	60
	довжина моста, м	42
	ширина моста, м	3,8
	Глибина перешкоди, м	до 3,5
Розрахунок на одну машину, чол.		2

Мостобудівна установка УСМ-2 (Рис. 7.13) призначена для будівництва низьководних мостів (Табл. 7.5).



Рис. 7.13 – Загальний вигляд УСМ-2

Таблиця 7.5 – Характеристика мостобудівної установки УСМ-2

Маса установки, кг		21 600
Продуктивність при будівництві мостів з готових елементів блоків прогінної будови, м/год		12-18
Характеристика моста	вантажопідйомність, т	60
	довжина прогону, м	0,6-4,5
Час розгортання, хв		10
Час згортання, хв		15
Розрахунок, чол.		11

Висновки з розділу

У сучасних умовах, як при веденні широкомасштабних бойових дій, так і у боротьбі із незаконними озброєними формуваннями, пересування частин і підрозділів на різні відстані під час бою матимуть місце, і їхня кількість закономірно зростатиме. Це зумовлюється збільшенням просторового розмаху, високою маневреністю та динамічністю бою.

У розділі розкрито підготовку шляхів руху і маневру в бою. Підготовка шляхів руху і маневру є одним із важливих завдань інженерного забезпечення бойових дій. Підрозділи при здійсненні маршу та під час бойових дій переміщуються шляхами, які готуються силами інженерних підрозділів загальновійськових частин та з'єднань. Підрозділи самостійно готують під'їзні шляхи від основних доріг до районів виконання завдань. Колонні шляхи готуються для короткочасного руху військ поза дорогами. Загальновійськові підрозділи повинні бути готові до маршу і перевезення в умовах постійної загрози застосування противником ЗМУ та ВТЗ, протидії його авіації, повітряних десантів, диверсійно-розвідувальних груп, руйнування доріг і переправ, дистанційного мінування місцевості. Це потребує кропіткої підготовки зброї, бойової техніки та особового складу до маршу і перевезення, вмілої їхньої організації та всебічного забезпечення.

**СТРУКТУРНО-
ЛОГІЧНА СХЕМА
РОЗДІЛУ:**



**П Е Р Е В І Р К А
Р І В Н Я З А С В О Є Н Н Я
З Н А Н Ї:**



РОЗДІЛ 8. ВОДОПОСТАЧАННЯ ВІЙСЬК

8.1. Загальні положення щодо водопостачання військ, норми забезпечення військ водою

Добування, очищення води, обладнання пунктів водопостачання є одним із важливих та складних завдань інженерного забезпечення бою. Залежно від ступеня розвитку засобів і способів боротьби, а також тактики, від кількості військ і умов місцевості, обсяг і склад цього завдання були різними. Але у всіх випадках при підготовці й під час військових дій воюючі сторони брали до уваги, що нестача води або створення труднощів противнику в забезпеченні водою призводить до зниження боєздатності і навіть до загибелі особового складу військ.

Тож наявність та врахування всіх факторів, які ускладнюють водопостачання у сучасних умовах, надають можливість визначити вимоги як до його організації, так й до засобів польового водопостачання.

Під організацією польового водопостачання військ розуміють комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів, які виконуються штабами, службами й військами та призначені для своєчасного забезпечення військ водою у необхідній кількості та необхідної якості.

Водопостачання або забезпечення військ водою включає такі завдання:

- інженерна розвідка джерел води (виконують інженерна, медична служби, служба РХБ захисту);
- добування води (виконують підрозділи польового водопостачання);
- очищення води (виконують підрозділи польового водопостачання);
- обладнання пунктів польового водопостачання (виконують підрозділи польового водопостачання та підрозділи родів військ);
- підвезення та видача води частинам та підрозділам (виконують підрозділи матеріально-технічного забезпечення);

– контроль якості води (виконують інженерна, медична служби, служба РХБ захисту).

За призначенням воду поділяють на: господарсько-питну, санітарно-побутову та технічну.

Господарсько-питну воду вживають для пиття, первинної обробки продуктів, приготування їжі, вмивання та миття кухонного посуду й інвентарю, медичні потреби. Забезпечення військ водою на господарсько-питні потреби здійснюється з пунктів водопостачання й водорозбірних пунктів.

Санітарно-побутова вода використовується для миття особового складу і прання білизни.

Технічна вода необхідна для приготування дегазуючих, дезактивуючих і дезінфікуючих розчинів, миття техніки та озброєння, а також для заправки системи охолодження двигунів.

Забезпечення військ водою на господарсько-питні потреби здійснюється відповідно до добових норм споживання.

Санітарно-побутова та технічна вода не повинна містити в собі патогенних (здатних визвати хвороби) мікроорганізмів і вірусів, а також хімічних і радіоактивних речовин більше допустимої межі.

Господарсько-питною водою війська забезпечуються тільки з пунктів водопостачання й водорозбірних пунктів. Використання її на санітарно-побутові та технічні потреби допускається тільки у випадку сприятливих умов водопостачання.

Підземні води здебільшого можна вживати для пиття, але після перевірки їхньої якості й надання дозволу представниками медичної служби. Вода з відкритих джерел використовується головним чином для санітарно-побутових і технічних потреб.

Забезпечення військ водою здійснюється з мінімальних добових норм її споживання залежно від клімату: помірний – до +25°C, жаркий – більше +25°C.

Людина може прожити без води не більше 2-3 днів, без їжі декілька тижнів. Якщо організм людини втратив понад 10% води, це може призвести до смерті.

Забезпечення водою здійснюється виходячи з наступних мінімальних норм споживання води (див. табл. 8.1).

Таблиця 8.1 – Норми забезпечення господарсько-питною водою (на одну людину на добу) (див. табл. 8.2).

Вид споживання води	При помірній погоді, л	При жаркий погоді, л
Приготування чаю і запас у фляжках	2,5	4
Приготування їжі і миття кухонного майна	3,5	3,8
Миття індивідуального посуду	1	1,2
Вмивання	3	6
УСЬОГО	10	15

Таблиця 8.2 – Норми споживання води на господарські потреби

Вид господарських потреб		Норми споживання води, л
Випічка хлібу на хлібозаводі (для випічки 1 кг хлібу)		1
Санітарна обробка і миття особового складу (на одну людину)		45
Прання білизни (1 кг білизни)	механічним способом	60
	ручним способом	35

Таблиця 8.3 – Норми споживання води на технічні потреби

Вид технічних потреб		Норми ви- трати води, л
Дезактивація озброєння, техніки брандспойтами з щітками	колісна машина	70
	гусенична машина	100
	артилерійська гармата	40-60
Миття озброєння, техніки	колісна машина	75
	гусенична машина	150
	артилерійська гармата	40
Дозаправка систем охолодження (на добу)	колісна машина	1,5
	гусенична машина	8

У польових умовах забезпечення військ водою *на господарсько-питні потреби* здійснюється виходячи з добових норм вживання води особовим складом на приготування чаю, запас у фляжках, приготування їжі і миття кухонного майна та індивідуального посуду, а також вмивання.

