



В. М. Петренко, В. Є. Житник,  
В. І. Макеєв, Ю. Є. Репіло, О. П. Мешков

# СТРІЛЬБА АРТИЛЕРІЇ





Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Сумський державний університет

# **Стрільба артилерії**

Підручник

*Затверджено Міністерством освіти і науки,  
молоді та спорту України*

Суми  
Сумський державний університет  
2012

**УДК 623.55 (075. 8)**  
**ББК 68. 514. 15 я 73**  
**С 85**

Авторський колектив:

*В. М. Петренко*, старший викладач;  
*В. Є. Житник*, кандидат технічних наук;  
*В. І. Макеєв*, кандидат технічних наук;  
*Ю. Є. Репіло*, доктор військових наук, професор;  
*О. П. Мешков*, кандидат військових наук

Рецензенти:

*М. П. Грицай* – кандидат військових наук, доцент Національного університету оборони України;

*Г. В. Єрмаков* – доктор технічних наук, професор, доцент кафедри ВПОЗ Національного технічного університету „Харківського політехнічного інституту”;

*О. П. Красюк* – кандидат військових наук, полковник, заступник начальника з наукової роботи Академії сухопутних військ

*Затверджено Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як підручник для слухачів, курсантів та студентів вищих навчальних закладів*

(лист №1/11-16811 від 29.10.2012 р.)

**Стрільба** артилерії: підручник / В. М. Петренко, В. Є. Житник,

С 85 В. І. Макеєв та ін. – Суми : Сумський державний університет,  
2012. – 757 с.

ISBN 978-966-657-443-8

Підручник „Стрільба артилерії” висвітлює зміст програми навчання з відповідної навчальної дисципліни „Стрільба артилерії” для студентів, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу.

Підручник розроблений авторським колективом у складі: старшого викладача полковника запасу Петренка В. М., кандидата технічних наук, старшого наукового співробітника підполковника запасу Житника В. Є., кандидата технічних наук, доцента, полковника запасу Макеєва В. І., доктора військових наук, професора, полковника запасу Репіло Ю. Є., кандидата військових наук, доцента, полковника запасу Мешкова О. П.

Підручник рекомендований студентам, науково-педагогічним працівникам, курсантам, командирам підрозділів наземної артилерії Сухопутних військ.

**УДК 623. 55 (075. 8)**

**ББК 68. 514. 15 я 73**

© Петренко В. М., Житник В. Є.,  
Макеєв В. І., Репіло Ю. Є.,  
Мешков О. П., 2012

© Сумський державний університет,

	Зміст	С.
Вступ.....		13
Скорочення, прийняті в тексті підручника.....		30
Розділ 1 Міра кутів, що прийнята в артилерії.....		39
1.1 Поділлка кутоміра, її сутність, залежність між поділлкою кутоміра і градусною системою.....		39
1.2 Залежність між кутовими та лінійними величинами. П'ятипроцентна поправка, її сутність, умови та порядок урахування.....		43
Розділ 2 Рух снаряда у повітрі.....		50
2.1 Траєкторія та її елементи. Дери́вація .....		50
2.2 Призначення та зміст Таблиць стрільби. Основна таблична залежність.....		80
2.3 Знаходження елементів траєкторії за Таблицями стрільби.....		95
Розділ 3 Розсіювання снарядів під час ударної стрільби.....		98
3.1 Суть розсіювання снарядів. Середня траєкторія. Заходи щодо зменшення розсіювання.....		98
3.2 Характеристики розсіювання снарядів. Шкала розсіювання.....		105
Розділ 4 Підготовка стрільби і управління вогнем... ..		144
4.1 Зміст підготовки стрільби і управління вогнем.....		144
4.2 Метеорологічна підготовка, її завдання та		

зміст. Метеорологічний бюлетень “Метеосередній”, його зміст.....	145
4.2.1 Основні метеорологічні елементи. Характеристики метеорологічних умов стрільби.....	162
4.3 Балістична підготовка стрільби.....	175
4.3.1 Завдання балістичної підготовки стрільби та її зміст. Сили та засоби для проведення балістичної підготовки.....	175
4.3.2 Визначення відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналів стволів гармат ( $\Delta V_{0GP}$ ).....	179
4.3.3 Суть різнобою і порядок його визначення	193
4.3.4 Способи визначення сумарного відхилення початкової швидкості снарядів для основної гармати батареї.....	198
4.3.5 Вимірювання температури зарядів ствольної артилерії.....	210
4.3.6 Розподіл боеприпасів між батареями (гарматами) та їх сортування.....	213
4.4 Розрахунок поправок на відхилення метеорологічних та балістичних умов стрільби від табличних значень.....	213
Розділ 5 Визначення топографічної дальності по цілі.....	231
5.1 Суть і зміст повної підготовки. Умови застосування способу.....	231
5.2 Ураження нерухомих неспостережених	

цілей.....	234
5.3 Визначення топографічних даних по цілі...	245
5.3.1 Визначення установок для стрільби за допомогою приладу управління вогнем (ПУВ).	255
Розділ 6 Визначення установок для стрільби способом скороченої підготовки та окомірного перенесення вогню.....	273
6.1 Суть та зміст скороченої підготовки.....	273
6.2 Визначення топографічних даних за картою	274
6.3 Коефіцієнт віддалення, крок кутоміра, порядок їх визначення.....	277
6.4 Окомірне перенесення вогню, умови застосування, порядок роботи.....	281
Розділ 7 Ураження нерухомих спостережених цілей вогнем із закритих вогневих позицій із пристрілюванням за спостереженням знаків розривів.....	295
7.1 Суть і порядок пристрілювання за спостереженням знаків розривів, якщо поправка на зміщення менша 5-00.....	295
7.1.1 Способи пристрілювання цілей.....	295
7.1.2 Зміст та порядок пристрілювання цілей за спостереженням знаків розривів, якщо поправка на зміщення менша 5-00.....	297
7.2 Пристрілювання за спостереженням знаків розривів за умови, якщо поправка на зміщення 5-00 та більша.....	301
7.2.1 Порядок пристрілювання за спостереженням знаків розривів за умови	

поправка на зміщення 5-00 та більша.....	301
7.2.2 Умови переходу до стрільби на ураження	303
7.2.3 Визначення коректур на приладі управління вогнем, приладі розрахунку коректур.....	303
7.3 Прилад розрахунку коректур.....	305
7.3.1 Призначення, загальна будова ПРК-69.....	305
7.3.2 Підготовка приладу розрахунку коректур (ПРК-69) до роботи.....	308
7.3.3 Визначення коректур на приладі розрахунку коректур.....	311
7.3.4 Особливості пристрільювання цілей, розміщених у безпосередній близькості від своїх військ.....	312
7.4 Поняття про віяло розривів.....	315
7.4.1 Віяло розривів, його ширина та інтервал..	315
7.4.2 Призначення виду віяла для стрільби на ураження. Коректування віяла.....	318
7.5 Особливості мортирної стрільби та стрільби на рикошетах.....	323
7.5.1 Особливості мортирної стрільби.....	323
7.5.2 Умови застосування стрільби на рикошетах.....	330
7.5.3 Стрільба на ураження і коректування вогню.....	333

Розділ 8 Ураження нерухомих спостережених цілей вогнем із закритих вогневих позицій із пристрільюванням за вимірними відхиленнями.....	337
--	-----

#### 8.1 Ураження нерухомих спостережених



наземних цілей.....	337
8.1.1 Ураження групових цілей глибиною менше 100 м.....	341
8.1.2 Ураження групових цілей глибиною більше 100 м.....	341
8.1.3 Коректування вогню під час стрільби на ураження.....	343
8.2 Пристрілювання цілей за допомогою далекоміра. Суть і умови застосування способу. Формули для розрахунку коректур під час пристрілювання за допомогою далекоміра, якщо поправка на зміщення менша 5-00.....	345
8.2.1 Організація пристрілювання за допомогою далекоміра. Постановка завдань далекомірнику на засічку цілі та обслуговування стрільби.....	353
8.2.2 Особливості пристрілювання цілей за допомогою далекоміра, якщо поправка на зміщення 5-00 і більша.....	355
8.2.3 Визначення коректур на приладі управління вогнем, приладі розрахунку коректур.....	357
8.2.4 Особливості пристрілювання цілей під час застосування командирських машин управління вогнем.....	359
8.3 Суть та умови застосування пристрілювання цілей за допомогою спряженого спостереження.....	360
8.3.1 Умови закінчення пристрілювання,	

перехід до стрільби на ураження.....	371
<b>Розділ 9</b> Визначення установок для стрільби за даними пристрілювання (створення) репера....	374
9.1 Суть перенесення вогню від репера та умови його застосування. Види реперів. Загальні правила пристрілювання (створення) реперів.....	374
9.1.2 Пристрілювання дійсного репера. Поняття забезпеченої вилки і забезпеченої накриваючої групи. Умови закінчення пристрілювання. Пристріляні установки по реперу. Зміст обробки результатів пристрілювання репера.....	376
9.2 Створення наземного фіктивного репера. Визначення пристріляних поправок дальності та напрямку.....	379
9.3 Зміст доповіді в штаб дивізіону результатів пристрілювання (створення) репера.....	382
9.4 Перенесення вогню способом коефіцієнта стрільби.....	383
9.5 Перенесення вогню спрощеним способом. Умови його застосування. Визначення вирахованих установок по цілі.....	391
<b>Розділ 10</b> Основи управління вогнем.....	399
10.1 Суть і зміст, принципи управління. Вимоги до управління вогнем. Сили та засоби управління артилерійськими підрозділами .....	399
10.2 Обов'язки посадових осіб артилерійського дивізіону щодо управління	

вогнем.....	446
10.3 Постановка вогневих завдань командиром дивізіону.....	460
10.4 Контроль виконання вогневих завдань.....	474
<b>Розділ 11 Стрільба і управління вогнем уночі.....</b>	<b>479</b>
11.1 Особливості бойових дій уночі. Підготовка спостережних пунктів, вогневих позицій, організація розвідки та визначення установок для стрільби.....	479
11.2 Періодичне і безперервне освітлення місцевості, умови застосування, потрібна кількість гармат.....	481
11.3 Освітлення рубежів, постановка світлових орієнтирів і створів. Стрільба на осліплення.....	483
<b>Розділ 12 Стрільба прямою наводкою.....</b>	<b>505</b>
12.1 Призначення стрільби прямою наводкою. Суть дальності прямого пострілу.....	505
12.2 Підготовка стрільби і управління вогнем прямою наводкою. Визначення установок для стрільби. Вибір точки прицілювання. Порядок ураження цілей.....	508
12.3 Ураження рухомих броньованих наземних цілей. Стрільба по рухомих цілях на дальності прямого пострілу і менше. Визначення напрямку руху цілі, врахування бокового переміщення. Зміст і правила подачі команд.....	513

12.4 Особливості стрільби прямою наводкою по рухомих цілях на дальності, більшій за дальність прямого пострілу.....	519
Розділ 13 Тренування зі стрільби і управління вогнем.....	530
13.1 Підготовка та проведення тренувальних занять зі стрільби і управління вогнем.....	530
13.2 Порядок оцінки та запису спостережень розривів снарядів.....	533
13.3 Умови виконання вогневих завдань 3, 4, 6 Курсу підготовки артилерії.....	535
13.4 Заходи безпеки під час проведення стрільб на гвинтівкових артилерійських полігонах.....	552
Розділ 14 Бойові та показові стрільби.....	557
14.1 Організація та порядок виконання вогневих завдань.....	557
14.2 Правила оцінки умов виконання вогневих завдань.....	559
14.3 Заходи безпеки на навчаннях (контрольних заняттях і тренуваннях зі стрільби і управління вогнем).....	574
Розділ 15 Особливості положень теорії стрільби артилерії, які прийняті в країнах НАТО.....	603
Висновки.....	640
Предметний покажчик.....	642

Бібліографічний список.....	705
Додатки.....	708
Додаток А.1 Таблиці для складання наближеного бюлетеня „Метеосередній”.....	709
Додаток А.2 Бланк для складання наближеного бюлетеня „Метеосередній”.....	712
Додаток А.3 Таблиці для розкладання балістичного вітру на складові.....	713
Додаток Б.1 Алгоритм розрахунку поправок на відхилення умов стрільби від табличних значень.....	715
Додаток Б.2 Бланк розрахунку сумарних поправок...	717
Додаток В.1 Норми витрати снарядів.....	719
Додаток Г.1 Таблиця для розрахунку топографічної дальності та дирекційного кута цілі.....	722
Додаток Д.1 Бланк визначення вирахованих установок по цілі. Команда на відкриття вогню.....	725
Додаток Е.1 Витяг із нормативів бойової підготовки для спеціалістів і підрозділів наземної артилерії.....	727
Додаток Ж.1 Бланк пристрілювання за спостереженням знаків розривів (за допомогою далекоміра).....	729
Додаток Ж.2 Бланк пристрілювання за допомогою спряженого спостереження.....	731
Додаток Ж.3 Бланк створення фіктивного репера з далекоміром.....	733
Додаток Ж.4 Бланк пристрілювання дійсного	

репера .....	736
Додаток И.1 Картка вогню 1-ї гармати 1-ї батареї ...	739
Додаток К.1 Схема протитанкового вогню 1-ї птабтр на рубежі розгортання .....	741
Додаток Л.1 Схема вогню 3 батр прямою наводкою.....	743
Додаток Л.2 Схема безпосередньої охорони та самооборони вогневих взводів на позиції.....	745
Додаток М.1 Норми часу виконання вогневих завдань.....	747
Додаток Н.1 Норми відхилень у дальності та напрямку для оцінки точності вогню і визначення пристріляних поправок.....	752
Додаток П.1 Норми витрати снарядів для пристрілювання цілей (створення або пристрілювання репера) під час виконання вогневих завдань із закритих вогневих позицій.....	755

## ВСТУП

Сучасний загальновійськовий бій ведеться об'єднаними зусиллями всіх військ, які беруть участь у ньому, із застосуванням ракетних військ і артилерії, танків, бойових машин піхоти, засобів високоточної зброї, авіації та іншого озброєння і військової техніки.

Ракетні війська та артилерія є головною вогневою міццю Сухопутних військ.

Походження слова „артилерія” точно не відомо. Одні вважають, що воно походить від латинських слів "art"– лук, і "telum"– стріла, інші – від італійського "arte de tirare"– майстерність стрільби, ще від французького "artillerie", або старофранцузького "atillier"– приготувляти, споряджати.

У наш час військовий термін "артилерія" має три значення:

- артилерія – один із родів військ, який має велику потужність і точність вогню. Як рід військ артилерія – це артилерійські з'єднання, частини і підрозділи, які організаційно входять до складу оперативних об'єднань, загальновійськових з'єднань, частин і підрозділів. Вона призначена вирішувати вогневі завдання в бою (операції) в інтересах інших родів військ;

- артилерія – вид зброї або сукупність предметів озброєння. Артилерія, як вид зброї, включає гармати (пушки), гаубиці, міномети, безвідкотні гармати, бойові машини ПТРК і реактивної артилерії; боєприпаси усіх зразків; засоби пересування артилерії: самохідні лафети, колісні та гусеничні тягачі; різні прилади управління вогнем артилерії; засоби розвідки і забезпечення стрільби;

- артилерія – наука про устрій, властивості та способи бойового використання артилерійського озброєння, яка вивчає закони руху снарядів, основи будови матеріальної частини вогнепальної зброї, його якості і способи використання в бою, теорію стрільби і теорію оцінки ефективності вогню артилерії.

Артилерія як наука – це сукупність знань у сфері устрою, експлуатації, проектування і виробництва артилерійського озброєння і військової техніки, їх бойових властивостей, способів стрільби та бойового застосування. Головні розділи артилерійської науки: внутрішня і зовнішня балістика, основи устрою матеріальної частини артилерії, вибухові речовини і порохи, технологія артилерійського виробництва, бойове застосування артилерії, теорія стрільби і управління вогнем, історія артилерії:

- внутрішня балістика – вивчає закони руху снаряда в середині каналу ствола гармати і процеси, що супроводжують постріл;

- зовнішня балістика – вивчає закони польоту снаряду у повітрі від моменту закінчення дії на нього порохових газів до моменту досягнення снарядом цілі;

- теорія артилерійської стрільби – наука, що займається вивченням закономірностей, яким підпорядковується стрільба артилерії, і розробленням практичних рекомендацій зі стрільби і управління вогнем, застосування яких забезпечує найбільш ефективне виконання вогневих завдань. Основні завдання теорії артилерійської стрільби: врахування умов стрільби та їх вплив на точність вогню артилерії, розроблення способів визначення установок для стрільби, визначення найвигідніших способів обстрілу цілі та виконання вогневих завдань, обґрунтування норм витрати снарядів, оцінка якості гармат, приладів, боєприпасів і відпрацювання вимог до артилерійського озброєння.



Основою теорії артилерійської стрільби є теорія імовірностей, балістика, математична статистика і обчислювальна математика.

Артилерія прийшла на зміну стінобитної і металевій техніки, яка започаткувалася в країнах Далекого Сходу. Її поява була тісно пов'язана з винаходом пороху і відкриттям його вибухових властивостей. В Європі артилерія з'явилася в кінці 13-го, на початку 14-го сторіччя. Першою пам'яткою про появу артилерії на Русі є літопис за 1382 рік. Вогнепальні гармати 13 – 14 ст. виготовлялись як залізна труба з глухим дном, що кріпилася на дерев'яній колоді. Заряджалися вони з дула і застосовувалися в обороні та під час осади фортець. Снарядами були куски заліза або каміння. У другій половині 14-го ст. з'явилися гармати, які заряджалися з казенної частини ( задня, більш масивна частина ствола). З 15-го ст. стволи гармат разом із цапфами почали відливати із міді і бронзи та кріпити на рухомих станках (колісних лафетах). Це підвищило рухомість артилерії, що дозволило застосовувати її в польовому бою. Стріляли із цих гармат кам'яними, свинцевими і чавунними ядрами. Організація гарматно-ливарної справи на Русі припадає на кінець 15-го, початок 16-го сторіччя. У 1475 році у Москві було збудовано «Пушечную избу», а потім – „Пушечный двор” (20 –30-ті роки 16-го ст.). Тут працювали відомі майстри ливарної справи – Ігнатій, Степан Петров, Богдан Пятой, Андрій Чохов та інші. Відлита Чоховим „царь-пушка” (1586) свідчить про видатну майстерність її винахідників. Успіхи у технології виробництва гармат і снарядів, а також зміцнення центральної влади в країнах Європи і на Русі у 16-му ст. привели до виділення артилерії у самостійний рід військ, який забезпечував дії піхоти і кавалерії в польовому бою. Управління артилерією здійснював „Пушечный приказ” (1581), її використання у поході і в бою керував пушкарський голова. У 1537 році

італійський математик Н. Тарталья у своїй праці „Нова наука” дав початок розвитку зовнішньої балістики.

Першою науковою артилерійською працею на Русі є книга дьяка пушкарського приказу Онисима Михайлова «Устав ратных, пушечных и других дел, касающихся до воинской науки...», який узагальнював досвід бойового використання артилерії. Він був виданий у 1621 році. Це були свого роду перші Правила стрільби. Усього в нашій країні було видано 13 (тринадцять) Правил стрільби, останні Правила стрільби і управління вогнем артилерії введені в дію у 2008 році. Інший документ, згідно з яким проводиться оцінка як окремого артилериста, так і артилерійських підрозділів і частин, – це Курс підготовки артилерії – КПА-2007. Це, до речі, перші бойові керівні документи, які були видані державною мовою.

Артилерія була, є й буде однією із основних складових у вогневому ураженні противника, особливо у бою частин і підрозділів, коли ні ракетні війська, ні авіація не можуть уражати противника через їх близьке взаємне розташування. У Велику Вітчизняну війну артилерію називали „богом війни” і цю свою назву вона виправдовувала повною мірою як в обороні, так і в наступі. Своїм вогнем вона забезпечувала, перш за все, збереження життя людей. Після могутнього і точного вогню своєї артилерії загальновійськові підрозділи з мінімальними втратами або навіть без них виконували свої завдання в бою.

Відмічаючи бойові заслуги артилерії і ратні подвиги артилеристів, Верховний Головнокомандуючий в наказі № 225 від 17 листопада 1944 року зазначав, що артилерія була тією силою, яка забезпечила Червоній Армії розгром німецько-фашистських військ в обороні і яка своїм вогнем розчищала шлях піхоті і танкам в усіх наступальних операціях до повної перемоги. Бойові заслуги воїнів-

артилеристів були високо оцінені. Більше 1800 артилеристів було удостоєно звання Героя Радянського Союзу. З 1944 року встановлено свято - День Артилерії, а з 1958 року – День Ракетних військ і Артилерії, який відмічався 19 листопада, в день, коли артилерія забезпечила переможний наступ під Сталінградом.

У нашій незалежній Україні артилерія користується не меншою повагою. Ураховуючи важливу роль ракетних військ і артилерії у зміцненні обороноздатності держави, Верховний Головнокомандувач Збройних Сил України, Президент України своїм указом від 31 жовтня 1997 року установив в Україні свято - День ракетних військ і артилерії, який відмічається щорічно 3-го листопада. У цей день 03.11.1943 року вранці почався наступ головного угруповання 1-го Українського фронту у складі 60А, 38А та частини сил 5 гв. ТА. Надійне вогневе ураження противника була здійснено 40-хвилинною артилерійською та авіаційною підготовкою, щільність артилерії на напрямку головного удару досягала більше 300 гармат та мінометів на 1 км фронту. Це дозволило вже в першу добу операції прорвати головну смугу оборони противника і ввести в прорив рухому групу фронту для розвитку операції. У результаті 6-го листопада 1943 року війська 1-го Українського фронту визволили столицю України місто-герой Київ.

Артилерія може здійснювати вогневе ураження противника в будь-який час року і доби, уражати різноманітні цілі: спостережені і неспостережені, рухомі і нерухомі, наземні і надводні.

Артилерія – це основний засіб вогневого ураження противника. Вона призначена для знищення і подавлення засобів ядерної і хімічної зброї, артилерії, танків, бойових машин піхоти, протитанкових та інших вогневих засобів, живої сили, пунктів управління, засобів ППО, РЕБ і

руйнування оборонних споруд противника в тактичній глибині, а також для дистанційного мінування місцевості. Для вирішення цих завдань вона може застосовувати як спеціальні боеприпаси, так і звичайні.

Основними завданнями стрільби артилерії є знищення і подавлення цілей противника, руйнування його оборонних споруд. Це завдання повинне вирішуватись у короткий термін і з найменшою витратою снарядів.

Розрізняють стрільбу гарматою, взводом, батареєю, дивізіоном, групою; настільну, навісну і мортирну; стрільбу з ударним і дистанційним підривноком, дистанційною трубкою і радіопідривноком; стрільбу на рикошетах; стрільбу по нерухомим і рухомим, спостережених і неспостережених цілях.

Залежно від умов виконання вогневого завдання розрізняють стрільбу прямою наводкою і з закритої вогневої позиції. Стрільба прямою наводкою – це стрільба, коли наведення гармати здійснюється у вертикальній і горизонтальній площинах безпосереднім візуванням на ціль. Стрільбу прямою наводкою здійснюють із відкритої вогневої позиції. Відкрита вогнева позиція – це така вогнева позиція, на якій матеріальна частина не вкрита від наземного спостереження противника або замаскована і стає спостереженою з початком ведення вогню.

Закрита вогнева позиція – це така позиція, що закриває від наземного спостереження противника матеріальну частину артилерії, а також закриває дим, пил, блиск пострілів під час ведення стрільби гарматами. Наведення гармати у вертикальній площині здійснюється за допомогою бокового рівня, а в горизонтальній площині – за допомогою точки наводки.

Завдання, які вирішує своїм вогнем артилерія, називаються вогневими завданнями.

Артилерійські підрозділи виконують такі вогневі

завдання:

- ураження різних цілей;
  - світлове забезпечення бойових дій загальновійськових підрозділів і стрільби вночі;
  - задимлення противника;
  - розповсюдження агітаційного матеріалу;
- Виконання вогневих завдань артилерійськими підрозділами забезпечується:
- підготовкою гармат, приладів і боєприпасів до стрільби;
  - підготовкою установок для стрільби;
  - пристрілюванням цілі (якщо воно можливе і необхідне);
  - стрільбою на ураження.

Зміст деяких елементів підготовки до виконання вогневих завдань:

а) підготовка установок для стрільби має на меті визначити установки прицільних пристроїв гармат (а це – установки прицілу, рівня, кутоміру), які забезпечують максимально близьке проходження середньої траєкторії від цілі.

Є кілька способів підготовки даних для стрільби: повна підготовка, скорочена підготовка, окомірне перенесення вогню, перенесення вогню від репера і використання даних пристрілювальної гармати.

Головним способом підготовки установок для стрільби згідно з ПС і УВ А є повна підготовка. Вона забезпечує раптовість відкриття вогню, дозволяє уражати цілі без пристрілювання.

Скорочена підготовка потребує проведення пристрілювання цілі перед переходом до стрільби на ураження.

Перенесення вогню від репера потребує передчасного створення або пристрілювання репера, що не

завжди можливо застосувати в бойовій обстановці;

б) найбільш точним способом визначення установок для стрільби на ураження є пристрілювання цілі. Пристрілювання – це визначення стрільбою найвигідніших установок прицільних пристроїв (прицілу, рівня, кутоміру) та підричника ( трубки) для ураження цілі. Метою пристрілювання є суміщення середньої траєкторії з центром цілі. Пристрілюванням вибираються всі помилки, які були допущені під час проведення всіх заходів щодо підготовки даних;

в) стрільба на ураження має на меті знищити, подавити противника або зруйнувати його оборонні споруди. Це головне завдання стрільби артилерії – здійснення ураження цілей. Таким чином, все, що проводиться до стрільби на ураження, є лише підготовка або допоміжна частина, спрямована на підготовку до стрільби на ураження.

Стрільба артилерії є провідною дисципліною на кафедрі військової підготовки, яка визначає спеціальність майбутнього офіцера.

Таким чином, артилерія має давню історію, впродовж багатьох століть є основним засобом вогневого ураження противника, активно розвивається на основі досягнень науки і техніки та широко застосовується під час ведення бойових дій.

Бойові можливості артилерії дозволяють успішно вирішувати завдання надійного вогневого ураження противника, що є сприятливою передумовою його повного розгромлення.

Для досягнення цієї мети офіцери ракетних військ і артилерії повинні досконало знати і практично застосовувати теоретичні знання та навички зі стрільби і управління вогнем. Знання, уміння та практичні навички, що набуваються ними під час вирішення навчальних

завдань, дають їм можливість стати компетентними, професійно грамотними як у мирний, так і у воєнний час.

Метою написання навчального матеріалу цього підручника стала необхідність систематизувати накопичений досвід щодо вивчення та практичного застосування Правил стрільби і управління вогнем [1], Курсу підготовки артилерії [2], викладених українською мовою, та в простій, доступній формі розкрити зміст навчальної програми з відповідної дисципліни для навчання студентів за програмою підготовки офіцерів запасу. Окрім того,

Навчальна дисципліна „Стрільба артилерії” займає провідне місце у підготовці спеціалістів для наземної артилерії Сухопутних військ. Відповідно до програми підготовка студентів повинна відповідати таким вимогам до обсягу знань і практичних навичок:

### **Знати:**

Основні положення правил стрільби і управління вогнем артилерії.

Суть і зміст підготовки стрільби і управління вогнем артилерії.

Способи і послідовність роботи під час визначення установок для стрільби на ураження спостережних і неспостережних цілей.

Суть, умови застосування й способи пристрілювання різних цілей, умови переходу до стрільби на ураження, порядок ведення й коректування вогню під час стрільби на ураження й способи обстрілу цілей артилерійськими підрозділами.

Обов'язки командира взводу (батареї) з управління вогнем під час виконання вогневих завдань у різних видах бою, у тому числі вночі і під час ведення бойових дій в особливих умовах, як із застосуванням, так і без

застосування комплексів автоматизованого управління вогнем.

Проведення розрахунків і розв'язання задач за допомогою обчислюваної техніки, таблиць, номограм та інших приладів, які застосовуються в артилерійських підрозділах.

Умови й порядок виконання вогневих завдань, розбір і оцінку згідно з Курсом підготовки артилерії.

Організацію й методику проведення занять і тренувань із стрільби артилерії, а також виконання залікових вогневих завдань в артилерійських підрозділах.

### **Уміти:**

Здійснювати підготовку стрільби і управління вогнем.

Визначати установки для стрільби, виконувати пристрілювання й стрільбу на ураження спостережних і не спостережних цілей взводом (батареєю) самостійно.

Застосовувати найбільш ефективні способи виконання вогневих завдань у складних умовах обстановки як для стрільби звичайними, так і спеціальними боеприпасами.

Приймати своєчасні рішення на швидке й ефективне виконання вогневого завдання, отриманого від старшого артилерійського або загальновійськового командира (начальника).

Виконувати вогневі завдання, передбачені Курсом підготовки артилерії для командирів взводів (батареї), і проводити їх оцінку.

Виконувати обов'язки командира взводу (батареї) під час управління вогнем у складі батареї.

### **Бути ознайомленими:**

– з пристрілюванням і стрільбою на ураження під час виконання вогневих завдань батареєю у складі дивізіону;



– з особливостями визначення установок і стрільбою на ураження реактивними системами залпового вогню.

Підручник складається з п'ятнадцяти розділів, кожний з яких містить у собі необхідний матеріал із дисципліни „Стрільба артилерії” і супроводжується поясненнями, широким спектром завдань та їх розв'язанням, поданням додаткового матеріалу. Наведені приклади суттєво доповнюють навчальний матеріал, не обтяжені великим обсягом обчислень, систематизовані.

У першому розділі наводяться поняття міри кутів, яка прийнята в артилерії, залежність між кутоміром і градусною системою. Подані правила та порядок розв'язування різного виду завдань як розрахунком, так і за допомогою Таблиць стрільби. Знання матеріалу цього розділу дозволить успішно оволодіти більш складними розрахунками в подальшому.

Другий розділ висвітлює матеріал, який належить до питань зовнішньої балістики. Це насамперед рух снаряда в повітрі, траєкторія та її елементи, поняття деривації, основна таблична залежність, зміст та правила користування Таблицями стрільби. Для якісного засвоєння матеріалу розділу подаються рисунки, роз'яснюється методика роботи з наведеними в Таблицях стрільби різними елементами, подані приклади. Вивчення цього розділу дає можливість чітко уявляти процеси, які впливають на політ об'єкта в повітрі, а також оперувати необхідними даними, які складають зміст Таблиць стрільби.

Третій розділ підручника є продовженням другого розділу, він розкриває сутність розсіювання снарядів під час ударної стрільби, причини виникнення розсіювання, характеристики розсіювання та його закон. Наведені в розділі рисунки, таблиці, графіки доповнюють зміст навчального матеріалу і дають можливість чітко уявити

зміст розділу.

Відомо, що завданням артилерії є ураження різних цілей: окремих і групових, нерухомих і рухомих, спостережених і неспостережених. Ефективність виконання цього завдання визначається насамперед точністю стрільби та її своєчасністю. Кожній стрільбі передує підготовка, основним змістом якої є визначення установ для стрільби, що забезпечують найбільш ефективно ураження цілі.

Четвертий розділ розкриває зміст підготовки стрільби і управління вогнем. У підручнику цей розділ найбільший за обсягом і містить:

- завдання та зміст метеорологічної підготовки, а також поняття основних метеорологічних елементів, табличних умов, зміст бюлетеня „Метеосередній” та його розшифрування;

- балістичну підготовку стрільби артилерії, її завдання та зміст (сили та засоби проведення балістичної підготовки, способи визначення відхилення початкової швидкості снарядів, суть різнобою і порядок його визначення);

- розрахунок поправок на відхилення метеорологічних і балістичних умов стрільби від табличних, побудову графіка розрахованих поправок;

- інші питання, що пов'язані з підготовкою стрільби і управління вогнем.

Питання, що висвітлені у цьому розділі, мають як практичне, так і теоретичне значення.

П'ятий і шостий розділи розкривають зміст визначення установок для стрільби різними способами (повна та скорочена підготовка, окомірне перенесення вогню). Висвітлюються суть і зміст цих способів визначення установок для стрільби. Якісне засвоєння матеріалу цих розділів дозволить із достатньою точністю

підготувати установки для стрільби.

Стрільба за спостереженням знаків розривів набула широкого застосування в наземній артилерії. Це пояснюється тим, що стрільба за спостереженням знаків розривів найбільш проста з організації, її можна вести за різних умов обстановки, без приладів для засічки розривів, або за неможливості їх застосування, в умовах неповної або незакінченої метеорологічної, балістичної, технічної і топогеодезичної підготовки, досягаючи в той самий час ефективного ураження цілі.

Сьомий розділ висвітлює сутність, порядок пристрілювання за спостереженням знаків розривів за умови будь-якого зміщення; показані умови закінчення пристрілювання, порядок застосування формул та приладів під час пристрілювання цілі. У розділі висвітлені особливості мортирної стрільби та стрільби на рикошетах, порядок ураження цілей, розміщених у безпосередній близькості від своїх військ. Знання матеріалу цього розділу має важливе значення для офіцерів наземної артилерії, оскільки розділ охоплює практичну спрямованість виконання вогневих завдань відповідно до вимог Курсу підготовки артилерії.

Зміст ураження нерухомих спостережених цілей із пристрілюванням за вимірними відхиленнями надається у восьмому розділі підручника. У розділі висвітлені:

- сутність і умови застосування пристрілювання за допомогою далекоміра і спряженого спостереження, особливості пристрілювання цілей за різних умов стрільби, особливості та порядок застосування комплексів машин управління;

- порядок проведення пристрілювання, розрахунок коректур за допомогою формул та із застосуванням приладів (ПУВ, ПРК тощо). У навчальному матеріалі підготовлені приклади проведення пристрілювання та

стрільби на ураження різними способами.

У дев'ятому розділі підручника поданий матеріал, що розкриває визначення установок для стрільби за даними пристрілювання (створення) реперів. Перевагою перенесення вогню порівняно з повною підготовкою є можливість забезпечити більш високу точність визначення установок для стрільби на ураження. У той самий час недоліком цього способу порівняно з повною підготовкою є те, що така стрільба потребує часу і витрати снарядів та дозволяє противнику виявити батарею, що стріляє, і визначити її координати.

У матеріалі розділу роз'яснюються суть перенесення вогню від репера, умови його застосування, загальні правила пристрілювання (створення) репера. Пристрілювання дійсного репера та створення фіктивного репера за допомогою далекоміра показані на прикладах, особлива увага надається питанням умови закінчення пристрілювання та визначення пристріляних поправок. Розкриваються питання перенесення вогню способом коефіцієнта стрільби та спрощеним способом.

Десятий розділ підручника висвітлює матеріал, який стосується організації управління вогнем артилерії. Під організацією управління вогнем розуміють комплекс заходів, що проводяться командиром та штабом для забезпечення надійного функціонування системи управління артилерійськими підрозділами та частинами під час підготовки і виконання вогневих завдань із високою ефективністю. Матеріал розділу розглядає поняття змісту управління вогнем, вимоги, що ставляться до нього. Крім того, розкриті обов'язки посадових осіб дивізіону з організації управління вогнем та безпосереднього управління вогнем під час бою. Наведені приклади поставлення вогневих завдань та зміст контролю виконання вогневих завдань.

Ведення бойових дій вночі в сучасних умовах набуває особливо важливого значення. Сучасний розвиток і удосконалення засобів артилерійської розвідки, приладів нічного бачення і засобів освітлення місцевості значно підвищили можливості артилерії під час ведення бойових дій вночі.

Під час ведення бойових дій вночі артилерія, крім вогневих завдань з ураження цілей, виконує додаткові завдання: освітлення місцевості та цілей (об'єктів) для забезпечення стрільби артилерії, створення світлових орієнтирів, осліплення спостережних пунктів і вогневих засобів противника. Саме ці питання розглядаються в одинадцятому розділі підручника (періодичне та безперервне освітлення місцевості, умови застосування, визначення необхідної кількості гармат, освітлення рубежів та поставлення світлових орієнтирів і створів).

Стрільба прямою наводкою, як правило, забезпечує високу ефективність вогню по цілях, тому що досягається виконання вогневого завдання з найменшою витратою снарядів. У дванадцятому розділі розкриті питання стрільби прямою наводкою, який містить: призначення стрільби прямою наводкою, підготовку стрільби і управління вогнем прямою наводкою, порядок ураження нерухомих і рухомих цілей. Наведені в розділі рисунки, приклади подачі команд дають можливість з'ясувати сутність стрільби прямою наводкою. Знання матеріалу, що стосується стрільби прямою наводкою, має важливе значення для спеціалістів наземної артилерії.

У тринадцятому розділі підручника розкриваються питання організації та порядку виконання вогневих завдань відповідно до вимог КПА на імітаційних засобах. Значення наведеного навчального матеріалу в цьому розділі має на меті навчити виконувати з високою ефективністю вогневі завдання.

Чотирнадцятий розділ підручника висвітлює порядок підготовки, організацію та проведення залікових бойових стрільб, розкривається порядок оцінки вогневих завдань.

Зрозуміло, що виконання бойових завдань артилерією у сучасному бою неможливі без знання тактики дії загальновійськових підрозділів своїх військ та тактики дій підрозділів противника. Тому вивчення курсу „Стрільба артилерії” взаємозв’язане з вивченням навчальних дисциплін „Тактика”, „Бойова робота”, „Військова топографія та топогеодезія”, „Артилерійська розвідка” та ін.

Велика участь Збройних Сил України в миротворчих кампаніях показала необхідність тісної взаємодії з артилерійськими підрозділами збройних сил блоку НАТО. Тому у п’ятнадцятому розділі дається деяке уявлення про особливості положень теорії стрільби артилерії, які прийняті в країнах НАТО. Результати розрахунків та вивчення керівних документів дають змогу стверджувати: якщо управління вогнем артилерії здійснюється у складі багатонаціонального підрозділу, необхідно обов’язково стандартизувати системи виміру кутових та лінійних величин, систему прямокутних координат або проводити певні розрахунки для досягнення необхідної точності.

Навчальна дисципліна „Стрільба артилерії” займає провідне місце серед інших дисциплін навчання за програмою підготовки офіцерів запасу. Обсяг навчальних годин – 156, або близько 27 % від загального часу на період навчання.

Необхідно відмітити, що підручник зі стрільби і управління вогнем для навчання студентів за програмою підготовки офіцерів запасу створюється вперше, тому автори сподіваються, що наданий у підручнику матеріал допоможе користувачам у навчанні та практичному застосуванні стрільби артилерії, що, у свою чергу, дасть

можливість підняти рівень професійної підготовки офіцерів кадрів та запасу у ВВНЗ (ВНЗ).

Автори висловлюють щирю вдячність рецензентам: кандидату військових наук, доценту, генерал-лейтенанту М. П. Грицаю (Національний університет оборони України), кандидату військових наук, полковнику, заступнику начальника Академії сухопутних військ із наукової роботи О. П. Красюку, доктору технічних наук, професору Г. В. Єрмакову (Харківський національний технічний університет, факультет військової підготовки) – за поради і зауваження, які були надані ними під час рецензування рукопису підручника.

## СКОРОЧЕННЯ, ПРИЙНЯТІ В ТЕКСТІ ПІДРУЧНИКА

**ОН** – основний напрямок стрільби (п. к.)

**СС** – спряжене спостереження

**$\alpha_{\text{Ц}}$**  – дирекційний кут цілі (п.к.)

**$\alpha_{\text{ОН}}$**  – дирекційний кут основного напрямку (п. к.)

**$\delta_{\text{Л}}$**  – кут із лівого пункту спряженого спостереження (між лівим пунктом СС, ціллю та вогневою позицією (ВП) (п. к.)

**$\delta_{\text{П}}$**  – кут із правого пункту спряженого спостереження (м) (між правим пунктом СС, ціллю та ВП)

**$D_{\text{Л}}$**  – дальність до цілі з лівого пункту спряженого спостереження (м)

**$D_{\text{П}}$**  – дальність до цілі з правого пункту спряженого спостереження (м)

**$\Delta\alpha^{\epsilon}$**  – поправка кута прицілювання на кут місця цілі (тис.)

**$\Delta D_{\text{П}}$**  – пристріляна поправка дальності (м)

**$\Delta\delta_{\text{П}}$**  – пристріляна поправка в напрямок (п. к.)

**Тз** – температура заряду ( $0^{\circ}\text{C}$ )

**$\Delta\text{Н}$**  – відхилення тиску (мм рт. ст.)

**Ів** – інтервал віяла (п. к.)

**$\Delta\text{Ів}$**  – коректура віяла (п. к.)

**КСП** – командно-спостережний пункт

**ВП** – вогнева позиція

**Н** – витрата снарядів (шт., б/к, частки)

**Гц** – глибина цілі (м)

**Фц** – фронт цілі (м, п. к.)

**Рів** – установка рівня (тис.)

**$\Delta\text{Рів}$**  – коректура установки рівня (тис.)

**$M_{\text{R}}$**  – кут місця репера (п. к.)

**$D_{\text{R}}$**  – дальність до репера (м)

**К** – коефіцієнт стрільби

**ЗВ** – зосереджений вогонь

**ПЗВ** – послідовне зосередження вогню



- ВПК** – великі поділки кутоміра  
**МПК** – малі поділки кутоміра  
**ЦРС** – центр групи розсіювання снарядів  
**РЗВ (НЗВ)** – рухомий (нерухомий) загороджувальний вогонь  
**ДП (ДТ)** – дистанційний підривник (трубка)  
**ПЗВ** – послідовне зосередження вогню  
**ЦРС** – центр розсіювання снарядів  
**СЗР** – спостереження знаків розривів  
**ПУВ** – прилад управління вогнем  
**ПРК** – прилад розрахунку коректур  
**КМУ** – командирська машина управління вогнем  
**КПА** – курс підготовки артилерії  
**НШД** – начальник штабу дивізіону  
**СОБ** – старший офіцер батареї  
**ДМК** – десантний метеорологічний комплект  
**ТС** – Таблиці стрільби  
**АМС** – артилерійська метеорологічна станція  
**СВЗ** – станція вітрового зондування  
**ПП** – повна підготовка  
**Г** – гаубиця  
**ПЗК** – прилад заміру камори  
**ПКВ** – прилад контрольних вимірювань  
**МП** – метеорологічний пост  
**ПУВД** – пункт управління вогнем дивізіону  
**ГРП** – графік розрахованих поправок

## **Основні поняття та визначення в стрільбі і управлінні вогнем**

**Прицілювання** – сукупність усіх дій щодо надання осі каналу ствола гармати необхідного положення у просторі.

**Наведення гармати** – надання стволу гармати напрямку на ціль і кута підвищення.

**Відмічання** – визначення установок прицільних пристроїв, які відповідають даному положенню ствола наведеної гармати.

**Лінія наведення** – пряма лінія, яка з'єднує гармату з точкою наводки.

**Площина наведення** – вертикальна площина, яка проходить через лінію наведення.

**Кут наведення** – кут між площинами стрільби і наведення.

**Лінія прицілювання** – лінія візування прицільних пристроїв гармати, що займає визначену позицію відносно осі каналу ствола. Лінією прицілювання під час прямої наводки є оптична вісь панорами. Під час непрямої наводки мають справу з двома лініями прицілювання: оптичною віссю панорами і віссю поздовжнього (бокового) рівня.

**Нульова лінія прицілювання** – положення лінії прицілювання за основними установками прицільних пристроїв; приціл 0, рівень 30-00, відбивач 0, кутомір 30-00, бульбашка бокового рівня на середині. Нульова лінія прицілювання паралельна осі каналу ствола.

**Пряма наводка** – таке наведення, коли ціль спостерігається гарматним розрахунком і здійснюється безпосереднім візуванням на ціль одночасно в горизонтальній і вертикальній площинах.

**Непряма наводка** – таке наведення, коли вісь каналу ствола в горизонтальній площині установлюється за допомогою допоміжної точки – точки наводки (коліматора), а у вертикальній площині вісь каналу ствола установлюється відносно горизонту гармати за допомогою бокового рівня.

**Горизонтальна наводка** – надання осі каналу ствола гармати визначеного положення в горизонтальній площині.

**Вертикальна наводка** – надання осі каналу ствола визначеного положення у вертикальній площині.

**Кутомір** – горизонтальний кут у точці стояння гармати, який відраховується проти ходу годинникової стрілки між зворотним напрямком ствола наведеної гармати і напрямком на точку наводки.

**Вогнева позиція** – ділянка місцевості, зайнята або підготовлена до зайняття гарматами (мінометами, бойовими машинами) для ведення вогню.

**Основна вогнева позиція** – позиція, призначена для виконання основних вогневих завдань.

**Тимчасова вогнева позиція** – позиція, призначена для виконання окремих вогневих завдань.

**Запасна вогнева позиція** – призначена для маневру батареї під час навмисного або вимушеного залишенні основної вогневої позиції.

**Закрита вогнева позиція** – вогнева позиція, яка вкриває від наземного спостереження противника матеріальну частину, а також приховує дим, пил і блиск пострілів під час ведення вогню.

**Відкрита вогнева позиція** – вогнева позиція, на якій

матеріальна частина не вкрита від наземного спостереження противника або, будучи укритою і замаскованою, стає спостереженою з початком ведення вогню.

**Спостережний пункт** – ділянка місцевості, з якого візуально за допомогою артилерійських оптичних приладів або без їх ведеться розвідка противника і місцевості, управління вогнем підрозділу і спостереження за діями своїх військ.

**Командно-спостережний пункт** – призначається для управління вогнем і маневрами дивізіону (батареї), для розвідки противника і місцевості та спостереження за діями своїх військ. На ньому перебувають командир дивізіону (батареї) з необхідними для управління силами і засобами.

**Передовий спостережний пункт** – призначається для розвідки противника, перегляду ближніх підступів до переднього краю своїх військ, для підтримання більш тісного зв'язку із загальновійськовими підрозділами, а також для коректування вогню по цілях, які не спостерігаються з командно-спостережного пункту.

**Боковий спостережний пункт** – призначається для розвідки противника і місцевості в районах не спостережених із командно-спостережного пункту або передового спостережного пункту, для засічки цілей (спряжене спостереження), спостереження за результатами стрільби і коректування вогню.

**Дирекційний кут цілі** – кут між північним напрямом вертикальної лінії координатної сітки та напрямком на ціль (предмет), відрахований у точці стояння за ходом годинникової стрілки.

**Барометричний ступінь** – висота, на яку необхідно піднятися або опуститися, щоб тиск змінився на 1 мм рт. ст. Його величина залежить від температури

повітря і тиску атмосфери.

**Тиск атмосфери** – сила, з якою стовп повітря від поверхні землі до верхньої границі атмосфери тисне на одиницю поверхні.

**Лінія спостереження** – лінія між спостережним пунктом і ціллю.

**Вилка** – різниця кутів підвищення (двох установок прицілу за умови однакового положення рівня), на одному з яких отримано переліт, а на іншому – недоліт в однакових умовах стрільби.

**Забезпечена вилка** – вилка вважається забезпеченою, коли є не менше двох недольотів на ближній її межі і не менше двох перельотів на дальній межі.

**Накриваюча група** – група розривів різних знаків, отриманих під час стрільби на одному і тому ж куті підвищення та за одних і тих самих умов стрільби.

**Забезпечена накриваюча група** – накриваюча група вважається забезпеченою, якщо на одному куті підвищення отримано не менше двох перельотів і двох недольотів.

**Віяло батареї** – сукупність спрямованих осей каналів стволів наведених гармат.

**Віяло розривів** – сукупність розривів снарядів по фронті батареїної черги, серії швидкого вогню, отриманих на одному й тому самому куті підвищення.

### **Ймовірність події**

– числова міра ступеня, об'єктивної вірогідності появи події, яка нас цікавить.

– числова характеристика ступеня вірогідності появи будь-якої визначеної події в тих чи інших умовах, тобто якісна характеристика об'єктивно існуючого зв'язку між цими умовами і подіями.

**Фізична суть** – вірогідність показує, як часто буде відбутися подія, що нас цікавить, в даних умовах.

**Математичне сподівання випадкової величини  $M[x]$**  – її середнє очікуване значення.

Фізична суть. Математичне сподівання – це характеристика випадкової величини, що визначає центр розсіювання (середнє значення) випадкової величини, біля якого відбувається розкидання спостережуваних значень випадкової величини під час повторення випробувань. Наприклад, математичне сподівання числа уражених окремих цілей у складі групової дорівнює 60% – це означає, що під час проведення достатньо великої кількості стрільб у даних умовах, в середньому на одну стрільбу, 60% окремих цілей буде уражено.

**Дисперсія  $D[x]$**  – числова характеристика випадкової величини, яка характеризує величину розкиду випадкової величини відносно свого математичного сподівання. На практиці приймають середнє квадратичне відхилення випадкової величини

$$\sigma_x = \sqrt{D_x} .$$

**Показником ефективності стрільби (ПЕС)** є величина матеріальних втрат або збитків, які завдані цілі під час її знищення, руйнування або подавлення.

ПЕС прийнято називати числові характеристики, які застосовують під час оцінки ефективності стрільби:

– імовірність ( $P$ ) – під час стрільби по окремих неспостережених цілях;

– математичне сподівання числа (процента) уражених окремих цілей ( $M_a$ ) – під час стрільби по групових неспостережених цілях.

**Завданнями стрільби на ураження артилерією** залежно від характеру цілі, її важливості та умов

обстановки є знищення, руйнування, подавлення та виснаження.

Крім того, артилерійські підрозділи можуть виконувати завдання щодо світлового забезпечення бойових дій загальновійськових підрозділів (частин) і стрільби артилерії вночі, задимлення (осліплення) противника, а також завдань цілевказання і розповсюдження агітаційного матеріалу.

**Знищення цілі** – завдання їй таких втрат (пошкоджень), маючи які, вона повністю втрачає свою боєздатність.

**Зруйнування цілі** полягає в доведенні її до непридатного стану для подальших бойових дій.

**Подавлення цілі** полягає в завданні їй втрат (пошкоджень) та у створенні таких умов, за яких вона тимчасово позбавляється боєздатності, обмежується її маневр або порушується управління.

Стрільбу на подавлення спостереженої цілі ведуть до виконання поставленого завдання або до отримання сигналу на перенесення (припинення) вогню.

Стрільбу на подавлення неспостережених цілей ведуть до витрати встановленої кількості снарядів.

Показник ефективності стрільби повинен бути не менше 30%.

**Виснаження** полягає в морально-психологічному тиску на живу силу противника, веденні турбуючого вогню обмеженою кількістю гармат і боєприпасів у визначений час.

**Вогонь по цілі** ведеться самостійно батареєю, взводом або гарматою.

**Серії швидкого вогню** – обмежена кількість пострілів (2–4) на гармату, які проводяться швидким (методичним) вогнем, не змінюючи установок для стрільби.

### **Спосіб обстрілу цілі:**

- кількість установок прицілу;
- величина стрибка прицілу (шкали);
- число установок кутоміра;
- інтервал віяла та доворот вправо під час стрільби на двох установках кутоміра;
- витрата снарядів на гармату – установку.

**Норма витрати снарядів для ураження цілі** – це така кількість снарядів, яка необхідна в даних умовах стрільби для отримання заданого рівня показника ефективності стрільби.

**Вогневі можливості артилерійського підрозділу** – це найбільший обсяг вогневих завдань, які може виконати підрозділ боеприпасами, які є в наявності в конкретних умовах обстановки і виражаються:

- а) під час стрільби по групових цілях найбільшою площею цілі;
- б) під час стрільби по окремих цілях – найбільшим числом цілей такого самого характеру.