У виняткових випадках, особливо при масовому зараженні джерел води або при діях на маловодній території, мінімально допустиму норму води можна видати для споживання в кількості:

- 5 л на людину в умовах помірного клімату (не більше 3-х діб);
- 8 л – в умовах жаркої погоди (не більше 3-х діб).

8.2. Розвідка джерел води

Розвідка джерел води проводиться з метою вивчення й уточнення водозабезпеченості місцевості в районах розташування військ або їхніх бойових дій, що необхідно для прийняття рішення командиром на організацію водопостачання й вибору місць та засобів для обладнання пунктів водопостачання.

Розвідку джерел води планує штаб частини після попередньої оцінки водозабезпеченості місцевості, яка проводиться на основі вивчення топографічних карт, карт водозабезпеченості, військово-географічних описів, гідрометеорологічних, гідрографічних та інших довідників, а також донесень, добутих військами під час бою, діями розвідувальних підрозділів і повітряної розвідки, опитуванням місцевих мешканців, перебіжчиків і полонених.

Розвідка ведеться з метою:

- виявлення джерел води, визначення їхнього технічного стану, продуктивності (витрати або запасу води) і якості води в них;
- оцінки стану підходів до джерел води, наявності загороджень, а також місцевих будівельних матеріалів;
- виявлення місць, які забруднюють воду (заправка й мийка машин, прання білизни, водопій тварин, купання людей тощо), особливо вище по течії річок, каналів;

– уточнення хімічного, радіаційного, санітарно-епідемічного та епізоотичного стану в передбаченому районі обладнання пунктів водопостачання;

– обґрунтування пропозицій щодо раціонального використання штатних і табельних засобів водопостачання.

Розвідка джерел води ведеться підрозділами ІВ (ІРД) за участю представників служби РХБ захисту, медичної і за необхідності ветеринарної служб самостійно чи в складі органів загальновійськової розвідки.

Оснащення підрозділів розвідки повинно забезпечувати проведення розвідки якості поверхневих і наявність підземних джерел води, водозабірних споруд і має включати: карту (схему маршруту) джерел води, радіостанцію з дальністю зв'язку не менше 20 км, компас, годинник з секундною стрілкою, лабораторію для оперативного визначення якості води, чистий посуд для взяття проб води, блокнот для проведення записів і складання донесення, олівці з гумкою, рулетку або трасуючий шнур, складний багор, електричний ліхтарик, засоби для проведення хімічної і радіаційної розвідки, шанцевий інструмент, комплект розмінування, міношукачі, індивідуальні дозиметри на кожного військовослужбовця. Основними, найефективнішими способами ведення інженерної розвідки є пошук і безпосередній огляд.

Наявність підземної води визначають за довідковими матеріалами (картами умов водопостачання і топографічними картами), за зовнішніми ознаками, а також бурінням (див. табл. 8.4).

Усі засоби польового водопостачання поділяються на:

– засоби для буріння свердловин та відривання шахтних колодязів;

– засоби підйому води;

– засоби очищення води;

– засоби контролю якості води;

– засоби зберігання і транспортування води.

До засобів добування води (див. табл. 8.5) належать мілкі трубчаті та механізовані шнекові колодязі, бурильні установки, установка для добування ґрунтових вод.

Таблиця 8.4 – Глибина залягання води залежно від наявності рослинності

Вид рослинності	Глибина залягання води, м		Ступінь мінералізації води
	оптимальна	максимальна	
Верба біла	2-3	5	Прісна
Очерет, осока	1,5	3	Прісна, солонувата
Кандим	3	5	Прісна, солонувата
Лох вузьколистий	1-2	3	Прісна, солонувата
Солодка	1-3	5	Прісна
Тамарикс	5-10	10	Солонувата
Тополя різнолиста	3-5	8	Прісна
Чий	2-3	7	Солонувата
Полин розкидистий	2-3	7	Прісна, солонувата
Шипшина	1-2	3	Прісна

Бурильними установками ПБУ-50 (М), ПБУ-200 (див. рис. 8.1) влаштовуються як тимчасові, так і постійні свердловини, шахтні колодязі.

Мілкий трубчатий колодязь МТК-2М (див. рис. 8.2) призначений для добування ґрунтових вод шляхом обладнання свердловин вручну і складається з насосної колонки, труб і водоприймального пристрою.

Механізований шнековий колодязь МШК-15 (див. рис. 8.3) призначений для добування ґрунтових вод шляхом обладнання неглибоких водозабірних свердловин.

Таблиця 8.5 – Основні характеристики засобів добування води

Показники	МТК-2М	МШК-15	УДВ-15	ПБУ-50	ПБУ-200
Глибина буріння	7	15	15	50	200
Час розгортання, хв	10	15	15	15	-
Час улаштування тимчасових свердловин, год	3-4	1,5-2,5	1-2	4-6	2,5 діб
Розрахунок, чол.	3-4	2	2	4	5
Продуктивність,	1	1,5	2	3,5	12
Маса, кг	205	350	2000	2	3



Рис. 8.1 Пересувна бурова установка
ПБУ-50

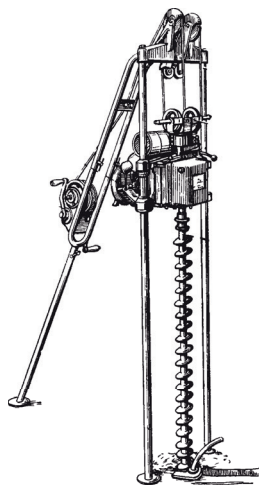


Рис. 8.3 – Механізований
шнековий колодязь МШК-15

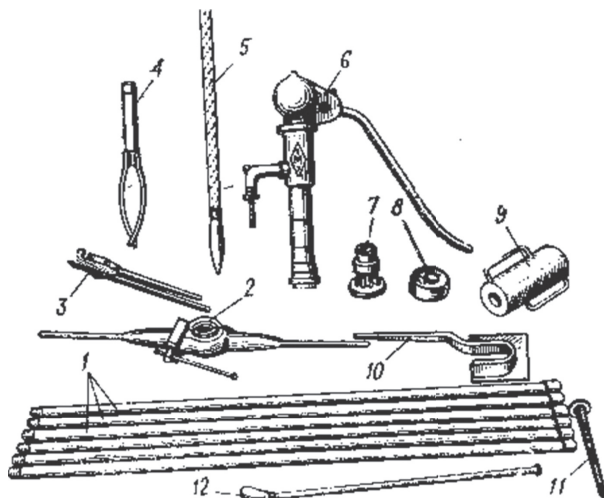


Рис. 8.2 – Мілкий трубчастий колодязь МТК-2М:

- 1 – труби; 2 – шарнірний хомут; 3 – ключ для труб; 4 – ложковий бур;
5 – водоприймальне обладнання; 6 – насосна колонка; 7 – забивна головка;
8 – дерев'яна підкладка; 9 – забивний снаряд; 10 – підкладна вилка;
11 – голковий клапан; 12 – скребок

До комплексу МШК-15 входять: переносний буровий станок, штанговий поршневий насос, пустотілі шнеки, водоприймальний пристрій, насосна колонка, буровий та допоміжний інструмент. Комплект колодязя розміщується в чотирьох металевих ящиках.

Буровий станок приводиться в дію двигуном «Дружба-4» або двигуном «Урал». Шнеки під час буріння транспортують розбурену породу, а після встановлення водоприймального пристрою і штангового насоса по них піднімається вода.

Установка для добування ґрунтових вод УДВ-15 призначена для улаштування тимчасових свердловин і для очищення води поверхневих джерел. Вона складається з бурового обладнання та обладнання для очищення води (див. рис. 8.4).



Рис. 8.4 – Установка добування води УДВ-15

До засобів підйому води належать ручні поршневі насоси, комплекти занурювального насоса, мотопомпи (Табл. 8.6) (див. рис. 8.6).

Таблиця 8.6 – Основні характеристики засобів підйому води

Показники	Ручний поршневий насос БКФ-4	Комплект занурювального насоса КПН-5	Мотопомпа М-600
Подача, м	2,4-3,6	5-9	36
Натиск, м	20	70-90	60
Потужність, кВт	—	4	9
Обслуга, чол.	2	3	2
Час розгортання, год	0,4	1-1,5	0,2
Маса, кг	62	1700	62

Ручний поршневий насос БКФ-4 призначений для підйому води з відкритих водоймищ і шахтних колодязів глибиною до 6 м.

Мотопомпа М-600 використовується для підйому води з водойми і перекачування її гнучкими рукавами, а також може використовуватися для обслуговування великих пунктів водопостачання. Мотопомпа складається з двигуна внутрішнього згорання, центробіжного насоса й вакуум-апарата.

Комплект занурювального насоса КПН-5 призначений для піднімання води з водозабірних свердловин.

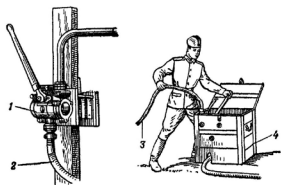


Рис. 8.5 – Ручний поршневий насос БКФ-4

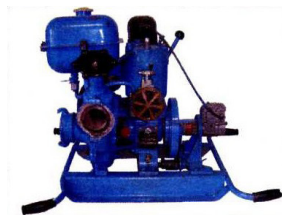


Рис. 8.6 – Мотопомпа М-600

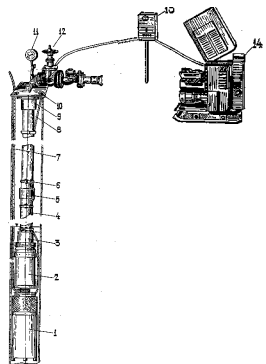


Рис. 8.7 – Занурювальний насос КПН-5

Військовими засобами очищення води, які призначені для очищення води від природних забруднень, її обеззаражування, знешкодження і дезактивації, є тканево-вугільний фільтр ТУФ-200, військові фільтрувальні станції ВФС-2,5, ВФС-10, а засобами опріснення води – пересувна опріснювальна станція ОПС (Табл. 8.7) (див. рис. 8.7, рис. 8.5).

Таблиця 8.7 – Основні характеристики засобів очищення води

Показники		ТУФ-200	ВФС-2,5	ВФС-10	ОПС
Продуктивність, м ³	при звичайному очищенні	0,3-0,4	2,5	10	1,8
	при спеціальному очищенні	0,1-0,2	2,5	5	–
		20	20	15-20	–
Час розгортання, год	при звичайному очищенні	1-1,5	40 хв	1,5	1-1,5
	при спеціальному очищенні	2-3	40 хв	2	–
Час згортання		15 хв	30 хв	40 хв	60 хв
Розрахунок, чол.		2	3	5	3
Маса станцій у походному положенні, т		95 кг	7,2	10,2+4,1	27

Тканево-вугільний фільтр ТУФ-200 призначений для очистки води від природних забруднень, а також її обеззаражування, знешкодження і дезактивації.

До складу ТУФ-200 входять фільтр, ручний насос, резервуари для води РДВ-100, брезентові відра, фільтруючі матеріали і реагенти, запасні частини й інструмент. (див. рис. 8.8).

Очищення води відбувається обробкою реагентів (хлорування, коагулювання), відстоюванням, фільтруванням через фільтр і активне вугілля, через спеціальні сорбційні матеріали, карбоферрогель-М

Військова фільтрувальна станція ВФС-2,5 складається з обладнання для приготування і дозування розчинів реагентів, освітлювача, двох фільтрів, блоку бактерицидних ламп, трубопроводів і арматури.

Обладнання та майно станції розміщені на шасі автомобіля ГАЗ-66 в уніфікованому кузові-фургоні і на одноосному причепі разом із бензоелектричним агрегатом АБ-8-Т/230М (див. рис. 8.9).