## РОЗДІЛ 1

### МІРА КУТІВ, ЩО ПРИЙНЯТА В АРТИЛЕРІЇ

#### 1.1 Поділка кутоміра, її сутність, залежність між поділкою кутоміра і градусною системою

Завчасна підготовка стрільби та ведення самої стрільби пов'язані з необхідністю виміряти кути.

Загальноприйняті одиниці виміру кутів – градуси, хвилини, секунди – під час проведення розрахунків у польових умовах є незручними.

Тому в артилерії за одиницю кутових одиниць прийнята поділка кутоміра [3, 8].

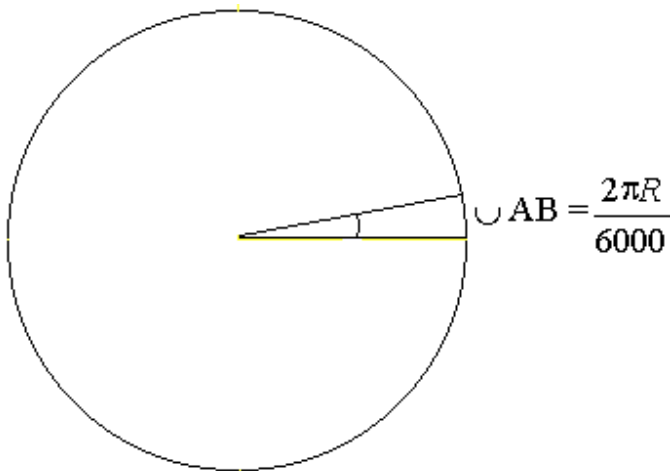


Рисунок 1.1 – Поняття поділки кутоміра  
Якщо коло радіусом  $R$  поділити на 6000 однакових

центральных кутів і точки поділу з'єднати з центром кола, то отримаємо 6000 однакових центральних кутів (рис. 1.1).

Центральний кут, довжина дуги якого дорівнює  $1/6000$  частини довжини кола, називається поділкою кутоміра:

$$\cup_{AB} = \frac{2\pi R}{6000} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot R}{6000} = \frac{3,14R}{3000} = \frac{1}{955} R = 0,001105R \approx \frac{1}{1000} R. \quad (1.1)$$

Під час практичних розрахунків зручно припускати, що довжина дуги, яка відповідає куту в одну поділку кутоміра, дорівнює  $1/1000$  радіуса, яким проведене коло. Тому поділку кутоміра називають ще „тисячною”. До кола входить 6000 поділок кутоміра, або 6000 „тисячних”.

Таким чином, центральний кут, який спирається на дугу, що дорівнює  $1/1000 R$ , тобто поділка кутоміра, називається тисячною:  $0-01 = 1 \text{ п. к.} = 1 \text{ тис.}$

Для зручного усного передавання кута в поділках кутоміра сотні поділок вимовляють окремо від десятків та одиниць. Цей спосіб, тобто відокремлення, використовують і для запису, для чого сотні поділок кутоміра відділяють від десятків і одиниць рискою.

Значення поділки кутоміра до риски називають великими поділками кутоміра (ВПК), а після риски – малими поділками кутоміра (МПК). Малою поділкою кутоміра називають одну поділку кутоміра (одну тисячну). Великою поділкою кутоміра називають кут в 100 малих поділок кутоміра:

$$1 \text{ ВПК} = 100 \text{ МПК} = 1-00.$$

## Приклади

Кут у поділках кутоміра	Пишеться	Вимовляється
6000	60-00	Шістдесят нуль
4528	45-28	Сорок п'ять двадцять вісім
1500	15-00	П'ятнадцять нуль
638	6-38	Шість тридцять вісім
62	0-62	Нуль шістдесят два
7	0-07	Нуль нуль сім

Встановимо співвідношення градусів, хвилин з поділками кутоміра.

Коло містить  $360^0$ , або  $21600'$ .

**Одна мала поділка кутоміра дорівнює  $21600/6000 = 3,6'$ .**

**Одна велика поділка кутоміра дорівнює  $3,6 \cdot 100 = 360' = 6^0$ .**

**Один градус приблизно дорівнює  $6000/360 = 16,66$  п. к. = 17 (0-17) п. к.**

Для переведення значень кутів, виражених у поділках кутоміра, в значення, виражені в градусах та хвилинах, і навпаки, користуються співвідношеннями:

$$60-00 = 360^0$$

$$30-00 = 180^0$$

$$15-00 = 90^0$$

$$1-00 = 6^0$$

$$0-01 = 3,6.$$

Розглянемо на прикладах переведення кутів із градусної системи в поділки кутоміра і навпаки.

**Приклад.** Перевести в градуси та хвилини кут, що дорівнює 13-65.

### Розв'язання

1 Розділимо кут на (в.п.к.) та (м.п.к.) і отримаємо  $13-00+0-65=13-65$ .

2 Використовуючи співвідношення  $1-00 = 6^\circ$ , отримаємо  $13-00 \cdot 6^\circ = 78^\circ$ , а  $0-01 = 3,6'$ , отримаємо  $0-65 \cdot 3,6' = 234'$ .

Виділимо з  $234'$  число градусів, розділимо число  $234$  на  $60$  і отримаємо  $3^\circ$  та залишок  $54'$ , тоді кут  $13-65 = 78^\circ + 3^\circ 54' = 81^\circ 54'$ .

**Приклад.** Перевести кут  $21^0 36'$  у поділки кутоміра.

### Розв'язання

1 Виділимо з кута  $21^\circ$  (впк), для чого поділимо кут  $21^\circ$  на  $6^0$  і отримаємо  $21^0:6^0 = 3-00$  і залишок  $3^\circ 36'$ , який переведемо у хвилини:  $3^\circ 36' = 216'$ .

2 Визначимо число (мпк) в  $216$ , для чого поділимо число  $216$  на  $3,6'$  і отримаємо  $216':3,6' = 0-60$ , тоді кут  $21^\circ 36' = 3-00+0-60 = 3-60$ .

Для переведення кута в градусну систему з поділок кутоміра і навпаки можуть використовувати спеціальні таблиці, які наведені в Таблиці стрільби. Застосування цих таблиць розглянемо на прикладах ТС 122-мм ГД-30 [5].

**Приклад.** Перевести кут  $52-25$  в градуси та хвилини.

### Розв'язання

Використаємо таблиці переведення поділок кутоміра в градуси та хвилини, які наведені в ТС 122-мм Г Д-30 [4].

1 Згідно з таблицею А куту  $50.00+2-00$  відповідає  $312^\circ$ , а за табл. Б куту  $0-20+0-05$  відповідає  $1^0 30'$ .

2 Тоді  $52-25 = 312^0 + 1^0 30' = 313^0 30'$ .

**Приклад.** Перевести кут  $287^{\circ} 48'$  в поділки кутоміра.

### **Розв'язання**

Використаємо таблиці переведення поділок кутоміра в градуси та хвилини, які наведені в ТС 122-мм Г Д-30 [4].

1 За табл. А куту  $282^{\circ}$  відповідає 47-00, залишок  $5^{\circ}48'$ .

2 За табл. Б куту  $5^{\circ}48'$  відповідає 0-97 з округленням до 0-01.

3 Тоді кут  $287^{\circ} 48'$  відповідає куту  $47-00+0-97=47-97$ .

### **1.2 Залежність між кутовими та лінійними величинами. П'ятипроцентна поправка, її сутність, умови та порядок урахування**

Встановлено, що довжина дуги (АВ) відповідає одній поділці кутоміра в частках радіуса, тобто одна поділка кутоміра дорівнює R:

$$AB = \frac{2\pi R}{6000} = \frac{1}{955} \approx 0,00105R. \quad (1.2)$$

артилерії радіус кола R прирівнюється з дальністю спостереження. Тоді приблизно можна вважати, що, коли предмет спостерігається під кутом 0-01, його лінійне значення дорівнює 0,001 дальності спостереження (рис.1.2).

Тисячна, взята за міру кутів у артилерії, дозволяє розв'язувати практичні задачі швидко і точно. Щоб навчитися розв'язувати ці задачі, встановимо залежність між кутовими і лінійними величинами.

Позначимо відстань між двома рівновіддаленими від центра точками М і N через  $l$ , кут між напрямками на них через  $\beta$  і відстань від спостерігача до точок через Д (рис. 1.3).

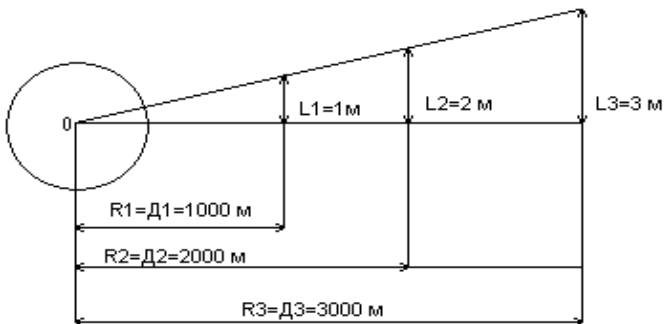


Рисунок 1.2 – Сутність кутових і лінійних величин

Поділимо кут  $\angle MON$  на  $\beta$  кутів, кожний з яких дорівнює одній подільці кутоміра.

Відомо, що довжина дуги дорівнює одній тисячній  $R$ :

$$l_1 = 1/955 R \approx 1/1000 R = 0,001 R, \quad (1.3)$$

або для прийнятих позначень  $l_1 = 0,001D$ .

Оскільки кут між рівновіддаленими точками  $M$  і  $N$  в  $\beta$  разів більший від тисячної, тоді й довжина дуги  $MN$  буде більша  $l_1$  в  $\beta$  разів:

$$\cup MN = l_1 \cdot \beta, \text{ або } \cup MN = 0.001 \cdot D \cdot \beta. \quad (1.4)$$

Якщо кути до 3-00, допускається, що довжина дуги приблизно дорівнює довжині відповідної хорди, тобто

$$\cup MN = l. \quad (1.5)$$

Отже,  $l = 0,001 \cdot D \cdot \beta$ , або в іншому вигляді:

$$l = \beta \frac{D}{1000}. \quad (1.6)$$

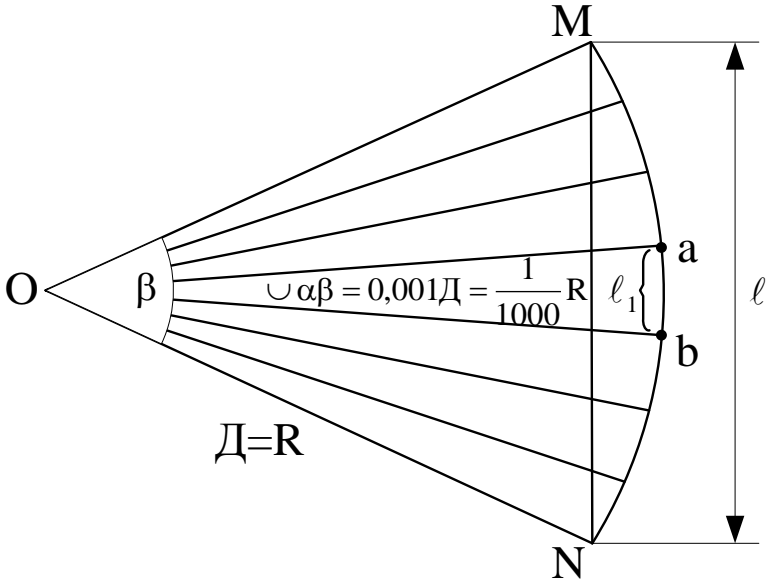


Рисунок 1.3 – Залежність між кутовими і лінійними величинами

Ця формула виражає залежність між кутовими і лінійними величинами і **називається формулою тисячних.**

Беручи за невідоме ту або іншу величину, що входить у формулу, можна розв'язувати три типи задач:

**1-й тип задач:** знаючи кут між двома рівновіддаленими точками  $\beta$  і дальність до них  $D$ , визначають відстань між ними  $l$  за формулою

$$l = \beta \frac{D}{1000}, \quad l = \beta \cdot 0,001D; \quad (1.7)$$

**2-й тип задач:** знаючи відстань між двома точками  $l$  і дальність до них  $D$ , визначають значення кута в поділках кутоміра  $\beta$  між напрямками на ці точки за формулою

$$\beta = \frac{1000 \cdot l}{D}, \quad \beta = \frac{l}{0,001D}; \quad (1.8)$$

**3-й тип задач:** знаючи відстань між двома точками  $l$  і значення кута між напрямками на них  $\beta$ , визначають дальність  $D$  за формулою

$$D = \frac{1000 \cdot l}{\beta}, \quad D = \frac{l}{\beta} \cdot 1000. \quad (1.9)$$

Розв'яжемо приклади з використанням наведених формул.

**Приклад.** Визначити довжину траншеї ( $l$ ), якщо вона спостерігається під кутом 0-30. Дальність спостереження 2000 м.

#### Розв'язання

$$l = \beta \frac{D}{1000} = \frac{0,30 \cdot 2000}{1000} = 6 \text{ м.}$$

Довжина траншеї 60 м.

**Приклад.** Визначити, під яким кутом спостерігається траншея ( $\beta$ ) довжиною ( $l$ ) = 90 м, якщо дальність спостереження 3000 м.

#### Розв'язання

$$\beta = \frac{1000 \cdot l}{D} = \frac{1000 \cdot 90}{3000} = 0-30.$$

Траншея спостерігається під кутом 0-30.



**Приклад.** Визначити дальність ( $D$ ) до танка (висота 2,7 м), який спостерігається під кутом ( $\beta$ ) = 0-03.

**Розв'язання**

$$D = \frac{1000 \cdot l}{\beta} = \frac{1000 \cdot 2,7}{0 - 03} = 900 \text{ м.}$$

Дальність до цілі 900 м.

**П'ятипроцентна поправка, її сутність, умови та порядок урахування**

Під час розв'язання практичних задач за допомогою формули тисячних зроблено два припущення:

- дуга, яка відповідає куту в одну поділку кутоміра, повинна дорівнювати хорді;
- одна поділка кутоміра повинна дорівнювати тисячній.

Для точних розрахунків необхідно враховувати ці припущення, тобто вводити відповідну поправку.

Величину цієї поправки визначають виходячи з відносної величини систематичної помилки, яка дорівнює

$$\frac{n\Delta'}{n'} = \left( \frac{1}{955} - \frac{1}{1000} \right) = \frac{1}{955} = \frac{45}{1000} = 0,045 = 5\% . \quad (1.10)$$

**Висновок:** під час розв'язання задач за формулою тисячної лінійна величина збільшується на 5 %, а кутова величина зменшується на 5 % [4].

**Приклад.** Визначити довжину траншеї ( $l$ ), яка спостерігається під кутом ( $\beta$ ) = 0-50, якщо дальність до траншеї  $D = 4250$  м.

### Розв'язання

$$l = \beta \frac{D}{1000} + 5\% = \frac{50 \cdot 4250}{1000} + 5\% = 213\text{м} + 5\% = 223\text{м}.$$

**Приклад.** Визначити, під яким кутом ( $\beta$ ) спостерігається траншея, якщо дальність до неї ( $D$ ) = 5000 м, а її довжина ( $l$ ) = 150 м.

### Розв'язання

$$\beta = \frac{1000 \cdot l}{D} - 5\% = \frac{1000 \cdot 150}{5000} - 5\% = 0 - 30 - 5\% = 0 - 28.$$

Таким чином, вивчення матеріалу даного розділу дозволяє зрозуміти систему міри кутів в артилерії, набути практичних навичок у проведенні розрахунків за формулою тисячної.

## Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань

- 1 Дайте пояснення щодо необхідності застосування поділки кутоміра в артилерії.
- 2 Сутність поділки кутоміра.
- 3 Переведіть кут  $2740$  в поділки кутоміра.  
Відповідь: 45-67.
- 4 Переведіть кут  $23-70$  в градуси. Відповідь: 142-12.
- 5 Залежність між кутовими і лінійними величинами.  
Навести приклади.
- 6 Визначити дальність до цілі: танк висотою  $2,7$  м, яка спостерігається під кутом  $0-05$ . Відповідь:  $538$  м.
- 7 П'ятипроцентна поправка та порядок її врахування.  
Навести приклади.
- 8 Дайте пояснення системі кутів, які застосовуються в артилерії країн НАТО.

## РОЗДІЛ 2

### РУХ СНАРЯДА У ПОВІТРІ

#### 2.1 Траєкторія та її елементи. Дери́вація

Під час руху в повітрі артилерійський снаряд (точніше його центр маси) описує полого криву лінію ОС (рис. 2.1), яка називається траєкторією. Вона може бути викривленою не тільки у вертикальній, а й у горизонтальній площині. Таким чином, у загальному випадку траєкторією снаряда є лінія двоякої кривизни [3,8].

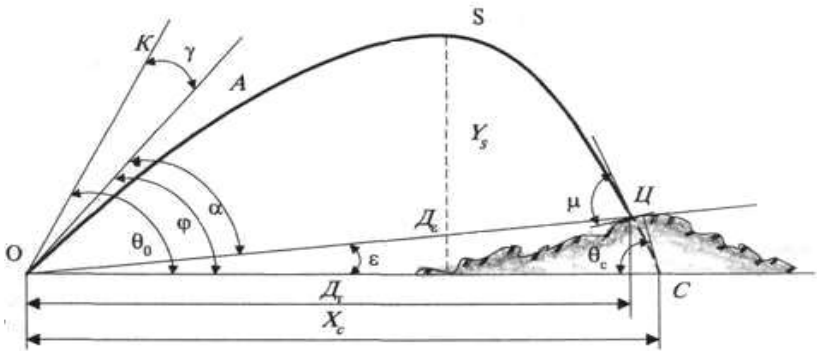


Рисунок 2.1 – Елементи траєкторії:

- О – точка вильоту; ОА – лінія пострілу; ОЦ – лінія цілі;
- ОК – лінія кидання;  $\alpha$  – кут прицілювання;  $\epsilon$  – кут місця цілі;  $\phi$  – кут підвищення;  $\theta_0$  – кут кидання;  $\gamma$  – кут вильоту;
- S – вершина траєкторії;  $Y_s$  – висота траєкторії;  $\theta_c$  – кут падіння;  $\mu$  – кут зустрічі;  $D_c$  – похила дальність;
- $D_t$  – топографічна дальність;  $X_c$  – відстань від точки вильоту до точки падіння

## Властивості траєкторії під час руху снаряда в повітрі

На підставі викладеного вище, а також теоретичних і дослідних даних можна встановити такі властивості траєкторії під час руху снаряда в повітрі (рис. 2.2).

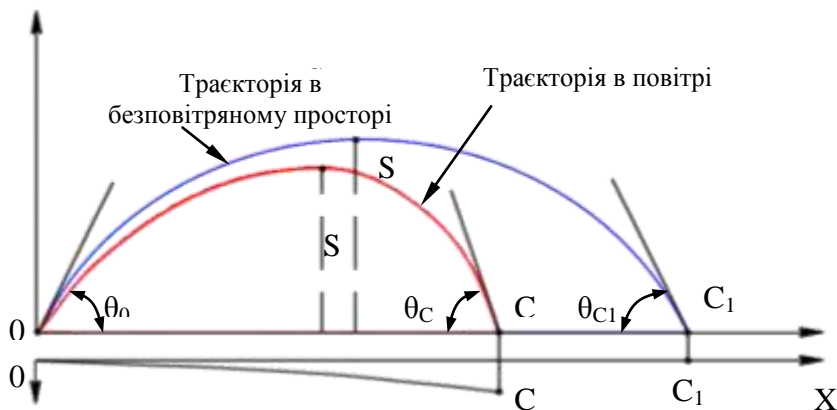


Рисунок 2.2 – Властивості траєкторії в повітрі

1 За умови рівних початкових швидкостей і кутів кидання траєкторія в повітрі коротша і нижча від траєкторії в безповітряному просторі, а повна горизонтальна дальність і час польоту менші.

2 Траєкторія несиметрична; спадна гілка коротша й крутіша від вихідної; вершина траєкторії знаходиться ближче до точки падіння, ніж до точки вильоту.

3 Кут падіння більший за кут кидання.

4 Остаточна швидкість менша від початкової.

5 Найменшу швидкість снаряд має не на вершині траєкторії, а трохи ближче до точки падіння.

6 Траєкторія довгастого обертового снаряда є двояковигнутою кривою.

## **А Елементи траєкторії в точці вильоту [9]**

1 Точкою вильоту  $O$  називається положення центра ваги снаряда в момент проходження снаряда через дульний зріз ствола.

2 Початковою швидкістю  $V_0$  називають швидкість поступального руху снаряда в точці вильоту, вона вимірюється в м/с.

3 Момент вильоту – момент, в який припиняється зв'язок снаряда зі стволом гармати.

4 Горизонтом гармати називають горизонтальну площину, що проходить через точку вильоту.

5 Лінією пострілу називають направлення осі каналу ствола наведеної гармати.

6 Лінія цілі – пряма, що проходить через точку вильоту в ціль.

7 Лінією кидання називають продовження осі каналу ствола в момент вильоту снаряда. Вона є дотичною до траєкторії у точці вильоту.

8 Кут прицілювання – кут між лінією цілі та лінією пострілу (більш точно, між проекціями цих ліній на площину стрільби).

9 Кут місця цілі – кут, створений горизонтом гармати та лінією цілі.

10 Кутом підвищення  $\varphi$  називають кут, складений лінією пострілу і горизонтом гармати.

11 Кутом кидання  $\Theta_0$  називають кут, складений лінією кидання і горизонтом гармати.

12 Кутом вильоту  $\gamma$  називають кут, утворений (внаслідок віддачі вібрації ствола) в момент вильоту снаряда із ствола між лінією кидання і лінією пострілу:  $\gamma = \Theta_0 - \varphi$ , або алгебраїчна сума кутів підвищення і вильоту дорівнює куту кидання:  $\Theta_0 = \varphi + \gamma$ .

13 Похила дальність – відстань по лінії цілі від точки вильоту до цілі.

14 Топографічна дальність – проекція похилої дальності на горизонт гармати.

15 Площина цілі – вертикальна площина, що проходить через лінію цілі.

16 Площина стрільби – вертикальна площина, що проходить через лінію пострілу.

17 Площиною кидання називають вертикальну площину, яка проходить через лінію кидання.

### **Б Елементи будь-якої точки траєкторії [9]**

1 Часом польоту  $t$  називають відрізок часу руху снаряда від моменту вильоту до моменту досягнення заданої точки траєкторії.

2 Кутом нахилу дотичної  $\Theta_A$  називають кут, утворений дотичною до траєкторії в заданій точці з горизонтом гармати. Завжди береться гострий кут.

3 Горизонтальною дальністю  $X_A$  називають абсцису точки траєкторії або відстань по горизонту гармати в площині кидання від точки вильоту до заданої точки траєкторії  $A$ .

4 Ординатою  $Y_A$  точки траєкторії називають перевищення заданої точки  $A$  над горизонтом гармати.

5 Вершиною траєкторії  $S$  називають точку траєкторії, що має найбільшу ординату.

6 Висотою траєкторії  $Y_S$  називають ординату вершини траєкторії.

7 Дериважацією  $Z$  називають величину бокового відхилення точки траєкторії від площини кидання, яке виникло від обертального руху довгастого снаряда навколо його осі під час польоту в повітрі.

### **В Елементи точки падіння [9]**

1 Точкою падіння  $C$  називають точку перетину траєкторії з горизонтом гармати.

2 Точка зустрічі – точка зустрічі снаряда з перешкодою (ціллю).

3 Кут зустрічі – кут між дотичною до траєкторії в точці зустрічі та площиною, дотичною до поверхні цілі.

4 Кутом падіння  $\Theta_c$  називають кут нахилу дотичної у точці падіння.

5 Кінцевою швидкістю  $V_c$  називають швидкість снаряда в точці падіння.

6 Рівною горизонтальною дальністю  $X_c$  називають горизонтальну дальність від точки вильоту до точки падіння.

7 Повною деривацією  $Z_c$  називають деривацію в точці падіння.

8 Повним часом польоту  $t_c$  називають час польоту до точки падіння.

Кутова деривація – одна з табличних поправок, що вводиться під час підготовки установок для стрільби. Величина деривації залежить від дальності стрільби.

З ТС бачимо, що зі збільшенням дальності стрільби поправка в напрямок на деривацію  $Z$  збільшується. Це збільшення пояснюється тривалістю дії сили  $R_z$  (бокової сили).

Поправка на деривацію особливо збільшується під час мортирної стрільби.

Так, наприклад, під час стрільби із 152-мм СГ 2С3 на дальність 7800 м (заряд 5) поправка на деривацію дорівнює 0–36 тис. [6]. Величина поправки пояснюється не тільки тривалістю польоту (53 с), але й збільшенням  $R_z$  за рахунок зниження дотичної до траєкторії.

### **Поняття про силу опору повітря**

Під час руху снаряда у повітрі на снаряд, крім сили тяжіння, діє ще одна зовнішня сила – сила повітря. Основними фізичними факторами, які зумовлюють походження сили опору повітря, є в'язкість, або внутрішнє тертя повітря, вихровиникнення та поява балістичних хвиль.



**Опір тертя.** Повітря, як і будь-який газ, має в'язкість. Під в'язкістю розуміють здатність повітря чинити опір зрушенню одного шару стосовно іншого. Під час польоту снаряда відбувається прилипання тонкого (пограничного) шару повітря до поверхні снаряда (товщина пограничного шару, як правило, становить кілька десятих міліметра). Цей шар повітря прагне через в'язкість „повести за собою” сусідні шари повітря, в результаті чого між цими шарами виникають значні сили тертя на подолання яких витрачається кінетична енергія снаряда, і швидкість його руху зменшується. Опір тертя істотно залежить від якості оброблення поверхні снаряда.