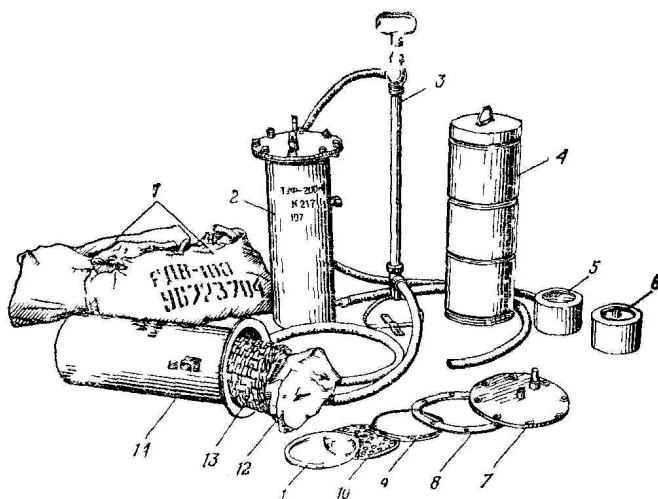


Рис. 8.8 – Тканево-вугільний фільтр ТУФ-200:

1 – резервуари РДВ-100; 2 – фільтр; 3 – ручний насос; 4 – банка с активним вугіллям; 5 – банка с сірчано-кислим алюмінієм; 6 – банка с ДТС ГК (хлорним вапном); 7 – кришка фільтра; 8 – ущільнювальна прокладка; 9 – дренажний диск; 10 – перфорований диск; 11 – ущільнювальне кільце; 12 – тканинний фільтр; 13 – кошик; 14 – корпус фільтра.



Рис. 8.9 – Військова фільтрувальна станція ВФС-2,5

Очищення води в фільтрувальній станції ВФС-2,5 забезпечується:

- обробкою реагентами з одночасним попереднім освітленням (видаленням глини, піску, мула, колоїдних частин) і частковим звільненням від інших забруднень;
- подальшим фільтруванням через антрацитну крихту, внаслідок чого вода повністю освітлюється;
- ультрафіолетовим опромінюванням, що забезпечує повне знезараження води, і на закінчення – фільтруванням через сорбент для завершення дезактивації і знешкодження води до встановлених норм.

Всі вказані процеси здійснюються в безперервному робочому циклі.

Робота станції відбувається згідно з технологічною схемою (див. рис. 8.10).

Вода із джерела через забірний пристрій насосом подачі води подається в освітлювач. З розчинних баків у воду, дозується розчин за допомогою водоструменевого насоса та дозувального агрегату ДТС – для хлорування води і коагулянт для освітлення води. При запуску станції через люк освітлювача вводиться розведена водою перемолота глина.

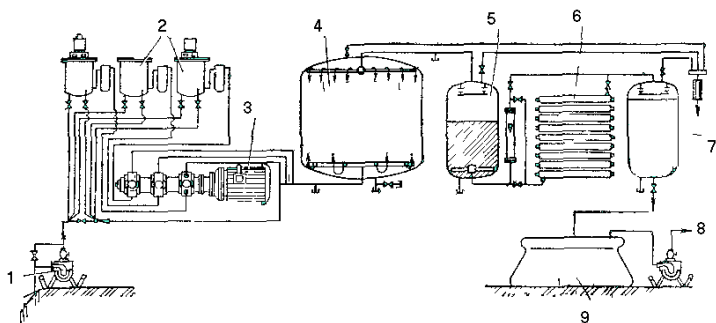


Рис. 8.10 – Технологічна схема очистки води ВФС-2,5:

- 1 – насос подачі води; 2 – розчинні баки; 3 – дозувальний агрегат; 4 – освітлювач;
5 – фільтр з антрацитовою крихтою; 6 – блок бактерицидних ламп;
7 – фільтр з активним вугіллем БАУ-МФ або карбоферрогелем-М; 8 – насос роздачі води; 9 – резервуар для очищеної води

Потім вода через верхній колектор поступає в фільтр, який має антрацитову крихту, де вона кінцево освітлюється.

Освітлена вода, яка має невелику кількість активного хлору, через ротаметр поступає у блок бактерицидних ламп, де під дією ультрафіолетових променів повністю обеззаражується.

Далі вода поступає в фільтр з КФГ-М або активним вугіллям БАУ-МФ, в якому затримується активний хлор і розчинені органічні речовини.

Очищена вода по прорезинених рукавах поступає в резервуар, а звідти насосом розподілу води вона направляється споживачу.

Військова фільтрувальна станція ВФС-10 (рис. 8.11) складається з обладнання для приготування і дозування розчинів реагентів, двох фільтрів, резервуарів РДВ-5000, трубопроводів і арматури, насосів подачі й роздачі води (див. рис. 8.12).

Обладнання та майно станції розміщені на шасі автомобіля ЗІЛ-131 в кузові-фургоні й на двовісному причепі.



Рис. 8.11 – Військова фільтрувальна станція ВФС-10

Очищення води на фільтрувальній станції ВФС-10 здійснюється хлоруванням, коагуляцією, відстоюванням і фільтруванням через фільтр з антрацитовою крихтою та сорбційний фільтр, завантажений вугіллям БАУ-МФ або карбоферрогелем-М.

У комплекті станції є вісім резервуарів РДВ-5000 місткістю 5000 л кожен. Шість резервуарів з них призначено для обробки в них початкової води реагентами, два – для збору фільтрату і один резервуар РДВ-100 місткістю 100 л призначений для зливу в нього води з системи охолодження двигуна на час транспортування станції повітряним транспортом; він також може бути використаний для приготування розчинів і для знешкодження або дегазації устаткування станції.

Робота станції відбувається згідно з технологічною схемою (Рис. 8.12).

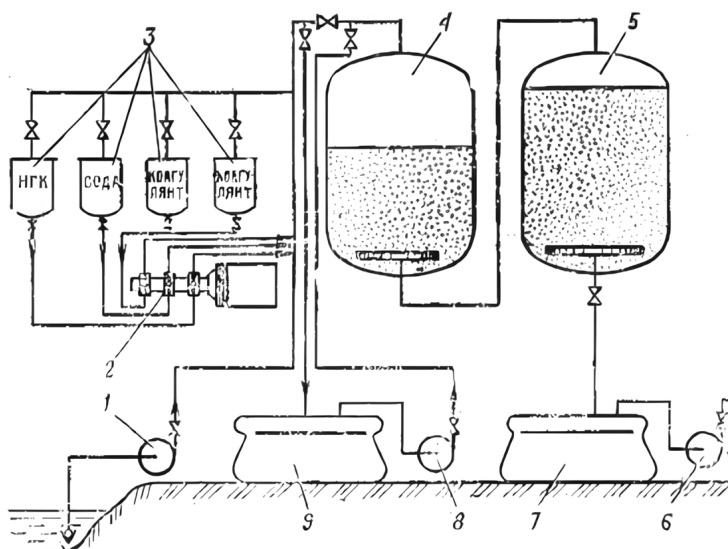


Рис. 8.12 – Технологічна схема очистки води ВФС-10:

- 1 – насос подачі води; 2 – дозувальний агрегат; 3 – баки для розчинення;
 4 – фільтр с антрацитовою крихтою; 5 – сорбційний фільтр; 6 – насос роздачі води; 7 – резервуар для очищеної води; 8 – насос другого підйому;
 9 – резервуар-відстійник

Вода з джерела насосом першого підйому по рукавах подається в трубопровід змішувача станції, в який з розчинних баків за допомогою агрегату дозування вводяться реагенти; вода з реагентами з трубопроводу змішувача через розподільний колектор поступає по черзі у виносні резервуари-відстійники.