**Вихровий опір.** За умови малих швидкостей руху снаряда пограничний шар ніде не відривається від поверхні снаряда, тобто повітря постійно обтікає снаряд (рис. 2.3 а). У цьому випадку єдиним джерелом появи сили опору повітря є опір тертя, і воно порівняно невелике. У міру збільшення швидкості руху характер обтікання снаряда повітрям змінюється. Коли внаслідок великої швидкості руху снаряда сили тертя стають більшими ніж сили зчеплення, між частками пограничного шару і стінками снаряда пограничний шар повітря ніби зривається зі стінок снаряда. Відрив пограничного шару відбувається, як правило, в запоясковій частині снаряда або за його донним зрізом. Тоді за донним зрізом снаряда утворюється область зниженого тиску, в яку з поверхні снаряда зриваються повітряні вихори, що утворюють вихровий слід за дном снаряда (рис. 2.3 б). Тиск повітря на снаряд з боку головної частини значно більший, ніж із боку дна, в результаті чого відбувається ніби засмоктування снаряда вбік, зворотний його руху. Сила опору повітря внаслідок цього істотно зростає, а швидкість снаряда зменшується. Для зменшення вихрового опору найбільш придатна каплеподібна форма снаряда.

**Хвильовий опір.** Хвильовий опір повітря обумовлено його пружними властивостями.

Коли снаряд стикається під час польоту з частинками повітря, він змушує їх змінювати своє положення.

Внаслідок пружності повітря частинки повітря, інерції яких снаряд ще не подолав, прагнуть повернути зрушені частинки в їх початкове положення і, будучи самі зрушеними, передають ці збурення сусіднім із ними частинкам.

Ці коливальні рухи частинок повітря утворюють звукові хвилі, тому політ снаряда супроводжується характерним звуком. У тому разі, коли швидкість снаряда менша від швидкості звуку ( $v < 340$  м/с), гребені звукових хвиль випереджають снаряд (рис. 2.3 а), і утворення звукових хвиль не приводить до збільшення сили опору повітря. Коли ж швидкість снаряда дорівнює швидкості звуку (рис. 2.3 б), снаряд рухається весь час на гребені звукової хвилі. Процес утворення звукових хвиль безперервний, тому кожна нова звукова хвиля своїм гребенем буде накладатися на попередні гребені, в результаті чого безпосередньо у головній частини різко згущується та зростає повітряний тиск перед головною частиною, а отже, зростає і сила опору повітря.

Коли швидкість снаряда більша від швидкості звуку, снаряд обганяє породжувані ним хвилі, безперервно пробиваючи їх гребені згущення (рис. 2.3 в), в результаті цього відбувається ніби витягування області згущення і утворення так званої балістичної хвилі.

Балістична хвиля – це межа, що відокремлює згущену снарядом зону повітря від незбуреного повітря. На фронті балістичної хвилі різко змінюються параметри стану повітря: збільшуються тиск, температура і густина повітря; повітря за фронтом балістичної хвилі набирає швидкості у напрямку руху снаряда.

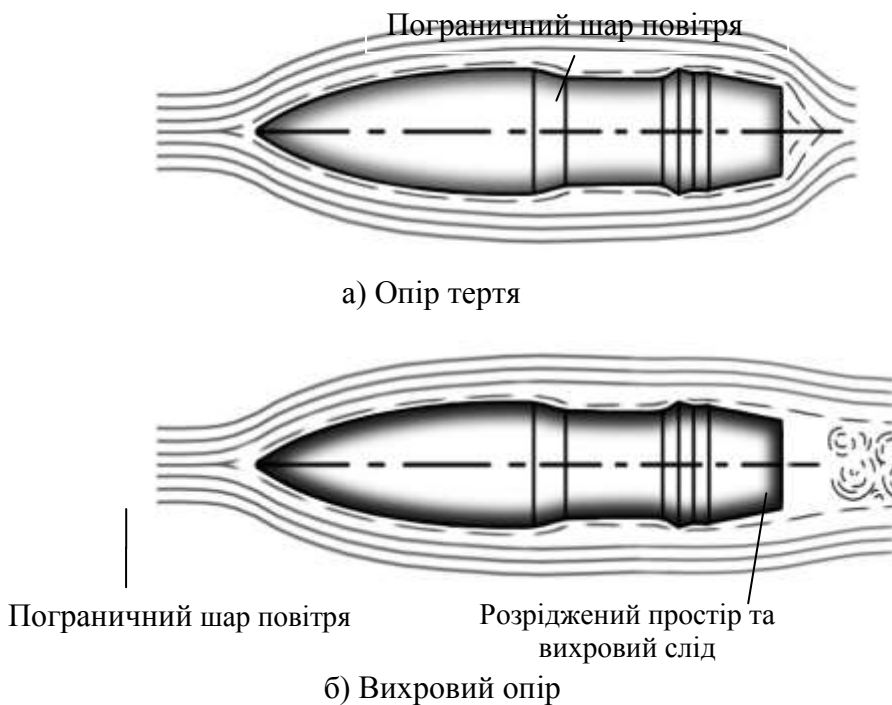


Рисунок 2.3 – Походження сили опору повітря внаслідок тертя та вихрового опору

На стиснення повітря, надання йому поступального руху і пробивання снарядом області згущення витрачається значна частина кінетичної енергії снаряда. У цих умовах хвильовий опір стає головним фактором опору повітря. Для зменшення хвильового опору головна частина снаряда робиться, по можливості, більш подовженою із загостреною вершиною, що полегшує пробивання снарядом області згущення [9, 10].

Елементарні сили, що виникають внаслідок опору тертя, вихрового опору і хвильового опору, впливають на

всю поверхню снаряда. Рівнодіюча елементарних сил впливу повітря на поверхню снаряда і є силою опору повітря. Напрямок дії сили опору повітря та положення точки її прикладань залежать від форми снаряда і положення поздовжньої осі снаряда щодо вектора швидкості (дотичній до траєкторії). Якщо снаряд відносно поздовжньої осі строго симетричний і його поздовжня вісь збігається з дотичною до траєкторії, то сила опору повітря прикладена до центра тяжіння снаряда і спрямована вздовж поздовжньої осі снаряда в бік, протилежний напрямку руху снаряда (рис. 2.4 а).

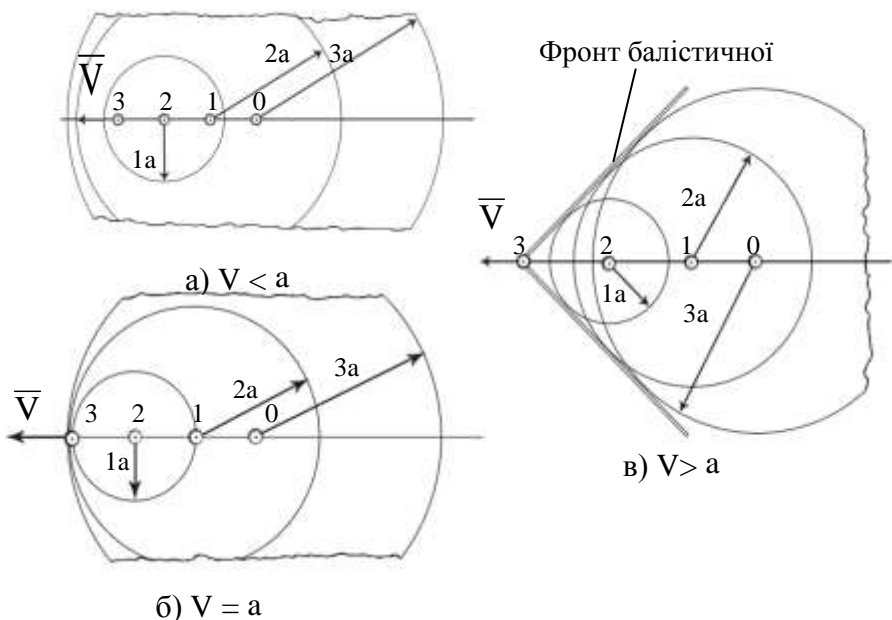
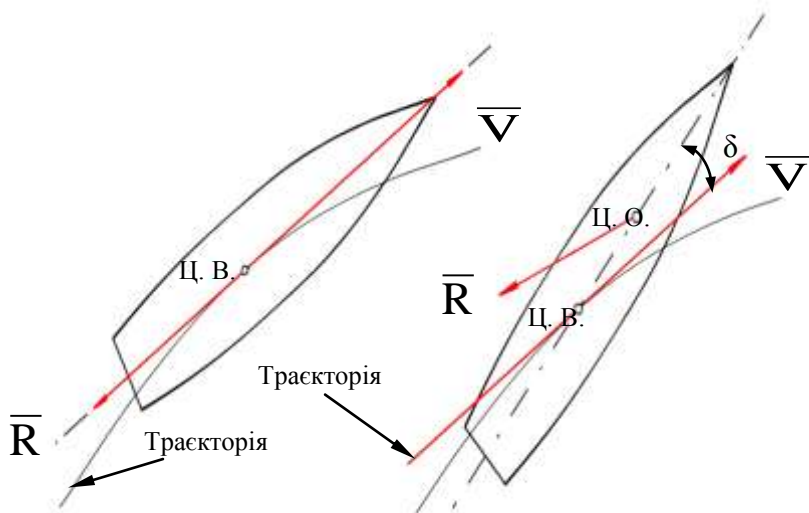


Рисунок 2.4 – Походження хвильового опору:

0 – положення снаряда в мить появи „першої” звукової хвилі; 1, 2, 3, – положення снаряда до кінця відповідно 1-ї, 2-ї, і 3-ї с; 3а, 2а, 1а – шлях звукової хвилі відповідно за три, дві та одну секунди



а) поздовжня вісь  
поєднана з дотичною  
до траєкторії  
( $\delta = 0$ )

б) поздовжня вісь  
збігається з дотичною  
до траєкторії  
( $\delta \neq 0$ )

Рисунок 2.5 – Напрямок дії сили опору повітря: Ц. В. – центр тяжіння; Ц. О. – центр опору

Якщо поздовжня вісь снаряда становить з дотичною до траєкторії деякий кут  $\delta$ , названий кутом нутації (рис. 2.4 б), то сила опору повітря прикладається вже не до центра тяжіння снаряда, а, як показують дослідження, до деякої точки, що знаходиться між центром ваги снаряда і його головною частиною.

Ця точка називається центром опору повітря, або просто центром опору. Напрямок сили опору повітря в цьому випадку складає певний кут як із віссю снаряда, так і з вектором швидкості снаряда. Маючи на увазі, що рух снаряда в повітрі має складний характер, коли поряд із поступальним рухом снаряда відбуваються безперервні

його коливання навколо центра ваги, напрям сили опору повітря в просторі також безперервно змінюється.

### **Величина сили опору повітря**

Величина сили опору повітря залежить від форми снаряда, стану поверхні його корпусу, площі його найбільшого поперечного перерізу, густини повітря, швидкості снаряда щодо повітря, швидкості поширення звуку і положення поздовжньої осі снаряда щодо вектора швидкості снаряда.

Розглянемо детальніше, як вищеперелічені фактори впливають на величину сили опору повітря.

**Форма і стан поверхні снаряда.** Про вплив форми снаряда і стану його поверхні на величину сили опору повітря зазначалося вище, де розглянуті фактори, що обумовлюють виникнення сили опору повітря. Залежність величини хвильового і вихрового опорів від форми снаряда наочно видно на рис. 2.6, на якому наведені форми снарядів, випущених із приблизно однаковою початковою швидкістю.

Найменші хвилі та завихрення утворюються поблизу снаряда, що має найбільш загострену головну частину і скошену донну частину, найбільші хвилі та завихрення – у циліндричного снаряда. Але потрібно мати на увазі, що під час вибору оптимальної форми снаряда необхідно, поряд зі зменшенням опору повітря, забезпечити стійкість польоту снаряда, раціональне використання металу, спорядження та ефективну дію снаряда у цілі, тому снаряди різних типів мають різну форму.

Залежність величини сили опору повітря від форми снаряда виражається коефіцієнтом форми. Для снаряда даного типу, форма якого взята за еталон, коефіцієнт форми беруть таким, що дорівнює одиниці. За умови зміни форми снаряда щодо еталонної коефіцієнт форми визначається дослідним шляхом.

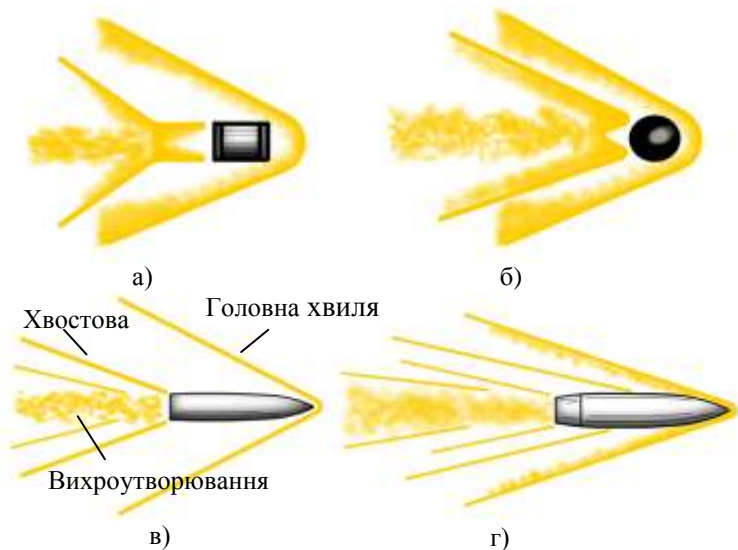


Рисунок 2.6 – Вплив форми снаряда на утворення головної та хвостової хвиль та вихроутворювання за снарядом:  
 а) циліндричний снаряд; б) куполоподібний снаряд;  
 в) довгастий снаряд із циліндричною запоясковою частиною; г) довгастий снаряд із конічною запоясковою частиною

**Площа найбільшого поперечного перерізу.** Якщо кут нутації  $\delta = 0$ , то кількість елементарних частинок повітря, які снаряд зустрічатиме на своєму шляху, за іншими рівними умовами, буде залежати від площі його найбільшого поперечного перерізу. Чим більша площа поперечного перерізу снаряда, тим більше елементарних частинок повітря будуть впливати на снаряд, тим більша буде і сила опору повітря. Експериментальні дані показують, що сила опору повітря змінюється пропорційно зміні площі поперечного перерізу снаряда.

**Густина повітря.** Під густиною повітря розуміють

масу повітря, що припадає на одиницю його об'єму. Зміна маси повітря за одиницю об'єму може відбутися за рахунок зміни кількості елементарних частинок (молекул), що припадають на одиницю об'єму, або за рахунок маси кожної частинки. Якщо, наприклад, густина повітря збільшилася, то це означає, що або збільшилася кількість елементарних частинок у кожній одиниці об'єму повітря, або збільшилася маса частинок (або те й інше разом), а коли так, тоді й сила впливу повітря на кожен одиницю поверхневої площі снаряда зросте, отже, зросте і повний опір повітря. Встановлено, що сила опору повітря змінюється пропорційно зміні густини повітря.

**Швидкість снаряда.** Дослідження показують, що сила опору повітря прямо пропорційна квадрату швидкості снаряда щодо повітря. Якщо, наприклад, швидкість снаряда щодо повітря збільшиться у два рази, то сила опору повітря зросте в чотири рази. Це пояснюється тим, що, по-перше, зі збільшенням швидкості снаряда він буде кожен одиницю часу зустрічати на своєму шляху більше елементарних частинок повітря, і, по-друге, інерція частинок повітря за більшої швидкості повинна бути подолана снарядом за більш короткий проміжок часу, що викличе більшу протидію з боку частинок повітря.

**Швидкість поширення звуку в повітрі.** Утворення хвильового опору, як наведено вище, відбувається в момент, коли швидкість снаряда дорівнює швидкості звуку, тобто в момент, коли  $\frac{v}{a} \approx 1$  ( $V$  – швидкість снаряда і  $a$  – швидкість звуку в повітрі). Швидкість звуку в повітрі непостійна (залежить від температури і вологості повітря). Отже, за умови однієї і тієї самої швидкості снаряда через зміну швидкості звуку в повітрі величина хвильового опору і сили опору повітря в цілому можуть бути різними. Залежність величини сили опору повітря від швидкості



розповсюдження звуку враховується спеціальним коефіцієнтом снаряда  $K_{\frac{v}{a}}$ . Величина  $K_{\frac{v}{a}}$  залежить від величини та форми снаряда. Графік цієї залежності наведений на рис. 2.7.

**Положення поздовжньої осі снаряда відносно дотичної до траєкторії (вектора швидкості).** Політ снаряда в повітрі супроводжується складними коливальними рухами навколо центра ваги, в результаті чого поздовжня вісь снаряда виявляється не поєднана з напрямком польоту (з вектором швидкості), тобто з'являються кути нутації.

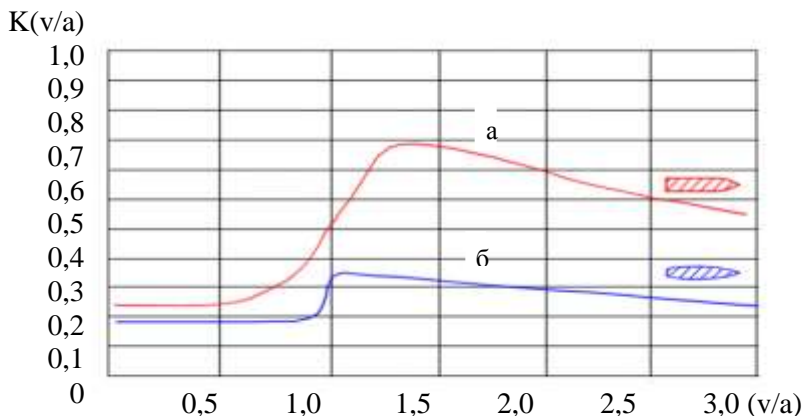


Рисунок 2.7 – Графік функції : а – снаряд з циліндричною запаясковою частиною (стара фугасна граната); б – довгастий снаряд із конічною запаясковою частиною

Під час виникнення кута нутації снаряд летить уже не головною частиною вперед, а підставляє зустрічному потоку повітря частину бокової поверхні. Умови обтікання снаряда повітрям через це також різко погіршуються. Усе

це різко збільшує силу опору повітря. Для зменшення впливу цього фактора вживають заходів щодо стабілізації польоту снаряда, тобто до зменшення кутів нутації. Отже, вплив різних чинників на величину сили опору повітря складний і багатогранний.

Тому, як правило, силу опору повітря визначають дослідним шляхом для умов, що сила опору повітря за увесь час руху прикладена до його центра тяжіння і спрямована по дотичній до траєкторії, тобто кути нутації відсутні.

Величину сили опору повітря виражають різними емпіричними формулами. Одна з найбільш поширених має вигляд

$$R = iS \frac{\rho v^2}{2} K_{\frac{v}{a}}, \quad (2.1)$$

де  $R$  – величина сили опору повітря, кг;

$i$  – коефіцієнт форми;

$S$  – площа поперечного перерізу снаряда,  $\text{м}^2$ ;

$\rho$  – густина повітря (маса  $1 \text{ м}^3$  цього повітря дорівнює

$\frac{\Pi}{g}$ , де  $\Pi$  – вага  $1 \text{ м}^3$  повітря, або вагова густина повітря);

$v$  – швидкість снаряда щодо повітря,  $\text{м} / \text{с}$ ;

$K_{\frac{v}{a}}$  – емпіричний коефіцієнт, що враховує вплив

величини відношення швидкості снаряда до швидкості звуку залежно від форми снаряда.

У формулі 2.1 величина  $\frac{\rho v^2}{2}$  має самостійне значення, бо це є ні що інше, як кінетична енергія, або жива сила  $1 \text{ м}^3$  повітря. Цю величину називають швидкісним напором.

## Рух швидкообертового снаряда в повітрі.

### Деривація

Обертовий рух снаряда біля його осі надають за допомогою пристрою на снаряді ведучого паска і нарізів у каналі ствола.

Рух обертового снаряда в повітрі – явище дуже складне, і досліджувати його дуже важко, тому нижче будуть наведені тільки деякі елементарні поняття про цей рух.

Снаряд, як і будь-яке швидкообертове тіло, набуває властивості так званої гіроскопічної стійкості. Ця властивість проявляється в тому, що швидкообертовий снаряд стійко зберігає в просторі напрямок своєї осі обертання, а під час впливу зовнішніх сил, які прагнуть змінити цей напрямок (перекинути снаряд), вісь відхиляється не вздовж площини перекидання, а перпендикулярно до неї, і то в бік обертання снаряда (рис. 2.8).

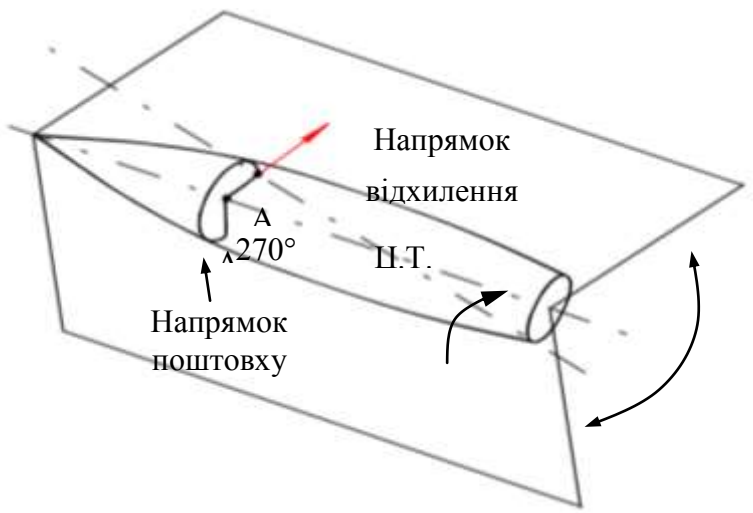


Рисунок 2.8 – Напрямок відхилення осі снаряда, що швидко обертається під дією зовнішньої сили

Для визначення напрямку відхилення осі снаряда можна застосувати таке правило: від поштовху вісь снаряда відхиляється в той бік, куди повинна прийти через три чверті оберту точка снаряда, що отримала поштовх. Керуючись цим правилом, можна прийти до висновку, що якщо снаряд обертається зліва – вгору – праворуч (нарізання гармати праворуч), тоді під час поштовху з боку головної частини снаряда знизу вісь снаряда почне відхилятися праворуч, під час поштовху зліва – вниз, під час поштовху зверху – вліво і під час поштовху справа – вгору.

Під час польоту снаряда в повітрі напрямок дії зовнішніх поштовхів безперервно змінюється, в результаті чого рух снаряда і набирає складного характеру, але одночасно з цим снаряд, що обертається, не тільки чинить опір перекидним моментам, але й летить таким чином, що його поздовжня вісь весь час стежить за дотичною до траєкторії, відхиляючись від неї лише на малі кути.

Сумарний рух осі снаряда виходить конічним біля деякої середньої, так званої динамічної осі, яка відхиляється від площини кидання на деякий поступово зростаючий кут.

За умови правого нарізання ствола динамічна вісь виявляється відхиленою вправо (рис. 2.9), а за умови лівої – ліворуч. Це пояснюється тим, що внаслідок безперервного зниження дотичної, незважаючи на обертання осі снаряда навколо неї, переважають перекидні поштовхи у вертикальній площині вгору, а це, як ми вже бачили, за правою нарізкою призводить до відхилення осі вправо, а за лівою – ліворуч.

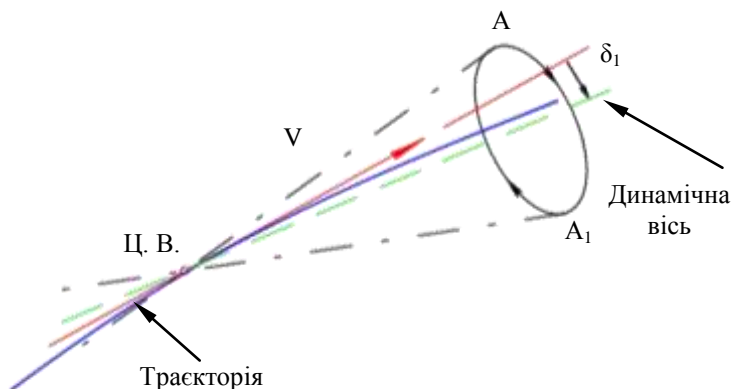


Рисунок 2.9 – Повільний конічний рух осі снаряда за криволінійною траєкторією: Ц. В. – центр ваги снаряда;  $\delta_1$  – кут відхилення динамічної осі від дотичної (за правою нарізкою – вправо від точки кидання)

Отже, під час польоту обертового снаряда в повітрі за умови правої нарізки гармати середнє положення його осі (динамічна вісь) виявляється відхиленим праворуч.

Під час відхилення осі конічного руху праворуч від дотичної тиск зустрічного повітря на лівий бік снаряда буде більшим, ніж на правий бік, що призведе до появи бокової складової сили опору повітря  $R_z$  (рис. 2.10), спрямованої перпендикулярно до дотичної. Ця сила, не змінюючи швидкості снаряда вздовж лінії кидання, буде повідомляти снаряду бокову швидкість праворуч (зносити центр ваги снаряда праворуч), внаслідок чого траєкторія в плані буде мати вигляд, показаний на рис. 2.10. За умови лівої нарізки гармати картина зворотна. Бокове відхилення довгастого снаряда від площини кидання, що спричиняється рухом снаряда в повітрі, називається деривацією.

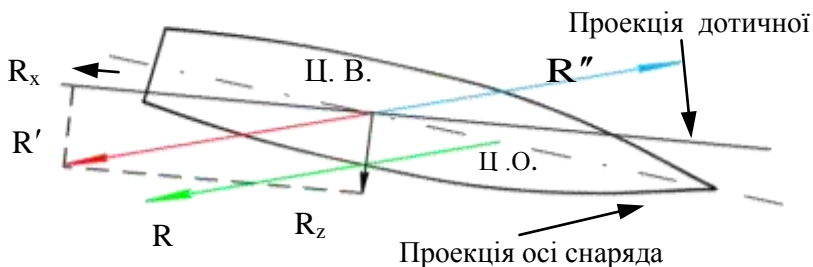


Рисунок 2.10 – Дія сили опору повітря на снаряд під час відхилення снаряда вправо (вид зверху):

$R$  – проекція сили опору повітря;  $R'$  та  $R''$  – додані взаємноврівноважувальні сили ( $R' = R'' = R$ );  $R - R''$  – пара сил;  $R_x$  – сила що уповільнює рух снаряда;  $R_z$  – бокова складова сили опору тиску

Величина деривації залежить від дальності стрільби, але збільшення деривації йде швидше, ніж збільшення відстані. Це пояснюється тим, що зі збільшенням дальності стрільби збільшується не тільки тривалість дії бокової складової сили опору повітря  $R_z$ , але й сама величина на  $R_z$  (через безперервне зниження дотичної). Величина деривації залежить і від виду траєкторії. Під час мортирної стрільби вона значно зростає.

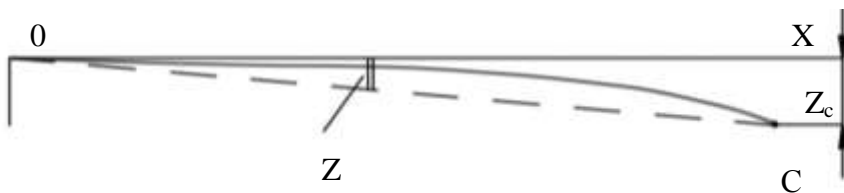


Рисунок 2.11 – Деривація:  $O$  – точка вильоту;  $C$  – точка падіння;  $z$  – кут деривації;  $z_c$  – лінійна величина деривації

### Табличні умови стрільби

Усі основні дані, що характеризують політ снаряда, під час складання Таблиць стрільби обчислені з припущеннями, що стрільба відбувається за деякими, цілком визначеними балістичними, метеорологічними і топогеодезичними умовами.

Умови, відповідно до яких розраховані Таблиці стрільби, називаються нормальними, або табличними умовами стрільби. Більш детально ці питання розглянуто у 4-му розділі підручника.

Ці умови такі:

- початкова швидкість снаряда дорівнює розрахунковій (табличній) величині;
- температура зарядів дорівнює  $+15^{\circ}\text{C}$ ;
- вага снаряда (остаточно спорядженого) таблична;
- форма снаряда з підривником відповідає установленому кресленню.

У ході підготовки даних для стрільби в дійсних умовах виникає необхідність в обліку впливу відхилення цих факторів на політ снаряда.

Відхилення балістичних чинників від табличних значень впливає головним чином на зміну горизонтальної дальності.

Внаслідок цього поправкові дані на відхилення балістичних умов, які розміщені в Таблицях стрільби, дають тільки величину поправок дальності [5, 11].

### **Вплив відхилення початкової швидкості**

Основними причинами, що призводять до відхилення початкової швидкості снаряда від табличної величини, є:

- знос ствола гармати (індивідуальні властивості різних гармат);
- різна тривалість і умови зберігання зарядів із моменту складання їх на артилерійській базі;
- відхилення, що допускаються на даній

артилерійській базі під час добору ваги пороху, необхідної для складення заряду певного номера; ця вагова кількість пороху залежить від марки і його партії і готується дослідним шляхом;

- недосилання снаряда під час роздільного заряджання;
- нагрівання ствола гармати під час стрільби;
- застосування вогнегасника.

Під час стрільби в конкретних умовах більшість наведених причин призводить до цілком певної, постійної для даної стрільби, величини відхилення початкової швидкості снаряда, яку можна визначити до стрільби. Порядок визначення відхилення початкової швидкості розглядається в 4-му розділі підручника.

### **Вплив відхилення температури снаряда**

Одним із факторів, що впливають на швидкість горіння порохового заряду, а отже, і на швидкість наростання тиску порохових газів у зарядній камері, є температура порохового заряду на момент пострілу. Чим вища температура пороху, тим менша його хімічна стійкість, тим швидше відбувається його розкладання (горіння) і тим швидше буде наростати тиск у зарядній камері, а отже, тим більша, за інших рівних умов, початкова швидкість снаряда. За умови зменшення температури заряду картина зворотна.

Якщо зміна початкової швидкості прямо залежить від зміни температури заряду, то можна стверджувати, що й зміна дальності перебуває в такій самій залежності від температури заряду, а саме: в тому разі, коли  $T_a > +15^\circ C$  (відхилення температури заряду  $T_3$  додатне), буде переліт; коли  $T_3 < +15^\circ C$  ( $\Delta T_3$  від'ємна), – недоліт.

### **Вплив відхилення ваги снаряда**

Кінетична (ствольна) енергія снаряда в момент



вильоту виражена формулою

$$E_D = \frac{mv_0^2}{2} = \frac{qv_0^2}{2g}. \quad (2.2)$$

З рівняння випливає, що за умови незмінного значення величини ствольної енергії, а отже, коли одна й та сама сила тиску порохових газів, під час зміни ваги снаряда буде змінюватися початкова швидкість снаряда.

Якщо  $q > q_N$ , тоді  $v_0 < v_{ON}$ , внаслідок чого дальність польоту снаряда буде меншою від табличної; у разі  $q < q_N$  дальність польоту виявиться більшою від табличної. Це положення повною мірою справедливе під час стрільби в безповітряному просторі.

Під час стрільби в повітрі дальність польоту за інших рівних умов залежить і від величини поперечного навантаження снаряда, тобто від відношення  $\frac{q}{S}$ .

Відомо, що прискорення сили опору повітря є

$$I = \frac{i}{q} \cdot \frac{Pv^2}{2} K \frac{v}{a}. \quad (2.3)$$

Отже, якщо  $q > q_N$ , тоді поперечне навантаження снаряда буде більшим від розрахункового, а прискорення сили опору повітря (гальмує прискорення) менше від розрахункового, тобто снаряд повільніше буде втрачати свою швидкість і полетить далі. За умови зменшення ваги снаряда, внаслідок дії цього чинника, дальність польоту виявиться меншою від табличної.

Таким чином, зі зміною ваги снаряда дальність польоту змінюється внаслідок зміни початкової швидкості снаряда і прискорення сили опору повітря; ці чинники змінюють дальність у протилежних напрямках.

Остаточний результат залежить від співвідношення дії цих двох причин. На малих відстанях стрільби домінуюча зміна початкової швидкості снаряда, а тому із збільшенням ваги снаряда дальність його польоту зменшується, а зі зменшенням – збільшується. На великих відстанях стрільби, коли снаряд тривалий час підлягає дії сили опору повітря, вирішальне значення має зміна поперечного навантаження (зміна прискорення сили опору повітря), тому зі збільшенням ваги снаряда дальність його польоту збільшується, а зі зменшенням зменшується (снаряд, вага якого більша від табличного, краще зберігає швидкість порівняно зі снарядом табличної ваги).

### **Вплив форми та стану поверхні снаряда**

Зміна форми призводить до зміни сили опору повітря і, як наслідок, до зміни дальності польоту снаряда. Маючи це на увазі, повні Таблиці стрільби складають, як правило, роздільно для кожного зразка снарядів, якими комплектуються постріли системи.

Під час стрільби снарядами даного зразка (індексу) до факторів, що відносять до форми та стану поверхні снаряда і суттєво впливають на політ снаряда, належать:

- пофарбованість (непофарбованість) снарядів;
- стрільба підривиком із ковпачком або без ковпачка.

Таблиці стрільби більшості зразків гармат складені для пофарбованих снарядів та для стрільби з підривиком без ковпачка. Поверхня непофарбованих снарядів має значну шорсткість, в результаті чого опір повітря під час польоту непофарбованих снарядів буде більший, ніж у пофарбованих снарядів, а дальність польоту менша.

Але потрібно мати на увазі, що дальність польоту реактивних непофарбованих снарядів більша, ніж пофарбованих. Це пояснюється тим, що під час горіння

порохового заряду ракетна частина реактивного снаряда дуже розігрівається, як наслідок, відбувається вигорання, спучення або ж відставання фарби; тому опір повітря під час польоту пофарбованого реактивного снаряда стає більшим та зменшується дальність польоту.

Ковпачок, надітий на підривник, як правило, погіршує балістичну форму снаряда, тому під час стрільби підривником із ковпачком опір повітря збільшується, а дальність зменшується.

### **Вплив метеорологічних умов на політ снаряда**

Метеорологічні умови є табличними (нормальними) якщо:

– атмосфера нерухома (швидкість вітру на всіх висотах дорівнює нулю);

– барометричний тиск у точці знаходження гармати  $H_{ON} = 750\text{мм}$  і з висотою змінюється за відомим законом;

– температура повітря в точці знаходження гармати  $T_{ON} = +15^{\circ}\text{C}$  і з висотою змінюється за відомим законом.

Під час стрільби метеорологічні умови, як правило, не будуть збігатися з табличними. Відхилення метеоумов від табличних, як показують досліди, впливають на дальність та напрямок польоту снаряда.

### **Вплив вітру**

Вітром називають рух частинок повітря відносно поверхні Землі.

Вплив вітру на політ снаряда залежить від його швидкості та напрямку відносно площини стрільби.

У тому разі, коли напрямок вітру, збігається з площиною стрільби (зустрічний або попутний вітер), він впливає на дальність польоту.

Під час зустрічного вітру вона буде дорівнювати сумі швидкості снаряда відносно Землі та швидкості вітру; за

умови попутного вітру – різниці цих швидкостей.

Отже, під час зустрічного вітру сила опору повітря буде більшою за розрахункову величину, а дальність польоту снаряда меншою; за умови попутного вітру сила  $R$  зменшиться, що приведе до збільшення дальності. Якщо напрямок вітру перпендикулярний до площини стрільби (боковий вітер), він впливає на напрямок руху снаряда. Бокове переміщення частинок повітря, впливаючи на бокову поверхню снаряда, призведе до появи бокової сили вітру, що спрямована перпендикулярно до площини стрільби в бік, куди дме вітер. У результаті дії цієї сили під час вітру зліва снаряд буде хилитися праворуч від площини стрільби, а коли вітер праворуч – вліво.

### **Вплив відхилення атмосферного тиску**

Зміна барометричного тиску супроводжується зміною густини повітря (під час збільшення тиску густина збільшується, а за умови зменшення – зменшується).

З формули (2.1) для знаходження сили опору повітря випливає, що під час збільшення густини повітря сила опору збільшується, під час зменшення густини повітря – зменшується. Оскільки дальність польоту снаряда змінюється обернено пропорційно зміні сили опору повітря, то можна сказати, що за додатним відхиленням барометричного тиску повітря дальність польоту снаряда буде меншою від табличної (розрахункової), а за від'ємним відхиленням тиску – більшою від табличної.

### **Вплив відхилення температури повітря**

Вплив температури повітря так, як і зміна тиску, призводить до зміни густини повітря: зі збільшенням температури густина повітря зменшується, а зі

зменшенням – збільшується.

Отже, за умови додатного відхилення температури повітря сила опору повітря буде меншою від розрахункової, а дальність стрільби – більшою; за умови від'ємного відхилення температури сила  $R$  більша, а дальність польоту менша.

Треба мати на увазі, що зі зміною температури повітря змінюється і швидкість звуку, а зміна швидкості звуку приводить до зміни коефіцієнта  $K_{\frac{v}{a}}$  і тоді до зміни сили опору повітря.

Характер зміни  $K_{\frac{v}{a}}$ , за іншими однаковими умовами, залежить від швидкості снаряда.

Розглянемо випадок, коли температура повітря більша від табличної. Швидкість звуку в цих умовах відносно табличної ( $a_0 = 340,9$  м/с) збільшиться (на кожен градус підвищення температури швидкість звуку збільшується на 0,173%).

Допустимо, що швидкість снаряда  $v = 340,9$  м/с, а швидкість звуку через збільшення температури повітря підвищилася до  $a_0 = 359$  м/с, тоді відношення  $\frac{v}{a}$

зменшиться від 1  $\left( \frac{v}{a_0} = \frac{340,9}{340,9} = 1 \right)$  до 0,95

$\left( \frac{v}{a} = \frac{340,9}{359} = 0,95 \right)$ . Як бачимо з графіка (рис. 2.7),

значення функції  $K_{\frac{v}{a}}$  для довгастого снаряда зменшиться приблизно з 0,36 до 0,26, а це означає, що сила опору повітря за цією швидкістю снаряда через збільшення швидкості звуку зменшиться.

Якщо швидкість снаряда більша від швидкості звуку (припустимо, що  $v = 681,8$  м/с), то для тих самих умов відношення  $\frac{v}{a}$  зменшиться від 2,0 до 1,90, але значення функції  $K_{\frac{v}{a}}$  в результаті цього не зменшиться, а збільшиться, а це означає, що сила опору за цією швидкістю снаряда через збільшення швидкості звуку збільшується.

Таким чином, додатне відхилення температури повітря за умови дозвукових швидкостей снаряда, через зміну швидкості, звуку зменшує силу опору повітря, а за умови швидкості, більшої від швидкості звуку, – збільшує (коли  $\frac{v}{a} < 0,82$  та коли  $\frac{v}{a}$  від 1,0 до 1,2 практичне значення функції  $K_{\frac{v}{a}}$  залишається незмінним, а отже, та сила  $R$  через зміну швидкості звуку не змінюється).

Вплив цього фактора може значно змінити дальність польоту, однак для існуючих гармат домінуюче значення має вплив за рахунок зміни суцільності повітря, тому за додатним відхиленням температури повітря дальність польоту снаряда буде більшою за розрахункову, а за від'ємним – меншою.

### **Вплив обертання Землі на дальність польоту снаряда**

Розглянемо цей вплив на окремому випадку (рис. 2.12). Нехай позиція гармати знаходиться на екваторі і стрільба ведеться уздовж екватора (географічна широта  $B = 0$ ) (дирекційні кути  $\alpha=15-00$  (на схід) і  $\alpha=45-00$  (на захід)). Під час стрільби уздовж екватора площина стрільби збігається з площиною екватора і, отже, перпендикулярна до осі обертання Землі, а отже, і сила Коріоліса також буде лежати в площині стрільби і

впливати тільки на зміну дальності польоту снаряда. Напрямок дії сили Коріоліса буде визначатися поворотом вектора швидкості на  $90^\circ$  проти напрямку обертання.

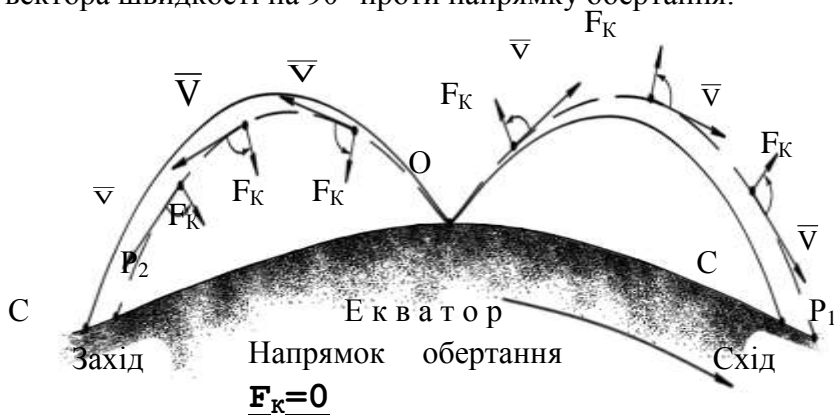


Рисунок 2.12 – Вплив обертання землі на дальність польоту снаряда

### Вплив обертання землі на напрямок польоту снарядів

Розглянемо цей вплив також на окремому прикладі під час стрільби вздовж меридіана: на північ ( $\alpha = 0$ ) і на південь ( $\alpha = 30-00$ ). У цьому випадку обертання Землі вплине тільки на напрямок польоту снаряда, тому що вона в будь-якій точці траєкторії буде перпендикулярна до площини стрільби.

Від точки О до точки 2 на снаряд діє сила Коріоліса вліво від площини стрільби. На цій ділянці траєкторії снаряд відхиляється вліво. У точці 2 вектор швидкості снаряда паралельний осі обертання Землі, а отже, і сила Коріоліса в цій точці дорівнює нулю. З точки 2 до точки падіння сила Коріоліса спрямована вправо, і снаряд на цій ділянці відхиляється вправо. Відхилення вправо відбувається на більшій ділянці. Тому сумарне відхилення снаряда буде вправо (рис. 2.13).

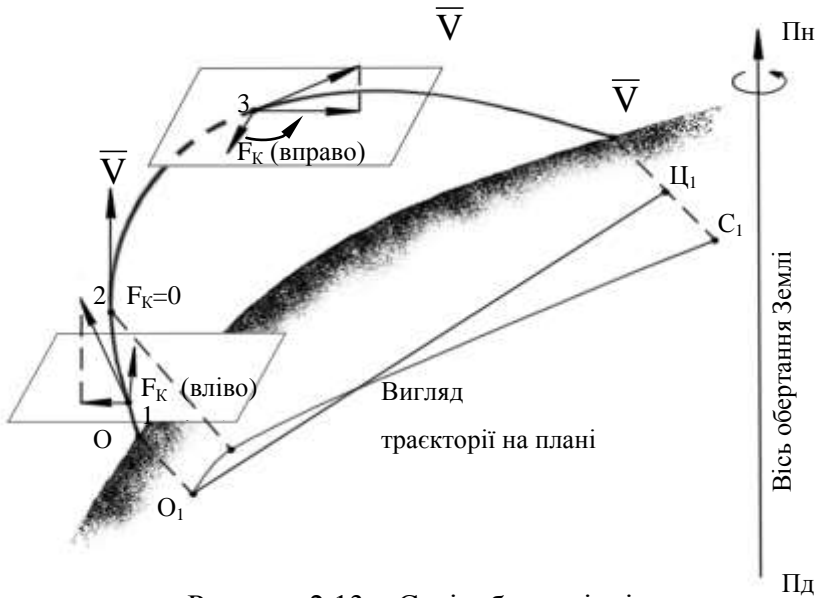


Рисунок 2.13 – Стрільба на північ

Від точки О до точки 2 на снаряд діє сила Коріоліса вправо від площини стрільби. На цій ділянці траєкторії снаряд відхиляється вправо. У точці 2 сила Коріоліса також дорівнює нулю. З точки 2 до точки падіння сила Коріоліса спрямована вліво, снаряд також відхиляється вліво. Відхилення вправо на більшій ділянці, тому сумарне відхилення снаряда буде вправо (рис. 2.14).

Таким чином, у північній півкулі, за будь-якого напрямку стрільби, обертання Землі відхиляє снаряд вправо.



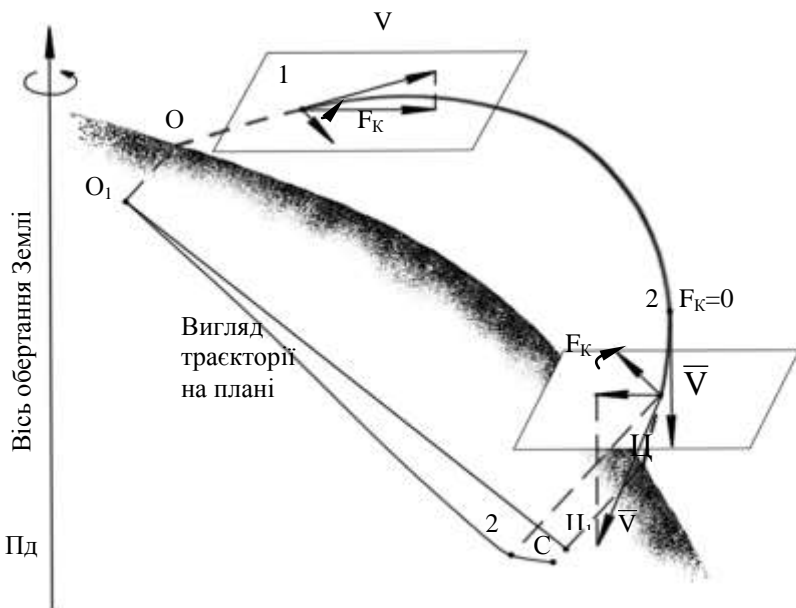


Рисунок 2.14 – Стрільба на південь

Вплив обертання Землі враховують для гармат із великою дальністю стрільби і лише на напрямок. Вплив обертання Землі на дальність не враховують, тому що поправки дальності незначні.

**Примітка.** Зображені на рисунках випадки справедливі для малих широт (поблизу екватора). Для великих широт на всій траєкторії відхилення снарядів під дією сили Коріоліса буде відбуватися тільки ВПРАВО.

## 2.2 Призначення та зміст Таблиць стрільби. Основна таблична залежність

Як відомо, потрібна для ураження цілі найбільша горизонтальна дальність може досягатися двома способами: підбором потрібної швидкості та потрібного кута падіння  $X_C = (V_0^2 \cdot \sin 2\theta_0) / g$ , де  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$  –

прискорення вільного падіння, якщо  $V_0$  – стала величина (тобто вибраний заряд). Тоді найбільша дальність  $X_{\max} = =V_0^2/g$  буде, коли  $\sin 2\Theta_0 = 1$ , або  $2\Theta_{0\max} = 90^\circ$ , і очевидно, що  $\Theta_{0\max} = 90^\circ/2 = 45^\circ$ .

Робимо висновок: найбільша дальність на даному заряді відповідає куту підвищення  $45^\circ$ .

Цей висновок має одну з важливих складових змісту Таблиць стрільби. Якщо звернути увагу на кут прицілювання, який дорівнює  $45^\circ$ , маємо, що на кожному заряді він відповідає максимальній дальності стрільби [3].

**Види стрільби.** Кут падіння, а відповідно, і кут підвищення характеризують крутизну траєкторії. Крутизна траєкторії визначає її вигляд і відповідно вид стрільби.

**Настільна стрільба.** Траєкторія, яка має кут підвищення до  $20^\circ$ , називається пологою. Стрільба за умови кутів підвищення до  $20^\circ$  називається настільною.

Настільну стрільбу застосовують, головним чином, для ураження вертикальних цілей та для отримання рикошетів. Настільну стрільбу на значні відстані, головним чином, проводять із пушок.

**Навісна стрільба.** Траєкторія, яка має кути підвищення більше  $20^\circ$ , називається крутою. Стрільба за умови кутів підвищення від  $20^\circ$  до  $45^\circ$  називається навісною. Навісну стрільбу застосовують для ураження горизонтальних цілей (відкрита і укрита жива сила та вогневі засоби, артилерійські та мінометні батареї, пункти управління, різна бойова техніка та ін.). Навісну стрільбу, як правило, ведуть з гаубиць.

**Мортирна стрільба.** Стрільбу, коли кути підвищення становлять більше  $45^\circ$  градусів називають мортирною. Мортирну стрільбу застосовують для ураження цілей з особливо міцним горизонтальним покриттям, а також цілей, розміщених за великими вертикальними перешкодами (у містах, пересічній

місцевості та ін.). Мортирну стрільбу ведуть з усіх видів гаубиць і мінометів.

Виконуючий вогневе завдання повинен мати можливість вибрати правильну комплектацію пострілу, призначити необхідний кут прицілювання, установку підричника, що відповідають заданій дальності до цілі та характеру цілі. Вирішення цих завдань ускладнюється впливом збурюючих факторів (початкові бокові та вертикальні поштовхи, пориви вітру, зниження дотичної до траєкторії та ін.), які потрібно враховувати. Гарматі потрібно надати правильного напрямку і в горизонтальній площині з урахуванням деривації, бокового вітру, а інколи й обертання Землі (на великі дальності стрільби).

Усі перелічені дії здійснюються за допомогою **Таблиць стрільби** – спеціального бойового документа, який містить необхідні числові дані та довідкові відомості для вибору снаряда, підричника, заряду, розрахунку установок (прицілу, рівня, кутоміра), інших даних, що забезпечують ефективну стрільбу. Це – основне призначення Таблиць стрільби.

На основі ТС можуть розроблятися спеціалізовані електронно-обчислювальні машини, які дозволяють за короткі терміни визначити необхідні установки з високою точністю. ТС відіграють роль основного довідника з усіх питань балістики, які належать до цієї артилерійської системи з усіма її снарядами і зарядами, залежно від повноти відомостей, часу придатності та умов застосування ТС можуть бути повними і скороченими, попередніми, тимчасовими і постійними, рівнинними та гірськими, рівнинно-гірськими [3].

Відповідно їх поділяють за обсягом і складністю, точністю результатів, часом, необхідним на проведення розрахунків, інколи наявністю специфічних особливостей.

## **Балістичні аспекти складення Таблиць стрільби**

Таблиці стрільби повинні мати відомості, необхідні стріляючому для вирішення завдання визначення даних, які забезпечують проходження траєкторії ракети чи снаряда через ціль [10].

У загальному випадку ці відомості містять: основні елементи потрапляючої траєкторії, достатні для формування прицільних установок під час ведення стрільби по конкретній цілі; поправки в координати точок падіння, в установки прицільних пристроїв і підричників, що враховують зміну різних факторів стрільби; величини, що характеризують розсіювання снарядів і ракет. Застосування траєкторії снаряда, що проходить через координати точки для артилерійських систем, може бути визначене під час задання азимута, початкової швидкості, кута кидання і балістичного коефіцієнта. Така невелика кількість визначальних (вхідних і вихідних) параметрів приводить до достатньо простої структури артилерійських Таблиць стрільби. Особливості балістики різних типів боєприпасів приводять до необхідності створення декількох груп Таблиць стрільби.

Складення Таблиць стрільби базується на використанні нормальної артилерійської атмосфери, визначеної нормальними метеорологічними умовами біля поверхні Землі, гіпотезою про вертикальну рівновагу атмосфери і прийнятим законом зміни температури з висотою. Під час проведення балістичних розрахунків ураховують віртуальну температуру.

### **Методологічні основи складення Таблиць стрільби артилерійськими снарядами.**

#### **Підготовка до відстрілювання таблиць**

Проведення стрільб із метою отримання експериментальних даних для створення Таблиць стрільби вимагає попереднього виконання комплексу заходів,

спрямованих на отримання достовірних і достатньою мірою загальних результатів. Названий комплекс заходів передбачає: підготовку зброї (гармат і боєприпасів) до проведення стрільб, метеорологічну підготовку стрільби, топографічну підготовку.