З резервуарів знезаражена й частково освітлена вода насосом другого підйому через ротаметр і вентиль подається в антрацитовий фільтр, де вона остаточно освітлюється і поступає в сорбційний фільтр з активним вугіллям або карбоферрогелем, де виводяться активний хлор і розчинені органічні речовини.

Вода з сорбційного фільтра через вентиль поступає в тару споживача або резервуар для чистої води.

Очищення води в польових умовах може включати знезаражування – знищення патогенних (здатних визвати хвороби) мікроорганізмів та освітлення.

Кип'ятіння – є найбільш простим методом обеззараження невеликої кількості води. За відсутності підозри на зараження води бактеріальними засобами кип'ятіння повинно проводитися не менше 10 хв, рахуючи від початку кипіння.

При штучному зараженні води вегетативними формами мікробів – протягом 30 хв. При підозрі на зараження води мікробами у споровій формі – протягом 1 год. Якщо кип'ячена вода зберігається більше доби, її потрібно прокип'ятити ще раз протягом 10 хв.

Знезараження води у фляжках (наприклад, після зберігання протягом доби і більше) проводиться спеціальними таблетками (пантоцид), які видаються медичною службою.

Таблетка опускається у фляжку з водою і фляжка струшується до розчинення таблетки. Воду можна вживати влітку через 25-30 хв, а взимку через 50-60 хв після розчинення таблетки.

Велика кількість води *хлорується* в табельних резервуарах, бочках або безпосередньо в шахтних колодязях розчинами хлорного вапна або препаратами ДТС ГК, НГК. Ці речовини відрізняються один від одного різним вмістом активного вапна на одиницю маси. В 100 г свіжого хлорного вапна міститься біля 40 г активного хлору, а в ДТС ГК і НГК – 50 і 70 г відповідно.

Витрата хлоруючих препаратів на знезаражування води приймається:

- на резервуар РДВ-100 – 7,6 г хлорного вапна, або 6 г ДТС ГК, чи 4 г НГК;

- на резервуар РДВ-5000 – 375 г хлорного вапна, або 300 г ДТС ГК, або 200 г НГК;

- на 200-л бочку – 15 г хлорного вапна, або 12 г ДТС ГК, або 8 г НГК (див. рис. 8.13).

Хлорування води в шахтному колодязі проводиться за 4-6 годин до початку розбору води, частіше всього ввечері. При інтенсивному розборі води хлорування повинно проводитись 2-3 рази на добу. Хлорування проводиться освітленням розчином ДТС-ГК або хлорним вапном. На 1 м³ знезараженої води додається 100-150 см³ розчину.

Готова до споживання хлорована вода повинна мати слабкий присмак хлору. При відсутності такого присмака хлорування повторюють.

Якщо після хлорування вода має різкий запах та сильний присмак хлору, її фільтрують через 30-см шар активного вугілля.

Дехлорування – найпростіший спосіб знезараження води. Проводиться фільтруванням через шар БАВ (березове активне вугілля) або КФГ-М (карбоферрогель). При цьому відбувається сорбція хлору вугільними зернами. Пристрій, в якому проходить дехлорування, має назву дехлоратор.

Вугілля з часом втрачає здатність дехлорувати і повинно замінюватись.

Знезаражують воду под контролем представника медичної служби.

Фільтрування – подальше освітлення води досягається фільтруванням через зернистий або пористий шар. Внаслідок цього вода повністю звільняється від домішок, які затримуються на поверхневому шарі і в порах цього середовища. Цей процес застосовується як другий етап освітлення, хоча може використовуватися й самостійно. За характером фільтруючого шару розрізняють фільтри:

- зернисті;
- сітчасті;

– тканинні.

Зернисті фільтри – кварцовий пісок, дроблений антрацит, керамзит тощо – знаходять широке використання в польовому водопостачанні.

Фільтруючі завантаження розміщуються в корпусах фільтрів на підтримуючих дренажних плитах. Механічну сутність фільтруючих елементів характеризує дроблення.

При пропусканні води через фільтр фільтруючий шар поступово забруднюється, в ньому знижується величина напору, швидкість фільтрування, продуктивність.

Відновлюють фільтруючу здатність фільтра промиванням зворотнім потоком води, яку подають через дренажну сітку з великою інтенсивністю.

Для освітлення води фільтруванням її після відстоювання пропускають через фільтри з підручних матеріалів (Рис. 8.13) або через табельні фільтри.

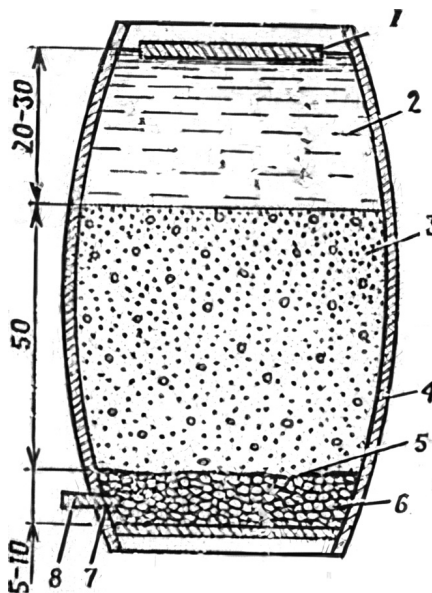


Рис. 8.13 – Фільтр з підручних матеріалів:

1 – плаваюча дошка; 2 – вода; 3 – пісок; 4 – бочка; 5 – тканина; 6 – гравій 5-10 мм; 7 – отвід для випуску очищеної води; 8 – пробка

Для зберігання, перевезення і обробки води використовуються табельні засоби. Табельними засобами є резервуари РДВ-12, РДВ-100, РДВ-1500, і РДВ-5000 місткістю відповідно 12, 100, 1500 і 5000 л, а також автоцистерни місткістю 1500 і 2800 л (Рис. 8.14). Перед заповненням водою резервуари та інша тара очищуються від бруду, відмиваються і дезінфікуються. Для дезінфекції резервуар на 1/4 свого об'єму заповнюється водою. Потім на кожен 1 м³ води вноситься 150 г ДТС ГК (ГКС(щ) або НГК) або 300 г хлорного вапна, через 10-15 хвилин все перемішується. Через 1 годину резервуар спорожнюється і промивається чистою водою (див. табл. 8.8).