### **Алгоритм складення артилерійських Таблиць стрільби**

Наведемо у стислій формі сукупність основних компонентів процесу складення Таблиць стрільби для ствольної артилерії.

Цей процес може бути умовно поділений на чотири етапи:

- 1) підготовка до відстрілювання таблиць;
- 2) власне відстрілювання таблиць;
- 3) обробка результатів стрільби;
- 4) оформлення бланка Таблиць стрільби.

У свою чергу, кожен із перелічених етапів вміщує ряд елементів, опис яких супроводжується такою нумерацією: перша цифра відповідає номеру етапу, друга, що ставиться через точку, – порядковому номеру виконуваної операції в загальному порядку робіт під час складення таблиць.

1.1 Топографічна підготовка полігона до відстрілювання таблиць.

1.2 Підготовка гармати до стрільби.

1.3 Підготовка боєприпасів до стрільби.

1.4 Метеорологічна підготовка.

2.1 Стрільба на дальність та купчастість для фіксованих кутів кидання по одному снаряду.

2.2 Стрільба на визначення деривації (може бути об'єднана з попереднім пунктом).

2.3 Стрільба на визначення початкових швидкостей (може бути об'єднана з пунктом 2.1).

2.4 Стрільба на визначення кута вильоту.

2.5 Повторення стрільби (стрільба, зазначена в пп. 2.1–2.4, повторюються не менше, ніж три рази).

3.1 Визначення дослідних дальностей і бокових відхилень снаряда, а також їх серединних відхилень на основі обробки стрільб за п. 2.1.

3.2 Обробка результатів стрільб за пп. 2.3 та 2.4 з метою встановлення значень початкових швидкостей та кутів вильоту, а також серединних відхилень початкових швидкостей, кутів кидання і горизонтальних кутів.

3.3 Приведення стрільб до нормальних умов, результатом чого є знаходження для кожного кута кидання нормальних дальностей, які відповідають табличному значенню початкової швидкості, та величини деривації (виконується методом ітерацій).

3.4 Складення таблиць вихідних даних як основи подальшого розроблення Таблиць стрільби.

3.5 Розрахунок коефіцієнта форми.

3.6 Розрахунок і графічне подання основних елементів траєкторії у функції дальності за фіксованими (для вибраного кроку зміни аргументу) кутами кидання.

3.7 Розрахунок кутів прицілювання.

3.8 Розрахунок поправкових коефіцієнтів і величин табличних поправок на дальність та напрямок стрільби. Їх графічне зображення.

3.9 Розрахунок серединних відхилень балістичного коефіцієнта і коефіцієнта деривації, а також середніх значень параметрів розсіювання.

3.10 Розрахунок табличних характеристик розсіювання снарядів та їх графічне зображення у функції дальності.

3.11 Розрахунок зміни дальності та висоти польоту снарядів під час зміни кута прицілювання на одну тисячну ( $0^{\circ}3,6'$ ) або прицілу на одну поділку.

4.1 Розроблення бланка Таблиць стрільби та

заповнення його граф.

У зв'язку з прийняттям до озброєння АБС поправку на температуру заряду вводять окремо у відхилення початкової швидкості, а вже отримане загальне (сумарне) відхилення початкової швидкості враховують введенням поправки в дальність на сумарне відхилення  $V_0$ .

**Відстрілювання Таблиць стрільби** повинне проводитись із спеціально підготовленої гармати, яка має малий знос ствола і мінімальне значення дульної кривизни, снарядами однієї партії по корпусам і спорядженню, тобто виготовленими за однаковими кресленнями і за єдиною технологією. Гарматою, яка має малий знос ствола, прийнято вважати гармату, в якій зниження початкової швидкості не перевищує 3%. Під час підготовки гармати до стрільби необхідно переконатися в тому, що забезпечується умова паралельності контрольної площадки гарматної осі каналу ствола. Ця перевірка проводиться за допомогою теодоліта. Він застосовується також для визначення і подальшого врахування впливу нахилу осі цапф гармати за напрямком площини стрільби, тобто визначення „горизонту гармати”. Урахування впливу нахилу осі цапф на зміну напрямку площини стрільби повинно бути проведено для кожного кута кидання. Під час відстрілювання Таблиць стрільби для гармат, що мають відносну довжину стволів, яка перевищує 45 калібрів, часто не вдається підібрати гармату з абсолютним прямолінійним стволом. Це призводить до необхідності вимірювання дульної кривизни і введення поправки в експериментальні значення кутів вильоту. Контроль кривизни каналу ствола виконують періодично під час кожного вивірення прицільних пристроїв.

**Підготовка боєприпасів до стрільби** полягає у визначенні відповідності табличним характеристикам відібраних на стрільбу боєприпасів за клеймом, а також у

зважуванні снарядів і визначенні температури зарядів. Відстрілювання таблиць, як правило, виконують пофарбованими снарядами. Однак з метою визначення величини поправки на дальність на фарбування поряд з пофарбованими снарядами здійснюється відстрілювання і нефарбованих снарядів тієї самої партії по корпусах і спорядженню, що й пофарбовані. Стрільба проводиться снарядами штатного спорядження. Вага зарядів не повинна відхилятися від табличних за межі двох вагових знаків, снаряди однієї групи пострілів повинні бути однакового вагового знаку. На стрільбу заряди подаються перед самим пострілом у термоізоляційних чохлах.

Суттєвим моментом підготовки до відстрілювання Таблиць стрільби є **метеорологічна підготовка**. Очевидно, що результати відстрілювання будуть задовольняти сформульовану вище умову загальності тільки у тому випадку, якщо буде відомо, за яких метеорологічних умов вони отримані. Вимірювання параметрів, що характеризують стан атмосфери, здійснюються біля поверхні Землі і в заданому діапазоні висот, для якого необхідно визначити їх розподіл. Враховуючи ту обставину, що метеорологічний стан атмосфери є функцією часу і відстані від пункту спостереження, треба спрямовуватися до скорочення відповідних інтервалів. Отже, для метеорологічного забезпечення стрільб в умовах полігона рекомендується здійснювати вітрове зондування з інтервалом, що не перевищує півгодини, температурне – не більше ніж із двогодинним інтервалом.

Необхідність **топографічної підготовки** обумовлена тим, що в природі не існує ідеально однакових полігонів із раніше розміченими з високою точністю координатами точок поверхні відносно вибраної вогневої позиції. Для вимірювання координат точок падіння і розривів снарядів на малопересіченій місцевості полігона



розмічається директриса. Директриса визначається геодезичним шляхом. Тоді з можливою більш високою точністю виконується кілометрова розмітка за допомогою, так званих геодезичних центрів, а потім – і десятиметрова розмітка. Паралельно директрисі на безпечній від неї відстані розміщують спостережні вишки з установленими на них кутомірними приладами для засічки розривів. Розміщення вишок координується з високою точністю. Координати геометричного центра позиції фіксуються відносно початку директриси з граничною похибкою приблизно 0,1 м. Координати точок розривів, що визначаються, як мінімум, із трьох спостережних вишок, перераховуються в координати, задані відносно гармати. Після того як визначена **експериментальна дальність**, приводяться до горизонту точки вильоту снаряда. Для цього розраховують перевищення місця падіння снарядів над центром дульного зрізу ствола, наведеного під кутом підвищення.

Під час проведення стрільб на малі дальності може бути використано спосіб стрільби по щитах, який є обов'язковим засобом відстрілювання таблиць усіх гармат, з урахуванням можливості здійснення стрільб прямою наводкою. У цьому випадку вимірюють відстань до щита і перевищення центра щита, що береться за початок системи прямокутних координат, над центром дульного зрізу. Координати пробоїн на щиті фіксуються відносно центра.

### **Приведення результатів стрільб до нормальних і табличних умов**

Задоволення умови спільності результатів під час виконання стрільб на складення таблиць диктується вимогою можливості їх порівняння у разі проведення відстрілювань у невідповідних умовах. Досягнення

зазначеної спільності стає реальним під час приведення результатів стрільб до нормальних і табличних умов. Необхідно відмітити, що ця процедура супроводжується помилками, що змінюються від стрільби до стрільби.

**Серединна помилка** визначення нормальних дальностей окремих груп пострілів, проведених під час повної підготовки стрільб, може бути розрахована за формулою

$$E_{x_c} = \sqrt{\frac{B_d^2}{n} + E_{x_c}^2}, \quad (2.4)$$

де  $B_d / \sqrt{n}$  – серединна помилка визначення дальностей за даною групою  $n$  пострілів;

$E_{x_c}^2$  – серединна помилка приведення результатів стрільб до нормальних і табличних умов, обумовлена сумарною дією помилок, які впливають на розсіювання середніх траєкторій груп пострілів.

До них входять помилки визначення початкової швидкості кута кидання і балістичного коефіцієнта снаряда, а також неточності визначення параметрів, що характеризують стан атмосфери в процесі проведення групи пострілів.

З розгляду залежності (2.4) випливає, що для підвищення точності визначення нормальної дальності необхідно повторювати стрільби за умови одних і тих самих початкових умов  $N$  раз. Тоді може бути досягнуто зменшення серединної помилки визначення середнього результату нормальних дальностей в  $\sqrt{N}$  раз, тобто отримано

$$\tilde{E}_{x_c} = E_{x_c} / N. \quad (2.5)$$

Маючи на увазі (2.4), остаточно запишемо

$$\tilde{E}_{X_C} = \sqrt{\frac{B_D^2}{nN} + \frac{E_{X_C}^{*2}}{N}}. \quad (2.6)$$

Залежність (2.6) свідчить, що одна й та сама точність значень нормальної дальності може бути досягнута під час різного сполучення чисел  $n$  пострілів у групі та числі повторення груп випробувань  $N$ . Однак однозначний висновок про оптимальність того чи іншого варіанта тут неможливий. Дійсно, якщо, з одного боку, переважним треба вважати варіант, в якому число  $n$  мінімальне. Менше число пострілів відбувається за менший час, отже, за умови меншої ймовірності зміни метеорологічних умов. Тут має місце й менша зміна балістичних характеристик ствола. Але, з іншого боку, за малим числом реалізацій (випробувань) мала надійність і точність отримання оцінки серединної (ймовірної) помилки. На практиці полігонних артилерійських стрільб число пострілів у групі рекомендується брати таким, що дорівнює  $n \geq 5-10$ , залежно від калібру, як правило,  $n=7$ . Якщо вважати величину  $E_{X_C}^*$  апіорі заданою (її значення підтверджується великим статистичним матеріалом проведення полігонних стрільб), число  $N$  повторів випробувань для забезпечення гарантованої точності, з якою повинні бути отримані середні нормальні дальності за обумовленою серединною помилкою окремої стрільби, може бути визначено таким чином.

Із формули (2.5) випливає, що

$$N = E_{X_C}^2 : \tilde{E}_{X_C}^2. \quad (2.7)$$

Нехай  $\delta$  – виражена в процентах величина помилки, з якою допускається збільшення серединної помилки окремої стрільби під час проведення повної підготовки. Тоді

$$[(1 + 0,01\delta)E_{x_c}]^2 = E_{x_c}^2 + \tilde{E}_{x_c}^2. \quad (2.8)$$

Визначивши із (2.8) вираз  $\tilde{E}_{x_c}^2$  і підставивши в (2.7), отримаємо

$$N = \frac{100}{\delta(2 + 0,01\delta)}. \quad (2.9)$$

Виходячи із реально взятих значень  $\delta$ , другий доданок у знаменнику (2.9) буде мати другий порядок:

$$N \approx 50/\delta. \quad (2.10)$$

Наприклад, якщо  $n = 7$ , серединна похибка в нормальній дальності, що становить  $\delta = 10\%$ , буде гарантовано забезпечена числом повторів іспитів  $N = 5$ .

Резерви у підвищенні точності знаходження нормальних дальностей у полігонних умовах, а в кінцевому підсумку і точності Таблиць стрільби треба шукати головним чином на шляху підвищення точності метеобалістичної підготовки.

### **Розрахунок поправок, основних елементів траєкторії та експериментальної залежності балістичного коефіцієнта від кута кидання**

Отримавши нормальні дальності, що відповідають табличній початковій швидкості, переходять до розрахунку балістичного коефіцієнта до кожного кута кидання для стрільби окремо. Розрахунок треба проводити

використовуючи ту саму еталонну функцію опору і той самий метод, яким передбачається проводити розрахунок табличних даних. Отримання нормалізованих дальностей відбувається із застосуванням ітераційних процедур. Для деякого значення коефіцієнта форми  $i$  (наприклад,  $i = 1$ ) знаходять усі поправки, коректують експериментальну дальність, порівнюють із розрахунковою, знаходять наступне значення  $i$  і т. д., доки не буде досягнута стабілізація визначального значення  $i$ . Під час розрахунку балістичних коефіцієнтів на основі результатів стрільб по щитах використовують такі вхідні дані: відстань і час польоту снаряда до щита, початкову швидкість і кут кидання, приведені до нормальних метеоумов і табличної ваги снаряда.

За отриманим для опорних кутів кидання графічним чи аналітичним інтерполюванням балістичного коефіцієнта і табличним значенням  $V_0$  тепер можна визначити основні елементи траєкторії. Встановивши експериментально для відстрілюваної гармати кут вильоту, стосовно до зафіксованого набору основних елементів траєкторії знаходять різницю кутів  $\theta_0$  і вильоту, тобто кут прицілювання. Далі необхідно здійснити розрахунок поправок. Розрізняють поправки для кута прицілювання на кут місця цілі, поправки на нахил осі цапф гармати і поправки на дальність і напрямок стрільби.

Поправки до кута прицілювання на кут місця цілі розраховують для заданої горизонтальної або нахиленої дальності. Оскільки під час топографічної підготовки стрільби безпосередньо визначається горизонтальна дальність, використання останньої є бажаним. Розрахунок проводять за спеціальною методикою.

Розрахунок **поправок на нахил осі цапф** наводять для визначення приросту малих кутів із використанням

формул сферичної тригонометрії. Поправки на дальність і напрямок стрільби інколи поділяють на дві групи. Першу складають поправки, обумовлені відхиленням для нормальних умов тиску і температури повітря, початкової швидкості і маси снаряда, а також температури заряду; другу – поправки на поздовжній, боковий вітер і деривацію. Самостійне місце займають поправки на обертання Землі. Ці поправки вираховують у тому випадку, коли дальність стрільби перевищує 10–15 км.

### **Зміст Таблиць стрільби**

З вищенаведеного випливає, що Таблиці стрільби повинні містити велику кількість різних відомостей. Можна подати типовий зміст повних Таблиць стрільби (постійних і тимчасових) у вигляді таких розділів [3, 10]:

- 1 Основні вказівки.
- 2 Таблиці стрільби.
- 3 Допоміжні таблиці.
- 4 Визначення умов стрільби і довідкові дані.

Скорочені таблиці стрільби мають, як правило, тільки перші два розділи, попередні – тільки другий розділ.

Розглянемо зміст розділів.

У розділі „**Основні вказівки**” наведені дані про артилерійські боєприпаси, для яких застосовують ці таблиці, подані перелік умов, які забороняють проведення стрільб, а також правила вибору заряду, підготовки самого пострілу, експлуатації його окремих елементів, наведені особливості підготовки стрільби і визначення установок у гірських умовах, заходи безпеки під час поводження з боєприпасами, а також стрільби по цілях, які розташовані в безпосередній близькості від наших військ. Усі ці дані, як правило, згруповані в підрозділах „**Вказівки до стрільби**”, „**Забороняється**

**стріляти”.**

Розділ **„Допоміжні таблиці”** – це збірник таблиць поправок у рівень на різнобій гармат і на інші фактори, таблиці найменших прицілів під час стрільби через закриття, розкладання вітру на складові й деякі інші.

Розділ **„Визначення умов стрільби”** містить: вказівки та інструкції щодо визначення і врахування початкової швидкості, температури заряду, метеорологічних умов і т. д.

**„Довідкові дані”** містять дані про артилерійську систему, приціл, снаряди, заряди і про самі Таблиці стрільби: їх призначення, відмінність від попередніх видань, початкові дані, які покладені в основу складання цих ТС.

Наводяться дані про нормальні (табличні) умови стрільби, про будову таблиць і подаються приклади розрахунку установок стосовно цих таблиць. Наведені значення основних складових характеристик розсіювання снарядів. У цьому розділі можуть бути також такі підрозділи, як, наприклад: **„Про Таблиці стрільби”**, **„Про приціли”**, **„Про боєприпаси”** та ін.

Головним у розділі **„Таблиці стрільби”** є те, що для кожного типу снаряда і номера заряду є окрема таблиця, яка містить вертикальні графи (стовпчики, колонки) із заголовками. Дві крайні (праворуч і ліворуч) графи містять дискретні значення дальності стрільби. В інших графах розміщені відповідні цим дальностям значення кутів прицілювання, установок підривника, поправок на реальні метеорологічні та балістичні умови стрільби, характеристик розсіювання снарядів і деякі інші величини. Таким чином, власне Таблиці стрільби є табличною подачею залежностей перелічених вище величин від дальності стрільби [3, 5, 11].

## Основна таблична залежність

Основна таблична залежність – це залежність дальності стрільби від кута підвищення (прицілу) за табличних умов стрільби [3].

Вона відтворена графами:

- „Дальність” – зазначається, як правило, через 200 м;
- „Приціл” – у поділках з ціною 50, 100, 200 м або в кутових одиницях (тисячних) залежно від будови прицілу;
- „Установка підривника (трубки)” – в умовних поділках або секундах.

Для зручності користування основними табличними залежностями у графах наведені значення зміни дальності або установки підривника на випадок зміни прицілу на одну поділку, а також величина зміни висоти розриву під час зміни прицілу або установки підривника на одну поділку.

Необхідно зрозуміти й з'ясувати важливу особливість будь-яких основних залежностей Таблиць стрільби – вони точні, правильні тільки для особливого сполучення умов стрільби, які називаються табличними, або нормальними, умовами.

До них належать:

- метеорологічні табличні умови – температура повітря на поверхні землі  $+15^{\circ}\text{C}$ , а з урахуванням середньої вологості повітря  $+15,9^{\circ}\text{C}$ , атмосферний тиск на горизонті гармати ( $h_{\text{вп}} \leq 250$  м) – 750 мм рт. ст., вітру немає. Розподіл значень метеоелементів за висотою відповідає так званій артилерійській атмосфері;

- балістичні табличні умови – температура заряду  $+15^{\circ}\text{C}$ , початкова швидкість, кут вильоту, маса снаряда, лобова протидія повітря відповідають значенням, наведеним у Таблицях стрільби, ствол не зношений;

- геофізичні умови – земля кулеподібна і не



обертається, прискорення вільного падіння постійне і дорівнює  $9,81 \text{ м/с}^2$ ; стрільба проводиться на табличній висоті над рівнем моря (для рівнинних ТС вона дорівнює від 0 до 250 м).

Якщо навіть одна з перелічених умов у дійсності відрізняється від табличних (а це спостерігається, практично, завжди), тоді снаряд полетить на іншу дальність, ніж та, що зазначена в основній залежності, а підривник спрацює несвоєчасно. Для усунення цього явно небажаного явища застосовують метод поправок, який ґрунтується на поправкових залежностях ТС.

## **2.3 Знаходження елементів траєкторії за Таблицями стрільби**

Знаходження елементів траєкторії за Таблицями стрільби розглянемо на прикладах.

**Приклад.** Для заряду Повного, 152-мм СГ 2С3, снаряд ОФ-540, знайти основні елементи траєкторії під час стрільби на дальність 10000 м [6].

### **Розв'язання**

Приціл = 220 тис., серединні відхилення  $V_d = 42 \text{ м}$ ,  $V_6 = 5,2 \text{ м}$ ,  $V_b = 17 \text{ м}$ ,  $Z = -0,05$ ,  $Y_S = 784 \text{ м}$ ,  $\Theta_C = 22^\circ$ ,  $V_0 = 651 \text{ м/с}$ ,  $V_C = 309 \text{ м/с}$ ,  $t_c = 25 \text{ с}$ ,  $Y_M = 1100 \text{ м}$ .

**Приклад.** Стрільба проводиться з 152-мм СГ 2С3 снарядами ОФ-540.

Заряд Перший – за табличних умов. Дальність стрільби – 5000 м. Знайти основні елементи траєкторії.

### **Розв'язання**

$P_r = 89$  тис.,  $B_d = 23$  м,  $B_b = 1,6$  м,  $B_B = 3$  м,  $Z = -0,02$ ,  
 $Y_S = 139$  м,  $Y_M = 200$  м,  $\Theta_C = 7,4^\circ$ ,  $V_{0T} = 603$  м/с,  $V_C =$   
 $= 376$  м/с,  $t_c = 11$  с.

**Отже, знання матеріалу цього розділу дає можливість чітко уявити фактори, що впливають на політ об'єкта в повітрі, зрозуміти сутність складання Таблиць стрільби, вплив різних факторів на політ снаряда, а також оперувати необхідними даними, які складають зміст Таблиць стрільби.**

## Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань

- 1 Назвіть причини виникнення явища деривації.
- 2 Дайте характеристику елементам траєкторії  $\alpha$ ,  $\epsilon$ .
- 3 Призначення Таблиць стрільби, їх зміст.
- 4 У чому полягає основна таблична залежність?
- 5 Знайти елементи траєкторії за Таблицями стрільби 122-мм Г Д-30, якщо заряд 2-й, снаряд ОФ-462, дальність стрільби 6840 м. Відповідь:  $Pr = 321$  тис.,  $B_d = 15$  м,  $B_0 = 4$  м,  $B_v = 7,4$  м,  $Z = -0,06$ ,  $Y_S = 704$  м,  $\Theta_C = 25^\circ$ ,  $V_{0T} = 417$  м/с,  $V_C = 262$  м/с,  $t_c = 23$  с.
- 6 Назвіть геофізичні нормальні умови стрільби.
- 7 Оптимальна форма снаряда.
- 8 З яких дальностей стрільби необхідно враховувати вплив обертання Землі?
- 9 Дайте характеристику траєкторії в безповітряному просторі.
- 10 Дайте характеристику траєкторії в повітрі.
- 11 Фізична сутність кута місця цілі.
- 12 Дайте характеристику горизонтальної дальності та деривації.

## РОЗДІЛ 3

### РОЗСПЮВАННЯ СНАРЯДІВ ПІД ЧАС УДАРНОЇ СТРІЛЬБИ

#### 3.1 Суть розсіювання снарядів. Середня траєкторія. Заходи щодо зменшення розсіювання

Під час стрільби на ураження спостереженої цілі з однієї й тієї самої гармати (міномета) в можливо однакових умовах (однакові заряди і снаряди (міни), одна й та сама установка на прицільних пристроях і т. д.) можна помітити, що розриви снарядів (мін) відбуваються не в одній точці, а розсіюються на деякій площі, що називається площею розсіювання.

**Явище розкиду точок падіння снарядів під час стрільби з однієї й тієї самої гармати в можливо однакових умовах називається розсіюванням снарядів.**

Розсіювання снарядів залежать від багатьох причин.

Усі причини розсіювання можна поділити на три групи, що наводяться в табл. 3.1 [3, 9].

Розглянемо детальніше кожну з цих груп.

**Різноманітність початкових швидкостей.** Під час виробництва неминучі допуски в технології виготовлення пороху, які приводять до різниці хімічних зерен пороху. Неможливо виключити й випадкові помилки у вазі зарядів. На ВП не вдається забезпечити абсолютно однакові умови зберігання зарядів. Різні умови зберігання приводять до відмінності температури кожного заряду. Крім того, від пострілу до пострілу ствол нагрівається. Різний час перебування заряду в нагрітому стволі від моменту

заряджання до моменту пострілу також приводить до зміни температури заряду під час кожного пострілу.

Таблиця 3.1 – Причини розсіювання траєкторії снарядів

1-ша група	2-га група	3-тя група
<i>Різноманітність початкових швидкостей снарядів вивикається різницею:</i>	<i>Різноманітність кутів кидання та напрямків стрільби викликається різницею:</i>	<i>Різноманітність умов польоту снарядів після вильоту з гармати викликається різницею:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ваги зарядів;</li> <li>– хімічних властивостей пороху зарядів;</li> <li>– температури зарядів;</li> <li>– щільності заряджання;</li> <li>– ваги снарядів;</li> <li>– розмірів ведучого пояска і положення його на снаряді</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– установок прицілу, рівня і кутотіра;</li> <li>– наведення гармати в горизонтальній і вертикальній площинах;</li> <li>– кутів вильоту і бокових зсувів гармат під час пострілу;</li> <li>– мертвих ходів механізмів та ін.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– атмосферних умов;</li> <li>– форми, ваги, положення центру тяжіння снарядів;</li> <li>– фарбування і змащення зовнішньої поверхні снарядів;</li> <li>– вплив після дії газів та ін.</li> </ul>

Різноманітне досилання снаряда під час заряджання і різноманітність розмірів і розміщення ведучого пояска на снаряді призводять до різноманітності об'єму зарядної камери, що, у свою чергу, призводить до різниці в щільності заряджання під час різних пострілів, а отже, і початкової швидкості снаряда.

За технічних умов виробництва снарядів не можна досягти однакової ваги снарядів. Для врахування поправок на відхилення ваги від табличної на снаряд наносять фарбою так звані вагові знаки. Так, якщо на снаряді нанесено знак „Н”, то під час підготовки даних для стрільби ніяких поправок на відхилення у вазі снаряда введено не буде. У той самий час клеймо „Н” ставиться на

снаряд у тому випадку, якщо вага виготовленого снаряда відрізняється не більше ніж на  $\frac{1}{3}\%$  від табличної ваги.

Зрозуміло, такий допуск у нанесенні вагового знака неодмінно приведе до відмінності початкових швидкостей під час кожного пострілу снарядом із клеймом „Н”.

**Різноманітність кутів кидання і напрямків стрільби.** Недосконалість органів чуття навідника призводить до ненавмисних помилок в установках прицілу, рівня, кутоміра і в наведенні гармати. До цих помилок додаються помилки неоднакового вибору вільних ходів механізмів гармати. Виявляється, що кути кидання і напрямок стрільби під час кожного пострілу різняться між собою. Це викликає розбіжність (розсіювання) траєкторій.

**Різноманітність умов польоту снаряда після вильоту з гармати.** Пориви вітру в різних напрямках (і зміна інших метеорологічних умов), що відбуваються під час польоту кожного снаряда, не можуть враховуватися. Це приводить до того, що кожен снаряд летить по своїй траєкторії.

Різноманітність у формі снарядів, вазі снарядів і положенні їх центрів ваги приводить до зміни сили опору повітря при польоті кожного снаряда. Зміна сили опору повітря приводить до розсіювання траєкторій.

У реальних умовах стрільби під час кожного пострілу тією чи іншою мірою діють усі три групи причин розсіювання траєкторій, внаслідок чого одні снаряди летять далі, інші – ближче, одні – правіше, інші – лівіше. Отже, політ кожного снаряда відбувається по траєкторії, що відрізняється від траєкторії інших снарядів (рис. 3.1). Звідси випливає, що розсіювання снарядів – явище неминуче.

Сукупність усіх траєкторій, які можуть бути отримані при стрільбі з гармати в даних умовах, називається **снопом траєкторій**.

Уявна траекторія, що проходить у середині снопа траекторій, називається **середньою траекторією**.

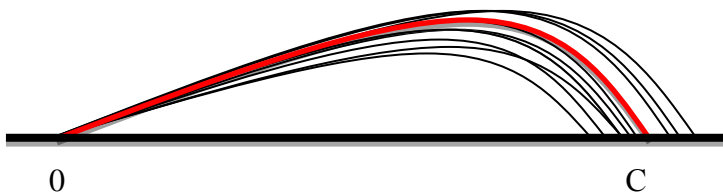


Рисунок 3.1 – Сніп траекторій. Середня траекторія

Точка перетину середньої траекторії з горизонтом гармати називається середньою точкою падіння, або **центром розсіювання** снарядів, і позначається літерою С.

З рис. 3.1 бачимо, що окремі траекторії взаємно перетинаються і навіть переплітаються.

Необхідно мати на увазі, що рис. 3.1 для наочності поданий у збільшеному вигляді, а саме: по вертикалі віддалення однієї траекторії від іншої показано занадто великим порівняно з дальністю стрільби. У дійсності, в реальних умовах стрільби, поперечні розміри снопа траекторій дуже малі порівняно з дальністю стрільби. Крім того, кривизна траекторії невелика. Зважаючи на незначну кривизну траекторії, її ділянки можна приймати за прямі лінії, а кінці траекторій – за паралельні прямі лінії.

### **Заходи, яких вживають для зменшення розсіювання снарядів**

Збільшення розсіювання снарядів приводить до збільшення витрати снарядів на виконання вогневого завдання.

Розсіювання снарядів явище немінуче, але це не означає, що ми не можемо впливати на його величину. Дослідження причин розсіювання снарядів показує, що значна частина з них залежить від правильного зберігання, збереження і підготовки гармат та боеприпасів до стрільби

і від навченості особового складу гарматних обслуг по порядку і правил виконання своїх обов'язків.

Перелічимо основні заходи, яких необхідно вживати для зменшення розсіювання.

1 Гармата повинна бути технічно справною: всі механізми повинні бути відрегульовані в суворій відповідності до вимог Інструкції з експлуатації.

2 Гармати треба встановлювати на горизонтальному майданчику і закріплювати відповідно до вимог Керівництва з бойової роботи.

3 Необхідно вибирати досить віддалену, стійку, добре видиму точку наводки.

4 Навідники повинні однаково і ретельно проводити установку прицілу, рівня і кутoměра, однаково і ретельно виконувати наведення, відновлювати наведення перед кожним пострілом і усувати вплив мертвих ходів механізмів.

5 Ті, хто заряджає, повинні однаково досилати снаряди.

6 Не можна тримати гармату довго зарядженою.

7 Проводити сортування зарядів по партіях і вагових знаках.

8 Ретельно очищати снаряди від мастила.

Сортування зарядів по партіях має більш важливе значення, ніж сортування снарядів по вагових знаках. Тому вогневе завдання потрібно виконувати зарядами однієї партії і, бажано, снарядами з одними й тими самими ваговими знаками.

9 Заряди необхідно зберігати в однакових температурних умовах (не допускати нагрівання зарядів прямими сонячними променями).

10 Дотримуватися встановленого режиму вогню.

Чим повніше будуть виконуватися ці вимоги, тим величини, що характеризують розсіювання даної стрільби, будуть наближатися до табличних значень.



## Закон розсіювання снарядів

Розглядаючи причини, що викликають розсіювання снарядів, спостерігаємо, що багато з них пов'язані з випадковими помилками різного роду вимірювань. Частина їх зв'язку з вимірами не має (підстрибування гармати, неоднорідна обробка поверхні снаряда і т. д.), проте вплив їх також випадковий. Відхилення кожної точки падіння снаряда від центра розсіювання снарядів випадкове і може бути представлене як результат дії великої кількості елементарних помилок, кожна з яких викликана діями окремої причини, що не залежить від інших.

Кожна елементарна помилка дуже мала порівняно із сумарною величиною відхилення даної точки падіння снаряда. У такому випадку сумарні помилки (відхилення точок падіння снарядів) є підпорядкованими нормальному закону.

**Отже, закон розсіювання снарядів – нормальний закон.** Стосовно до розсіювання снарядів він встановлює залежність між величиною відхилення снаряда від центра розсіювання та ймовірністю цього відхилення такими трьома положеннями.

1 Чим менше відхилення точки падіння снаряда від центра розсіювання, тим більша ймовірність його отримання; зі збільшенням відхилення ймовірність його зменшується.

2 Відхилення точок падіння снарядів від центра розсіювання рівні за абсолютною величиною, але протилежні за знаком, різноймовірні; ймовірність отримання позитивного відхилення дорівнює ймовірності отримання негативного відхилення.

3 Відхилення точок падіння снарядів від центра розсіювання мають свої практичні межі. Відхилення, що перевищують за своєю величиною цю межу, малоімовірні.

Отже, закон розсіювання снарядів формулюється так: **розсіювання снарядів нерівномірне, симетричне і безмежне.**

Графічно закон розсіювання за дальністю, по висоті і за напрямком виражається кривою нормального закону (рис. 3.2). На рис. 3.2 площами  $S_1$ ,  $S_2$  і  $S_3$  позначені ймовірності отримання відхилень для однакових меж, що дорівнюють  $l$ , причому площі  $S_2$  і  $S_3$  однаково віддалені від осі ординат.

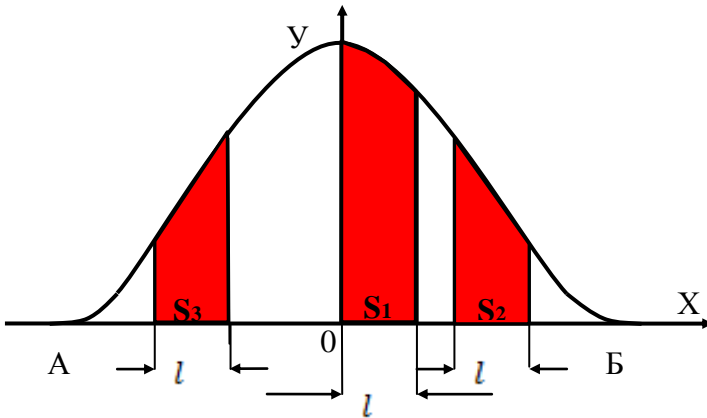


Рисунок 3.2 – Закон розсіювання

З рис. 3.2 бачимо:

– площа  $S_1$  більша від площі  $S_2$  і площі  $S_3$ , тобто чим менше відхилення точки падіння снаряда від центра розсіювання, тим більша ймовірність його отримання;

– площа  $S_2$  дорівнює площі  $S_3$ ; це означає, що відхилення точок падіння снарядів від центра розсіювання однакові за абсолютною величиною, але протилежні за знаком, різноймовірні;

– відхилення, більші за відхилення  $OA$  або  $OB$ , настільки мало ймовірні, що їх ймовірностями можна знехтувати.

### 3.2 Характеристики розсіювання снарядів. Шкала розсіювання

На практиці розсіювання снарядів розглядають у горизонтальній і вертикальній площинах: горизонтальна площина проходить через гармату, а вертикальна перпендикулярна напрямку стрільби (рис. 3.3). Якщо зробити велику кількість пострілів і врахувати, що розсіювання снарядів підпорядковується нормальному закону, можна переконалися в тому, що всі точки падіння як у вертикальній, так і в горизонтальній площинах розміщуються на площі за формою еліпса (рис. 3.3). Ці еліпси називають повними еліпсами розсіювання [3,9].

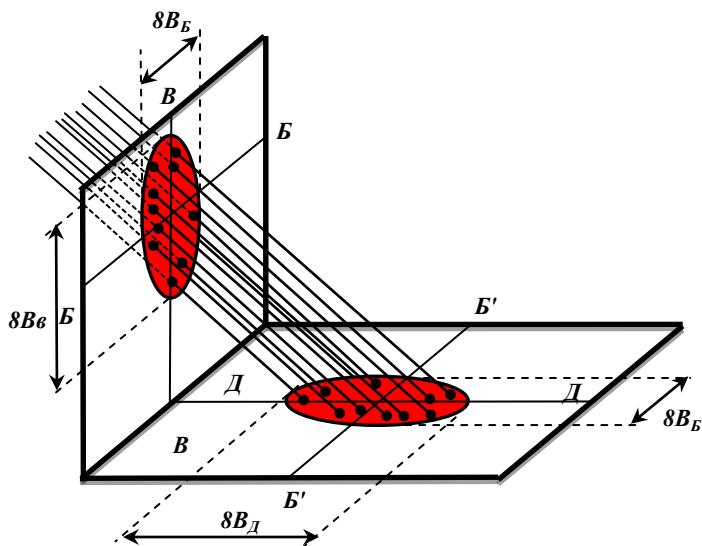


Рисунок 3.3 – Повний еліпс розсіювання

Відомо, що характеристикою повного еліпса (еліптичної помилки) є **одиничний еліпс** (рис. 3.4). Головні півосі одиничного еліпса за відповідними напрямками дорівнюють одній середній помилці.

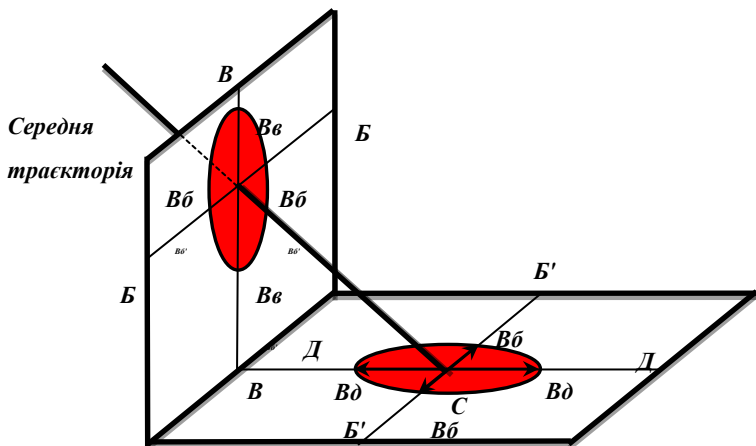


Рисунок 3.4 – Одиничний еліпс розсіювання

Оскільки в даному випадку середина помилка характеризує абсолютні величини відхилень точок падіння снарядів за тим чи іншим напрямком, то її називають серединним відхиленням.

У вертикальній площині розсіювання точок падіння відносно центра розсіювання снарядів  $C$  складається з розсіювання цих точок по висоті (уздовж лінії  $BB$ ) і бокового розсіювання (уздовж лінії  $BB'$  – рис. 3.4).

У горизонтальній площині розсіювання точок падіння відносно центра розсіювання снарядів  $C$  складається з їх розсіювання за дальністю (уздовж лінії  $DD$ ) і бокового розсіювання (уздовж лінії  $B'B'$ ).

Бокове розсіювання в обох площинах має одну й ту саму величину.

Відповідно до викладеного розсіювання снарядів за відповідним напрямком характеризується:

- серединним відхиленням за дальністю  $V_D$ ;
- серединним відхиленням по висоті  $V_B$ ;
- серединним боковим відхиленням  $V_B$ .

Серединне відхилення іноді називають імовірним відхиленням і позначають  $IV$ .

За аналогією до серединної помилки серединному відхиленню можна дати таке визначення.

**Серединним відхиленням за даним напрямком називається така величина, відносно якої ймовірність отримання відхилення за абсолютним значенням як менша, так і більша від цієї величини дорівнює половині.**

Серединне відхилення ділить усю сукупність відхилень на дві половини: кращу (відхилення за абсолютною величиною менше за серединне) і гіршу (відхилення за абсолютною величиною більше за серединне).

### Шкала розсіювання

Чисельно закон розсіювання снарядів за даним напрямком виражається шкалою розсіювання, яка повністю аналогічна до шкали помилок. Відмінність її лише в тому, що на ній замість серединних помилок зазначають серединні відхилення ( $B_D$ ,  $B_B$ ,  $B_C$ ) і прокреслюють середню траєкторію. На рис. 3.5 показана шкала розсіювання за дальністю. За шкалою розсіювання можна визначати ймовірність заданого відхилення (ймовірність влучення в ціль).

З розгляду Таблиць стрільби можна встановити, що величина розсіювання снарядів збільшується зі збільшенням дальності стрільби.



Рисунок 3.5 – Шкала розсіювання за дальністю

Під час стрільби з мінометів і систем реактивної артилерії в ряді випадків розсіювання снарядів може бути круговим (випадок, коли бічне розсіювання дорівнює розсіюванню за дальністю).

На практиці межі розсіювання снарядів (рис. 3.3), як правило, беруть такими, що дорівнюють чотирьом серединним відхиленням від центра розсіювання за кожним напрямком ( $\pm 4B_D, \pm 4B_B, \pm 4B_C$ ). Для теоретичних розрахунків межі розсіювання іноді беруть такими, що дорівнюють п'яти – шести серединним відхиленням.

Розглянемо залежність між  $B_D$  і  $B_B$ .

З рис. 3.6 бачимо, що  $\operatorname{tg} \theta_c = \frac{B_B}{B_D}$ . Розв'язавши це

рівняння, знайдемо

$$B_B = B_D \operatorname{tg} \theta_c \text{ і } B_D = B_B \operatorname{ctg} \theta_c, \quad (3.1)$$

де  $\theta_c$  – табличний кут падіння.

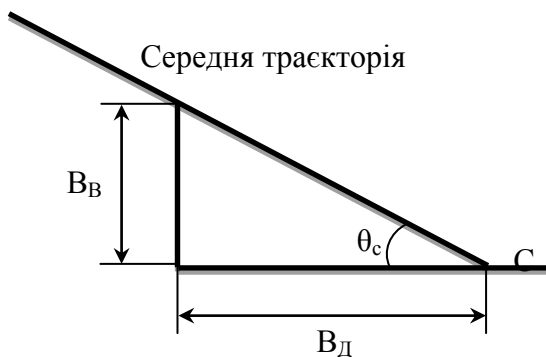


Рисунок 3.6 – Залежність між характеристиками розсіювання  $B_D$  і  $B_B$

Стосовно розсіювання снарядів закон розсіювання в горизонтальній площині є функцією щільності ймовірності:

$$\phi(x_p, z_p) = \frac{\rho^2}{\pi B_D B_B} e^{-\rho^2 \left( \frac{x_p^2}{B_D^2} + \frac{z_p^2}{B_B^2} \right)}, \quad (3.2)$$

де  $x_p$  ( $z_p$ ) – випадкове відхилення снаряда від центра розсіювання за дальністю (за напрямком) стрільби.

### Визначення відхилення центра розсіювання снарядів за співвідношенням перельотів і недольотів

Якщо ціль накрита еліпсом розсіювання, то під час декількох пострілів на одних і тих самих установках прицільних пристроїв можуть мати місце перельоти і недольоти (рис. 3.7).

За кількістю перельотів і недольотів з використанням шкали розсіювання можна визначити приблизне відхилення центра розсіювання снарядів від цілі. Знаючи величину відхилення, можна змінити установку прицільних пристроїв на цю величину для суміщення центра розсіювання снарядів з ціллю.

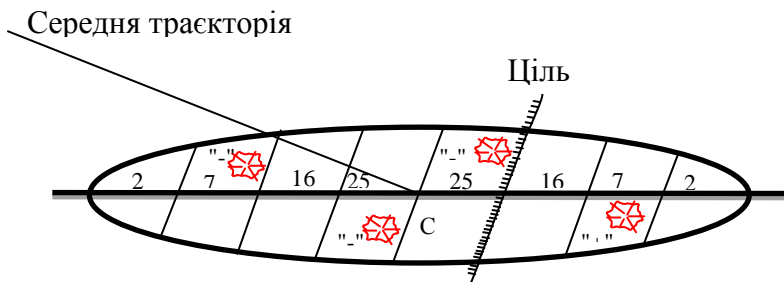


Рисунок 3.7 – Повний еліпс розсіювання

Знаючи властивості закону розсіювання снарядів, можна говорити, що ближче до середини еліпса розсіювання точки падіння снарядів розподіляються щільніше, ніж на його краях. Тому, коли є суміщення

центра розсіювання снарядів із ціллю, можна розраховувати на найбільшу кількість прямих попадань в ціль або розривів снарядів, що відбуваються настільки близько від цілі, що вона може бути уражена осколками.

На практиці положення центра, розсіювання снарядів відносно цілі, як правило, визначають за 2-12 спостереженнями.

За такої порівняно невеликої кількості спостережень точну величину відхилення центра розсіювання снарядів від цілі визначити не вдасться. Тому після введення коректур центр розсіювання снарядів може бути не суміщений із ціллю, а наближений до неї так, що вона може виявитися накритою одиничним прямокутником. Відомо, що в рамках одиничного прямокутника розсіювання снарядів є приблизно рівномірним. Тому можна вважати, що результат ураження цілі може бути близький до найкращого, якщо ціль виявиться накритою одиничним прямокутником.

Розглянемо на прикладі порядок визначення відхилення центра розсіювання снарядів за співвідношенням перельотів і недольотів. Розмірами цілі за глибиною будемо нехтувати, вважаючи, що вони малі порівняно з величиною розсіювання за дальністю.

**Приклад.** Під час стрільби на одних і тих самих установках за чотирьох пострілів по цілі, розміри якої за фронтом значно більші  $8B_B$ , отримано три недольоти і один переліт. Ціль розміщена перпендикулярно до напрямку стрільби. Визначити величину відхилення центра розсіювання снарядів за дальністю.

## **Розв'язання**

1 Виражають число недольотів і перельотів у відсотках. У нашому прикладі три недольоти за чотирьох



пострілів становлять 75%, один переліт – 25%.

2 Наносять положення цілі на шкалу розсіювання. Числа, записані на шкалі розсіювання, показують відсоток влучень у кожну смугу глибиною  $1B_D$  (рис. 3.8). 25% перельотів виражає сума цифр відсоток попадання в три праві смуги. 75% недольотів відображає сума цифр відсоток попадання в п'ять смуг зліва направо (стрільба зліва).

3 Роблять висновок про величину відхилення центра розсіювання снарядів від цілі і про величину коректури (рис. 3.8).

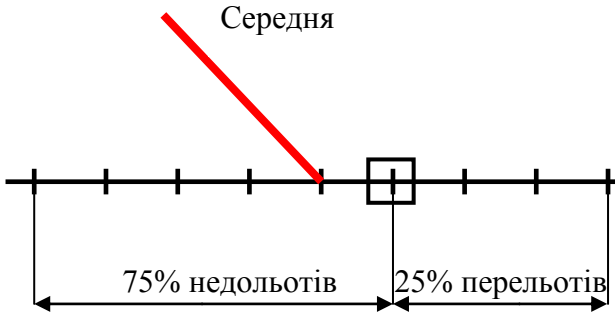


Рисунок 3.8 – Шкала розсіювання

Найбільш імовірно, що центр розсіювання снарядів у  $1B_D$  перед ціллю. Для продовження стрільби доцільно збільшити дальність стрільби на  $1B_D$  (ввести коректуру дальності на  $1B_D$  у бік меншого числа знаків).

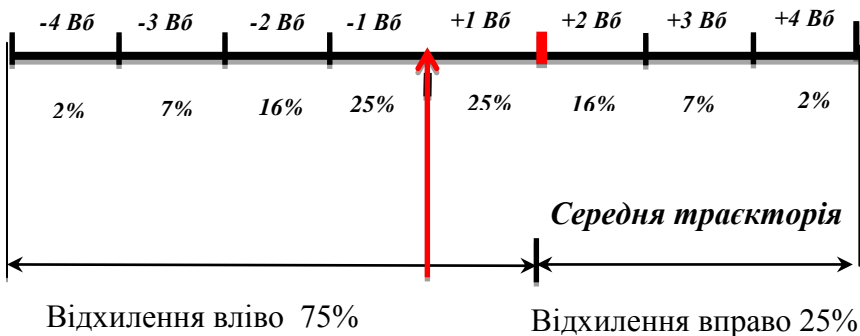


Рисунок 3.9 – Шкала розсіювання

Відхилення центра розсіювання снарядів за напрямком можна знайти за співвідношенням відхилень розривів снарядів праворуч і ліворуч. Наприклад, маємо чотири постріли, здійснені на одних і тих самих установках прицільних пристроїв. Отримано три відхилення вліво і одне вправо від цілі. За аналогією до попереднього прикладу відхилення ліворуч від цілі становлять 75%, а відхилення праворуч – 25% усіх відхилень. Центр розсіювання снарядів в  $1B_b$  лівіше цілі (рис. 3.9); необхідно ввести коректуру за напрямком правіше на  $1B_b$ .

У табл. 3.2 розглянуті найбільш характерні співвідношення знаків спостережень за дальністю і зроблені висновки про величину коректури дальності.

Таблиця 3.2 – Найбільш характерні співвідношення знаків спостережень та висновки про величину коректури

<p>Отримана рівна кількість перельотів та недольотів</p> <p>Співвідношення знаків 1:1</p> <p>Наприклад:</p> <p>1 +- (або -+)</p> <p>2 ++--</p> <p>3 +++---</p>		<p>За умови рівної кількості перельотів та недольотів найбільш імовірно, що центр розсіювання снарядів суміщений із ціллю, ціль накрита смугою кращої половини влучень. Стрільбу потрібно продовжувати не змінюючи установок</p>
<p>Отримане співвідношення знаків 2:1</p> <p>Наприклад:</p> <p>1 +-- (або --++)</p> <p>2 +------</p> <p>3 +++-----</p>		<p>За умови співвідношення знаків 2:1 найбільш імовірно, що центр розсіювання снарядів віддалений від цілі на <math>0,7B_D</math> (менше <math>1B_D</math>), ціль накрита кращою половиною влучень. Стрільбу потрібно продовжувати не змінюючи установок</p>

Продовження таблиці 3.2

<p>Отримане співвідношення знаків 3:1</p> <p>Наприклад: 1 ---+ (або +++-) 2 +------</p>	<p>Середня траєкторія</p> <p>Полоса крайньої половини влучень</p> <p>2% 7% 16% 25% 25% 16% 7% 2%</p> <p>Недальотів 75% Перельотів 25%</p>	<p>За умови співвідношень знаків 3:1 найбільш імовірно, що центр розсіювання снарядів віддалений на <math>1B_d</math>, ціль не покривається смугою крайньої половини влучень. Для продовження стрільби необхідно ввести коректуру прицілу на <math>1B_d</math> у бік меншого числа знаків</p>
<p>Отримане співвідношення знаків 4:1.</p> <p>Наприклад: 1 +---- (або -+++) 2 +------</p>	<p>Середня траєкторія</p> <p>Полоса крайньої половини влучень</p> <p>2% 7% 16% 25% 25% 16% 7% 2%</p> <p>Недальотів 80% Перельотів 20%</p> <p><math>1,3B_d</math></p>	<p>За умови співвідношень знаків 4:1 найбільш імовірно, що центр розсіювання снарядів віддалений на <math>1,3B_d</math>, ціль не покривається смугою крайньої половини влучень. Для продовження стрільби необхідно ввести коректуру прицілу на <math>2B_d</math> у бік меншого числа знаків</p>

## Розсіювання під час стрільби батареєю

**Різної гармат.** До цього ми розглядали розсіювання снарядів під час стрільби однією гарматою. Розглянемо це явище під час стрільби батареєю (взводом).

Припустимо, що всі гармати батареї розміщені на вогневій позиції в однакових умовах і одночасно ведуть вогонь на одних і тих самих установках по одній і тій же цілі – точці. Можна було б очікувати, що еліпси розсіювання снарядів гармат будуть накладатися один на інший. Однак на практиці цього не відбувається. Це пояснюється тим, що стрільба кожної гармати за відсутності інших помилок супроводжується індивідуальними гарматними помилками, наслідком яких є так звані різної гармат – явище незбігу центрів розсіювання снарядів гармат батареї (взводу) під час стрільби в однакових умовах на одних і тих самих установках по одній і тій самій точці (рис. 3.10) [9].

З рис. 3.10 бачимо, що різної спостерігається як за дальністю, так і за напрямком. Він призводить до того, що під час стрільби батареєю (взводом) центри розсіювання снарядів гармат виявляються розкиданими (точки  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ), розсіювання снарядів батареї (взводу) відбувається на значно більшій площі, ніж під час стрільби однією гарматою. (На рис. 3.10  $G_{вр}$ ,  $\Phi_{вр}$  – відповідно глибина і фронт взводного розсіювання).

Основними причинами різною є:

- різноманітність початкових швидкостей гармат;
- помилки вивірення прицільних пристроїв;
- заводські похибки у виготовленні гармат;
- помилки побудови віяла і наведення гармат;
- помилки через наявність перевищень і уступів між гарматами.