Зберігати воду в резервуарах РДВ-5000, РДВ-3000 і РДВ-1500 при температурі до +20°C можна протягом 5 діб, а при температурі до +50°C – не більше 2 діб. У резервуарах РДВ-100 і РДВ-12 при температурі вище + 20°C зберігати воду більше одної доби не рекомендується.

У всіх випадках зберігання води в резервуарах типу РДВ протягом доби і більше необхідно за годину до роздачі хлорувати її із розрахунку 0,3-0,5 мг/л залишкового хлору.



Рис. 8.14 – Резервуари для води РДВ-12, РДВ-100, РДВ-1500, РДВ-5000

Таблиця 8.8 – Основні характеристики засобів зберігання води

Показники		РДВ-5000	РДВ-1500	РДВ-100	РДВ-12
Ємкість, л		5000	1500	100	12
Маса в чохлі, кг		60	40	4,5	2,0
Розміри резервуарів з водою	діаметр основи	300	–	64	–
	довжина	–	220	–	48
	ширина	–	185	–	30
	висота	118	79	70	11
Час розгортання і згортання одною людиною, хв		6	5	2	2

Обладнання пунктів водопостачання

Пунктом водопостачання називається місце, де проводиться добування, очищення, збереження і видача води.

Пункти водопостачання обладнуються частинами (підрозділами) інженерних військ за участю представників хімічної і медичної служби, а в районах розміщення частин (підрозділів) матеріально-технічного забезпечення їхніми силами і засобами.

Забезпечення підрозділів і частин водою для господарсько-питних потреб проводиться з пунктів водопостачання і водорозбірних пунктів.

Водорозбірний пункт – місце, призначене для видачі запасів води.

Підрозділи водопостачання ведуть добування та очищення води, застосовуючи бурові установки, водоочисні та опріснювальні станції, а також шляхом пристосування наявних водозабірних засобів водопостачання.

Пункти водопостачання обладнують підрозділи польового водопостачання, а також частини і підрозділи родів військ, спеціальних військ і матеріально-технічного забезпечення з використанням штатних або табельних засобів водопостачання.

З метою забезпечення військ водою для господарсько-питних потреб передусім обладнуються пункти водопостачання на джерелах підземної води, на існуючих або знову обладнаних свердловинах і на шахтних колодязях, а також на поверхневих джерелах води.

При недостатній кількості джерел підземної води пункти водопостачання обладнуються на поверхневих джерелах. У деяких випадках в ролі джерел води використовуються атмосферні опади.

Для зручності в користуванні пункти водопостачання, водорозбірні пункти розміщують, за можливості, поблизу тих частин і підрозділів, які є основними споживачами води.

Для отримання води насамперед використовуються ті водопроводи, свердловини, колодязі, що існують, або відновлюються пошкоджені, але такі, що не вимагають великих витрат на відновлення, а також джерела із застосуванням, за необхідності, табельних і штатних засобів добування, очищення, опріснення і зберігання води.

Під час розгортання пунктів водопостачання в першу чергу споруджуються свердловини, проводиться каптаж джерел, розгортаються засоби очищення води, резервуари і проводяться інші заходи, які забезпечують одержання води у стислі терміни.

Одночасно обладнують укриття для розрахунків, обслуговуючих пункти водопостачання, і позначаються шляхи до них.

До складу пункту водопостачання входять: робочий майданчик, майданчик очікування, таромийочний майданчик і пункт збору (Рис. 8.15).

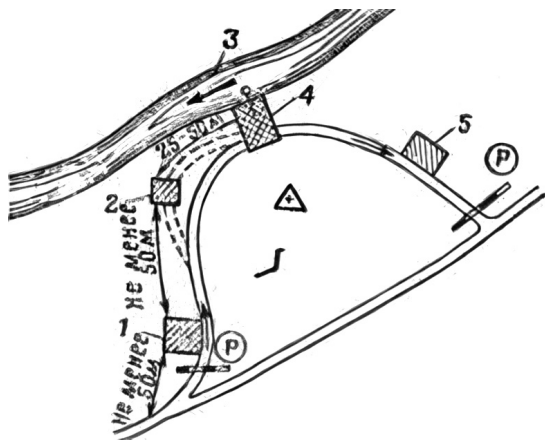


Рис. 8.15 – Принципова схема пункту водопостачання:

1 – майданчик очікування; 2 – таромийочний майданчик; 3 – поверхнєве джерело води; 4 – робочий майданчик; 5 – пункт збору

Пункт водопостачання на тканинно-вугільних фільтрах ТУФ-200 влаштовується на поверхневому джерелі з прісною водою (Рис. 8.16).

На пункті водопостачання можуть бути застосовані один або декілька комплектів фільтрів. При використанні одного ТУФ-200 на рівному майданчику встановлюється три резервуари РДВ-100, які послідовно заповнюються вихідною водою за допомогою брезентових відер з введенням в нього ДТС-ГК(НГК) і коагулянту. Потім установлюється фільтр ТУФ-200, ручний насос, а також резервуар РДВ-100 для чистої води, відривається щілина для розрахунку. Надалі обладнується щілина для розміщення резервуарів РДВ-100, фільтра, обладнується водопоглинаючий колодязь.

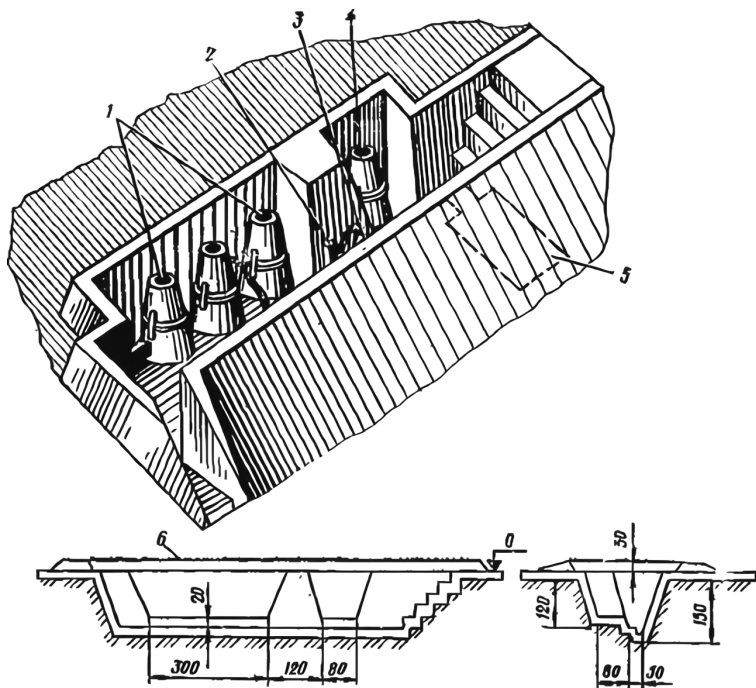


Рис. 8.16 – Пункт водопостачання на фільтрі ТУФ-200:

1 – резервуари-відстійники РДВ-100; 2 – ручний насос; 3 – фільтр; 4 – резервуар для чистої води РДВ-100; 5 – щілина для обслуги; 6 – маскувальна сітка

Продуктивність пункту водопостачання на одному ТУФ-200 при звичайному очищенні до 2 м^3 за добу, а пункта на групі фільтрів дорівнює їхній сумарній продуктивності. Час на обладнання пункту до початку подачі води – 1-3 год; до повного обладнання – 4-5 год.

Пункт водопостачання на військовій фільтрувальній станції ВФС-2,5 обладнується біля поверхового джерела з прісною водою (Рис. 8.17). Продуктивність пункту водопостачання 25 м^3 на добу.

Насос подачі води встановлюється якомога ближче до води на висоті не більше ніж 2 м. Всмоктуюча сітка насоса повинна бути занурена у воду на 30-40 см та знаходитися від дна на відстані 60-70 см. Фільтрувальна станція розміщується не далі 50 м від водозабору.

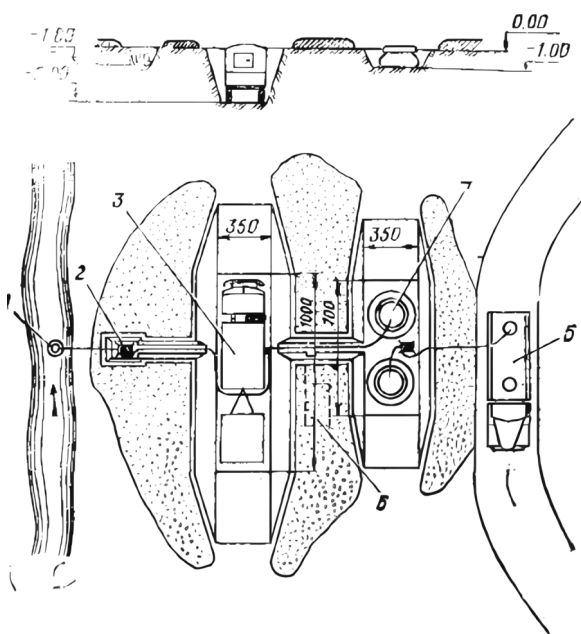


Рис. 8.17 – Пункт водопостачання на станції ВФС-2,5:

- 1 – водозабір; 2 – електронасос; 3 – військова фільтрувальна станція ВФС-2,5;
4 – резервуар РДВ-5000 для чистої води; 5 – автоцистерна, 6 – укриття для обслуги.

Між станцією та причепом повинно бути не більше 15 м, а між станцією та резервуаром чистої води – 10 м. Для роздавання води встановлюється електронасос. Обладнання робочого майданчика починається із зведення укриття для обслуги.

У подальшому на робочому майданчику зводяться укриття для автомобіля, причепа, резервуарів з чистою водою, насосів та відривається хід сполучення. Для обладнання робочого майданчика потрібно відділення та екскаватор на 3-4 год. Для утримання пункту водопостачання потрібно відділення. Робочий майданчик обслуговується обслугою з трьох чоловік.

Пункт водопостачання на військовій фільтрувальній станції ВФС-10 (Рис. 8.18) обладнується біля поверхового джерела з прісною водою. Продуктивність пункту водопостачання 100 м³ на добу.

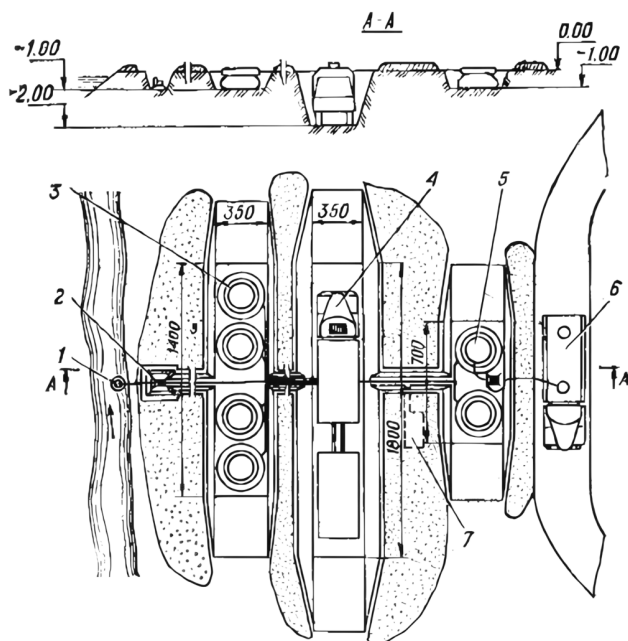


Рис. 8.18 – Пункт водопостачання на станції ВФС-10:

- 1 – водозабір; 2 – електронасос; 3 – резервуар РДВ-5000 для обробки води;
- 4 – фільтрувальна станція ВФС-10; 5 – резервуар РДВ-5000 для чистої води;
- 6 – автоцистерна; 7 – укриття для обслуги

При розгортанні станції без обладнання укриттів на робочому майданчику насос подачі води встановлюється якомога ближче до води на висоті не більше ніж 2 м. Фільтрувальна станція розміщується не далі 50 м від водозабору, до нього лівим боком; зліва встановлюються чотири резервуари – відстійники РДВ-5000, праворуч – два резервуари РДВ-5000 для чистої води та насос для видачі води споживачам.

При розгортанні станції в укритті на робочому майданчику влаштовуються укриття для автомобіля станції, причепа, резервуарів, мотопомп, укриття для ПММ, водопоглинаючий колодязь, укриття для обслуги. Для обладнання робочого майданчика потрібно відділення та екскаватор на 8-10 год. Для утримання пункту водопостачання потрібно одно-два відділення. Робочий майданчик обслуговується обслугою з п'яти осіб.

Висновки з розділу

Водопостачання військ здійснюється у всіх видах їхньої бойової діяльності. Від уміння і навиків командирів загальновійськових підрозділів проводити розвідку джерел води, організовувати її добування і очищення, зберігання у польових умовах, доставку та видачу в підрозділи залежатиме виконання поставлених завдань.

У розділі розкрито організацію проведення робіт з обладнання пунктів водопостачання та порядок забезпечення загальновійськових підрозділів водою у ході бою.

Забезпечення підрозділів водою для господарсько-питних потреб проводиться з пунктів водопостачання, які обладнуються на джерелах води, а також із водорозбірних пунктів, обладнаних для видачі підвезених запасів води. Забезпечення водою пунктів спеціальної обробки здійснюється підрозділами РХБ захисту, які розгортають ці пункти. Пункти водопостачання влаштовуються в механізованих батальйонах (ротах). Для їхнього влаштування залучаються техніка і засоби механізації інженерних підрозділів, що потребує від командирів підрозділів необхідних знань і вмінь щодо організації їхнього застосування.

**СТРУКТУРНО-
ЛОГІЧНА СХЕМА
РОЗДІЛУ:**



**П Е Р Е В І Р К А
РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ
ЗНАНЬ:**



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Бойовий статут механізованих і танкових військ Сухопутних військ Збройних Сил України. Частина III (взвод, відділення, екіпаж). Київ : Варта, 2016. 299 с.

Вибухова справа. Частина IV. Збірник розрахунків і методичні рекомендації щодо організації та проведення занять : навч.-метод. посіб. / О. Швець та ін. Львів : АСВ, 2021. 254 с.

Вибухонебезпечні предмети іноземного виробництва : навч. посіб. / Р. Л. Колос та ін. Львів : АСВ, 2015. 236 с.

Військові фортифікаційні споруди : підруч. / С.І. Дяков та ін. Львів: НАСВ, 2018. 318 с.

Засоби польового водопостачання : навч. посіб. / М. Кучер та ін. Львів : НАСВ, 2021. 189 с.

Зведення військових фортифікаційних споруд в особливих умовах : навч. посіб. / А. Каршень та ін. Львів : НАСВ, 2022. 147 с.

Інженерна підготовка : навч. посіб. / Д. Д. Данилов та ін. Львів : НАСВ, 2017. 552 с.

Інженерна підтримка : навч. посіб. / Д. Данилов та ін. Львів : НАСВ, 2022. 349 с.

Інженерні загородження. Частина 3. Подолання інженерних загороджень : навчальний посіб. / Р. Колос та ін. Львів : НАСВ, 2022. 276 с.

Інструкція з фортифікаційного обладнання рубежів, опорних пунктів, позицій, які займають військові частини та підрозділи Національної гвардії України : затв. наказом командувача Національної гвардії України від 17.02.2017 № 100.

Керівництво з застосування інженерних боєприпасів у Національній гвардії України : затв. наказом командувача Національної гвардії України від 13.07.2016 р. № 450.

Маскування : навч. посіб. / А. Каршень та ін. Львів : НАСВ, 2021. 148 с.

Мінна безпека та протидія самооборонним вибуховим пристоям. Частина 2. Технічні засоби пошуку та виявлення боєприпасів : навч. посіб. / Д. Окіпняк та ін. Львів : НАСВ, 2021. 231 с.

Мінні поля : навч. посіб. / Р. Л. Колос та ін. Львів : НАСВ, 2016. 310 с.

Настанова з подолання (маркування) інженерних загороджень / Командування Сил підтримки. Київ, 2020. 203 с.

Настанова застосування сил і засобів дистанційного мінування / Командування Сил підтримки. Київ, 2020. 62 с.

Настанова подолання водних перешкод та суходолів / Командування Сил підтримки. Київ, 2020. 210 с.

Настанова улаштування інженерних загороджень, їх маркування, облік та звітність / Командування Сил підтримки. Київ, 2020. 180 с.

Нестеренко О. О., Єсіпова О. О., Семенов М. В. Інженерне забезпечення підрозділів НГУ як ключова професійна компетентність майбутніх офіцерів. Вісник науки та освіти. 2024. Вип. № 10 (28). С. 1050–1059.

Основи інженерної підготовки : навч. посіб. / І. С. Остапенко та ін. Дніпро : УДУНТ: ННІ «Дніпровський інститут інфраструктури і транспорту», 2022. 387 с.

Основи організації піротехнічних робіт : навч. посіб. / В. В. Барбашин та ін. Харків : ВРВД УЦЗУ, 2010. 353 с.

Про затвердження інструкції з правил поведження військовослужбовців на місцевості, на якій є вибухонебезпечні предмети, та дотримання заходів мінної безпеки : наказ Генерального штабу № 161 від 19.04.2018 р. Київ, 2018. 127 с.

Радіокерована підривна машинка з системою оповіщення про розрив датчика цілі : пат. 158720 Україна. № u 2024 03358; заявл. 26.06.2024; опуб. 13.03.2025, Бюл. № 11.

Семенов М. В., Єсіпова О. О., Дерягін О. С. Роль інженерної підтримки в сучасних військових операціях. Актуальні проблеми діяльності складових сектору безпеки і оборони України в умовах особливих правових режимів: поточний стан та шляхи вирішення : тези II міжнар. наук.- практ. конф. (20 берез. 2025 р.). Харків: НА НГУ, 2025. С. 961–963.

Семенов М. В., Єсіпова О. О., Пермяков Д. С. Виклики та проблематика впровадження сучасних мінно-вибухових технологій у сфері державної безпеки. Актуальні проблеми забезпечення державної безпеки : матеріали II всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 25 жовт. 2024 р.). Київ : КІ НГУ, 2024. С. 226–227.

Семенов М. В., Єсіпова О. О. Інженерні заходи, спрямовані на забезпечення додаткового захисту військових об'єктів та особового складу. Актуальні проблеми діяльності складових сектору безпеки і оборони України в умовах особливих правових режимів: поточний стан та шляхи вирішення : тези міжнар. наук.-практ. конф. (28 берез. 2024 р.). Харків : НА НГУ, 2024. С. 265–266.

Турський О. Ю., Семенов М. В. Інженерне забезпечення бою : навч. посіб. Київ : КІ НГУ, 2024. 256 с.

Тимчасове керівництво з підривної (вибухової) справи в Національній гвардії України : затв. наказом командувача.

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Навчальне видання

СЕМЕНОВ Микола Володимирович
САХНЕВИЧ Борис Валерійович

ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЮ

Навчальний посібник

Комп'ютерне макетування *Д. В. Кубайчук*

Формат 60×90/16. Папір офсет. Умовн. друк. арк. 17. Наклад прим. Зам. .

Видавець: Київський інститут Національної гвардії України.

Адреса: вул. Оборони Кієва, 7, м. Київ, 03179

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції Серія ДК

№ 7696 від 08.11.2022 р.