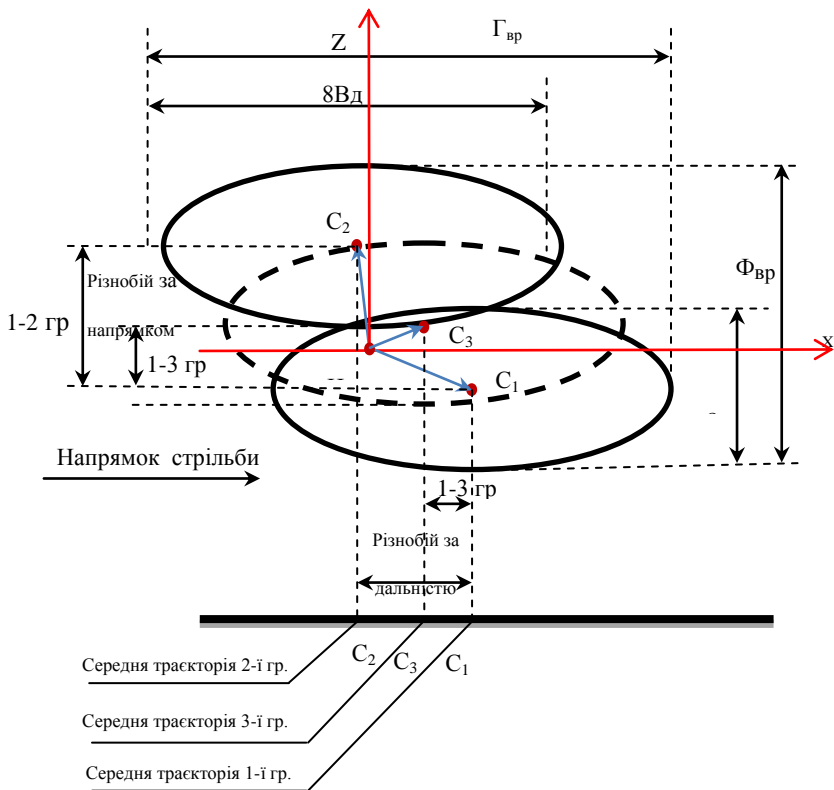


Рисунок 3.10 – Еліпси розсіювання снарядів під час стрільби батареєю

Розрахунки та досвід стрільб показують, що лінійні величини різною у напрямку значно менші, ніж за дальністю. Крім того, різнобій у напрямку просто зводиться до мінімуму шляхом введення коректур напрямку кожній гарматі. Урахування різною за дальністю більш складне і з ряду причин проводиться з меншою точністю. Тому нижче ми розглянемо тільки різнобій гармат за дальністю і його вплив на розсіювання батареї за дальністю.

**Для зменшення впливу різнобою на результат стрільби необхідно ретельно вивіряти прицільні пристрої, враховувати різнобій під час кожної стрільби шляхом введення гарматам індивідуальних поправок.**

На вогневій позиції вводять індивідуальні поправки гарматам на різнобій (на відхилення початкової швидкості гармат щодо основної), на перевищення і уступ гармат щодо основної і на зміну вагових знаків на снарядах.

Помилки врахування поправок на перевищення і уступ гармат, а також на зміну вагових знаків малі і їх впливом на величину різнобою гармат нехтують.

**Величина різнобою гармат буде визначатися помилками обліку відхилення початкової швидкості гармат відповідно до основної (головний фактор) і помилками вивіряння прицільних пристроїв.**

На практиці часто відхилення початкової швидкості відносно основної гармати  $\Delta v_{0\text{відн}}$  визначають за результатами вимірювання довжин зарядних камор або за результатами стрільби.

За величиною  $\Delta v_{0\text{відн}}$  для кожної гармати складають таблицю поправок рівня на різнобій.

Оскільки  $\Delta v_{0\text{відн}}$  визначається з помилками, то частина різнобою після його урахування залишиться неврахованою. Її називають остаточним різнобоєм.

Величина залишкового різнобою гармат має велике практичне значення. Чим менша величина залишкового різнобою, тим на меншій площі розподіляються точки падіння снарядів під час стрільби батареєю (взводом).

Точність урахування різнобою гармат за результатами вимірювання довжин зарядних камор і за результатами стрільби різна.

Позначимо через  $E_{хзр}$  – серединну помилку в дальності, що характеризує різнобій (розкид) центра розсіювання якоїсь гармати батареї щодо батарейного

центра розсіювання.

Розрахунки показують, що залишковий різнобій усіх гармат батареї щодо батарейного центра розсіювання під час обліку різнобою за результатами вимірювання довжин зарядних камор характеризується  $E_{хер} = 1,4B_D$ .

Величина  $E_{хер} = 1,4B_D$  означає, що за умови проведення великої кількості аналогічних стрільб батареєю (взводом) у середньому в 50 випадках із кожних 100 можна очікувати, що відхилення центрів розсіювання снарядів гармат від батарейного центра розсіювання не буде перевищувати  $1,4B_D$ , а в решті 50 випадках буде більше  $1,4B_D$ . Глибина розкиду центрів розсіювання гармат практично може досягати

$$8E_{хер} = 8 \cdot 1,4B_D \approx 11B_D.$$

Величину залишкового різнобою можна зменшити, якщо застосувати більш точний спосіб урахування різнобою, наприклад, якщо  $\Delta u_{0\text{відн}}$  визначати не щодо основної, а відносно  $\Delta u_{0\text{ср}}$  для батареї або за результатами стрільби. В останньому випадку  $E_{хер} = 0,6B_D$ .

Таким чином, точність урахування різнобою за результатами стрільби приблизно у два рази вища, ніж його урахування в результаті вимірювань довжин зарядних камор.

На практиці під час стрільби батареєю (взводом) і при низькій точності урахування різнобою накриваючі групи можуть бути отримані через розкид центрів розсіювання снарядів, а не за рахунок розсіювання снарядів. Установки для стрільби на ураження можуть виявитися непридатними, буде потрібне проведення пристрілювання кожною гарматою.

Тому різнобій гармат, визначений на основі вимірів довжин зарядних камор, при першій можливості уточнюють за результатами стрільби на ураження цілей, дальність до яких становить  $\frac{1}{2} - \frac{2}{3}$  граничної для заряду, на



якому велася стрільба. Напрямок на ціль повинен бути по можливості перпендикулярним до фронту батареї. Коли виконання і умови збігаються, точність урахування різною буде найкраща.

Покажемо урахування різною за даними стрільби на прикладі.

**Приклад.** Батарея 122-мм гаубиць закінчила стрільбу на ураження гармати в окопі осколково-фугасною гранатою ОФ-462, заряд третій, приціл 122, установки рівня:

- 1-ї і 2-ї гармат – 30-04;
- 3-ї та 5-ї гармат – 30-06;
- 4-ї і 6-ї гармат – 30-10.

Основна гармата – третя. Визначити поправки рівня на різнобій.

### Розв'язання

1 Знаходять різниці в установках рівня щодо основної (третьої) гармати в метрах:

$$\Delta Pв = Pв_{осн} - Pв_{др. гр};$$

$$\Delta Pв_{1,2гр} = 30-06 - 30-04 = +0-02(+26м, \Delta X_{тис} = 13м);$$

$$\Delta Pв_{4,6гр} = 30-06 - 30-10 = -0-04(-52м);$$

$$\Delta Pв_{5гр} = 0.$$

2 За пристріляним прицілом 122 (заряд третій) у Таблицях стрільби знаходять величину  $\Delta X_{\nu_0}$  (на 1%), що дорівнює 65м.

3 Визначають  $\Delta \nu_{0відн}$ :

$$\Delta \nu_{0відн 1,2гр} = Pв(м) / \Delta X_{\nu_0} = +26/65 = +0,4\% \nu_0;$$

$$\Delta \nu_{0відн 4,6гр} = -52/65 = -0,8\% \nu_0.$$

4 За розрахованими  $\Delta \nu_{0відн}$  в Таблицях стрільби знаходять поправки рівня в тисячних на кожен відсоток  $\Delta \nu_0$  для відповідних кутів підвищення.

Так, у нашому прикладі для кута підвищення 400 тис. поправка рівня на різнобій гармати на 1%  $\Delta \nu_0$  становить 6,4 тис.

Тоді

$$\Delta P_{в\ 1,2гр} = \Delta P_{в\ (1\%v_0)} \Delta v_{відн} = 6,4 \cdot 0,4 = -2,56 \text{ тис.} \approx -3 \text{ тис.},$$

$$\Delta P_{в\ 4,6гр} = 6,4 \cdot 0,8 = +5,12 \text{ тис.} \approx +5 \text{ тис.},$$

$$\Delta P_{в\ 5гр} = 0.$$

Поправки в рівень для різних кутів підвищення розраховують через 50 тисячних для всіх зарядів і складають нові таблиці поправок рівня на різнобій замість існуючих, складених за результатами вимірювань довжин зарядних камор.

## Теорія ймовірності в артилерійській практиці

**Теорія ймовірності** – наука, яка вивчає з кількісного боку закономірності, що проявляються у випадкових явищах ( подіях ) [14, 23].

**Рівноможливі події** – події, які в даних умовах мають однакову ймовірність появи.

**Єдиноможливі ( вичерпані )** – події, одна з яких у результаті даного дослідження повинна обов'язково статися.

**Складні події** – події, які складаються з двох і більше простих подій, що розглядаються в сукупності, які можуть пройти одночасно або послідовно.

**Сумісні події** – події, поява однієї з яких не виключає можливості появи інших подій.

**Несумісні події** – події, поява однієї з яких виключає можливості появи інших подій.

**Протилежні події** – дві єдиноможливих несумісних подій.

### Ймовірність влучення в ціль.

#### Чинники, що впливають на величину ймовірності влучення в ціль

Ймовірність влучення в ціль залежить від ряду чинників. Розглянемо основні з них.

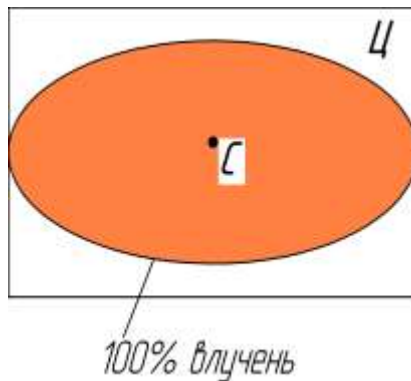
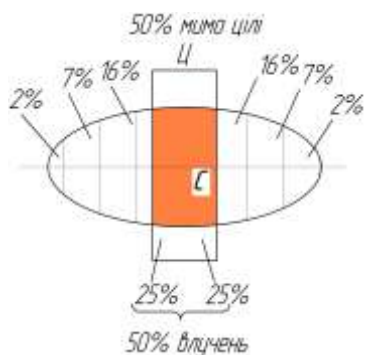


Рисунок 3.13 – Залежність імовірності влучення в ціль від її розмірів

**1 Положення центра розсіювання снарядів відносно цілі.** Поєднання центра розсіювання з центром цілі забезпечує найбільшу ймовірність влучення в ціль.

У міру віддалення центра розсіювання снарядів від центра цілі за інших рівних умов ймовірність влучення зменшується.

**2 Розміри цілі.** За умови одного й того самого розсіювання і однакового положення центра розсіювання відносно цілі ймовірність влучення в ціль тим більша, чим більші розміри цілі (рис. 3.13).

**3 Величина розсіювання снарядів.** За умови одних і тих самих розмірів цілі і однакового положення центра розсіювання снарядів відносно центра цілі, але за різних за величиною серединних відхилень за дальністю (висотою) і боковим напрямком ймовірність влучення в ціль тим більша, чим менше розсіювання (рис. 3.14). На цьому рисунку заштриховані частини еліпсів розсіювання показують кількість влучень снарядів у ціль (у відсотках).

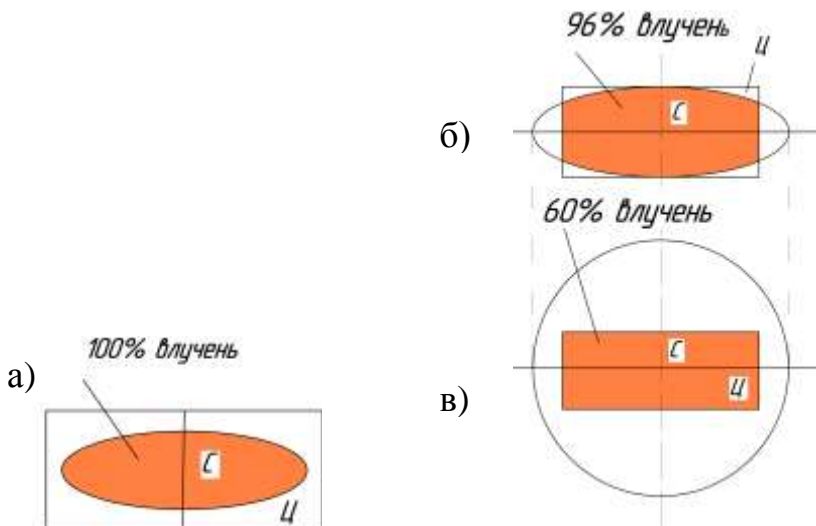


Рисунок 3.14 – Залежність імовірності влучення в ціль від величини розсіювання снарядів

**4 Напрямок стрільби.** Заздалегідь введемо поняття “Ціль нескінченної довжини”.

**5 Ціллю нескінченної довжини умовно називатимемо ціль, розміри якої за одним із напрямів перевищують вісім серединних відхилень (рис. 3.15).** Під час стрільби уздовж цілі нескінченної довжини (з флангу) ймовірність влучення в ціль більша, ніж під час стрільби впоперек цілі (рис. 3.15). З розглянутих чинників бачимо, що для збільшення ймовірності влучення в ціль необхідно:

– установки для стрільби на ураження призначати з максимальною точністю (точніше проводити пристрілювання, точніше проводити розрахунок установок для стрільби на ураження без пристрілювання);

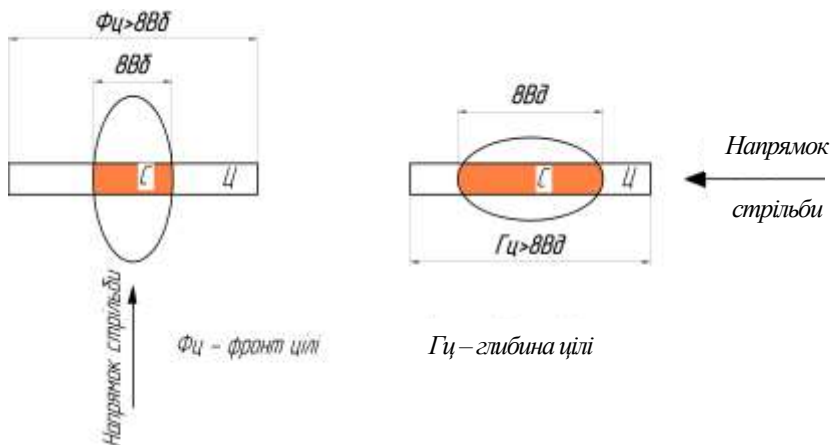


Рисунок 3. 15 – Влучення в ціль нескінченної довжини

– для стрільби вибирати заряди і дальності, що забезпечують мінімальне розсіювання; особливо вигідна стрільба прямою наводкою;

– цілі розподіляти між гарматами (підрозділами) з урахуванням напрямку стрільби.

#### Умовна ймовірність влучення в ціль

**Ймовірність влучення, обчислена за заданим положенням центра розсіювання снарядів відносно цілі, називається умовною ймовірністю влучення в ціль.** Нижче розглядається порядок визначення умовної ймовірності влучення в ціль.

a)

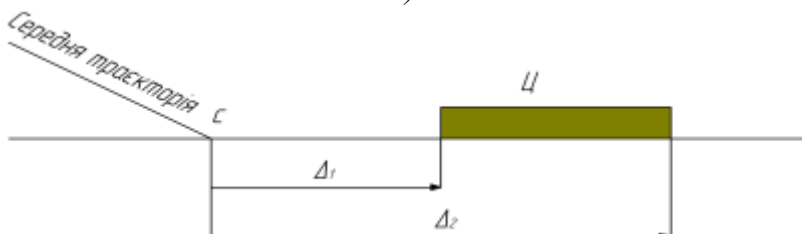


Рисунок 3.16 – Положення середньої траєкторії відносно цілі

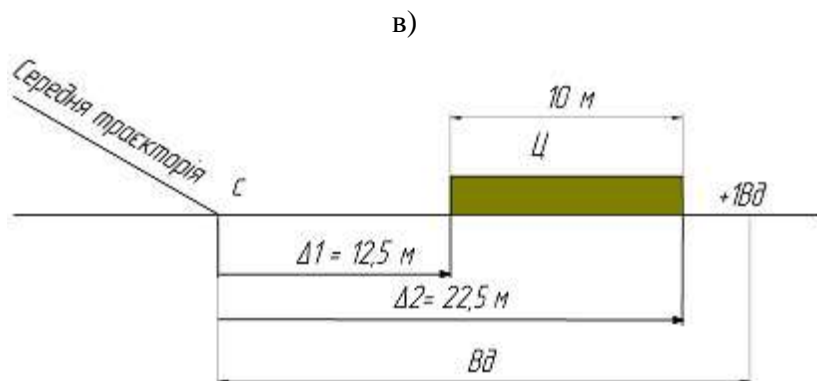
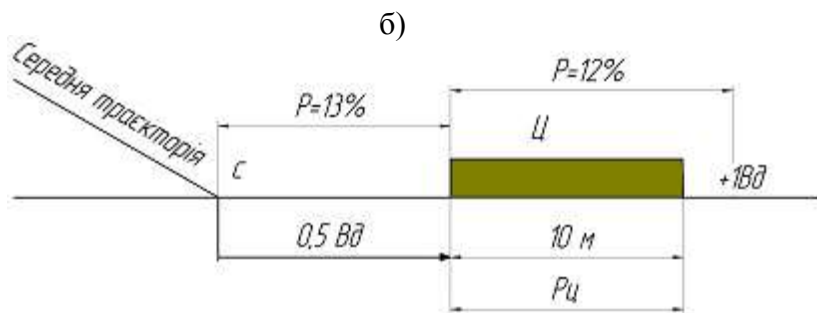


Рисунок 3.16, аркуш 2

**1 Ймовірність влучення в ціль нескінченної довжини.** З рис. 3.16а) бачимо, що для визначення ймовірності влучення в ціль нескінченної довжини досить розрахувати ймовірність отримання відхилення центра розсіювання снарядів на інтервал від  $\Delta_1$  до  $\Delta_2$ . Цю ймовірність можна визначити за таблицею  $\Phi(\beta)$  за формулою (3.6) або за шкалою розсіювання.

**Приклад.** Визначити ймовірність влучення в ціль (ціль нескінченної довжини) глибиною 10 м, стрільба ведеться впоперек моста (рис. 3.16 б)), центр розсіювання снарядів знаходиться в  $0,5B_D$  перед мостом,  $B_D = 25$  м.

$$P(X_n < X < X_m) = \frac{1}{2} \left[ \Phi \left( \frac{l}{B_D} \right) - \Phi \left( \frac{-l}{B_D} \right) \right]. \quad (3.6)$$

### Розв'язання

За шкалою розсіювання, рис. 3.16 б).

Припускаючи, що в межах  $0,5B_D$  снаряди розподіляються рівномірно, можна скласти таку пропорцію:

12,5 м – 12%, а

10 м –  $P_{Ц}$

$$P_{Ц} = \frac{10 \cdot 12}{12,5} = 9,6\% .$$

За таблицею значень  $\Phi(\beta)$  (рис. 3.16 в)) за формулою (3.6) знайдемо ймовірність влучення в міст:

$$P = \frac{1}{2} \left[ \Phi \left( \frac{\Delta 2}{B_D} \right) - \Phi \left( \frac{-\Delta 2}{B_D} \right) \right] = \frac{1}{2} \left[ \Phi \left( \frac{22,5}{25} \right) - \Phi \left( \frac{-22,5}{25} \right) \right] = \frac{1}{2} [\Phi(0,9) - \Phi(0,5)] = 0,09605 = 9,6\% .$$

**Звичайне положення центра розсіювання снарядів задається не відносно якого-небудь краю цілі, а відносно центра цілі (рис. 3.17). У цьому разі формула (3.6) запишеться в такому вигляді:**

$$P_D = \frac{1}{2} \left[ \Phi \left( \frac{x + 0,5\Gamma_{Ц}}{B_D} \right) - \Phi \left( \frac{x - 0,5\Gamma_{Ц}}{B_D} \right) \right], \quad (3.7)$$

$$P_H = \frac{1}{2} \left[ \Phi \left( \frac{z + 0,5\Phi_{Ц}}{B_B} \right) - \Phi \left( \frac{z - 0,5\Phi_{Ц}}{B_B} \right) \right], \quad (3.8)$$

де  $P_D, P_H$  – умовна ймовірність влучення в ціль відповідно за дальністю і напрямком;

$x, z$  – відхилення центра розсіювання снарядів від центра цілі відповідно за дальністю і напрямком;

$\Gamma_{Ц}, \Phi_{Ц}$  – відповідно глибина і фронт цілі.

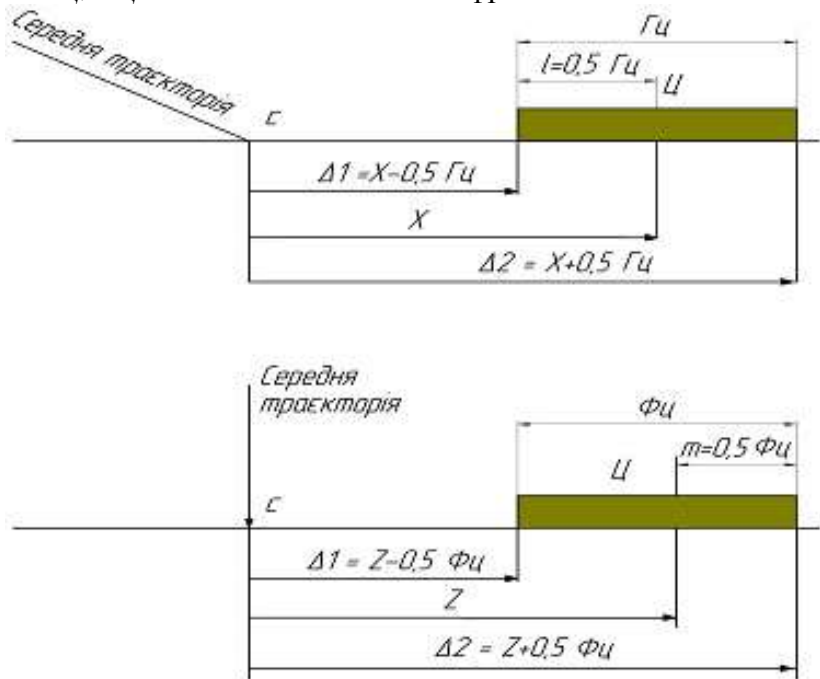


Рисунок 3.17 – Віддалення ЦРС відносно центра цілі

### Повна ймовірність влучення в ціль

Під час визначення умовної ймовірності влучення в ціль положення центра розсіювання снарядів відносно цілі в тому або іншому місці бралось за достовірне. У реальних умовах стрільби точне положення центра розсіювання снарядів відносно цілі невідоме. Відомий лише район його



можливих відхилень за дальністю і напрямком. Розміри цього району залежать від способу визначення обчислених установок для стрільби. Наприклад, якщо серединна помилка підготовки обчислених установок за дальністю  $E_D = 2B_D$ , то можна стверджувати, що, практично, район можливих відхилень центра розсіювання снарядів за дальністю не перевищить  $\pm 4 - 6E_D = \pm 8 - 12B_D$ . Кожному відхиленню центра розсіювання снарядів від цілі відповідає певна ймовірність. Якщо відхилення центра розсіювання від краю цілі менше  $4 B_D$  (рис. 3.18, 3.19, 3.20), то кожному такому відхиленню відповідає деяка ймовірність влучення в ціль за рахунок розсіювання снарядів (за умови великих відхилень ймовірність влучення, практично, дорівнює нулю). Якщо знайти суму ймовірностей влучення в ціль для всіх можливих відхилень центра розсіювання снарядів, то обчислимо повну ймовірність влучення в ціль.

**Сума ймовірностей влучення для всіх можливих відхилень центра розсіювання снарядів від цілі називається повною ймовірністю влучення в ціль.**

$$P = P_1 p_1 + P_2 p_2 + P_3 p_3 + \dots + P_n p_n = \sum_{i=1}^n P_i p_i, \quad (3.9)$$

де  $P$  – повна ймовірність влучення в ціль нескінченної довжини;

$P_i$  – ймовірність можливого відхилення центра розсіювання снарядів від цілі до пострілу;

$p_i$  – умовна ймовірність влучення в ціль за цим відхиленням.

Визначення повної ймовірності влучення в ціль розглянемо на прикладі.

**Приклад.** Визначити ймовірність влучення в ціль

нескінченної довжини за одним пострілом. Глибина цілі  $2B_D$ , вогонь фронтальний, підготовка установок для стрільби повна,  $E_D = 2B_D$  (табл. 3.4).

### Розв'язання

1 Візьмемо глибину можливих відхилень центра розсіювання снарядів за дальністю до пострілу  $\pm 6E_D = \pm 12B_D$ . Розрахунок ймовірності цих відхилень виробимо в межах через  $2B_D$ .

а) Визначимо ймовірність відхилення центра розсіювання снарядів за дальністю до пострілу на ділянку від  $-1B_D$  до  $+1B_D$ :

$$P_1 = \Phi(\beta) = \left( \frac{\Delta_1}{E_D} \right) = \Phi\left( \frac{1B_D}{2B_D} \right) = \Phi(0,5) \approx 0,264. \quad (3.10)$$

Значення  $\Phi(0,5) = 0,264$  знайдемо за таблицею  $\Phi(\beta)$  (табл. 3.5).

Розраховану ймовірність умовно відносять до середнього значення ділянки помилок (відхилень).

$$x_1 = \frac{-1B_D + 1B_D}{2} = 0B_D.$$

Середнє значення  $x_1 = 0$  та ймовірність, що йому відповідає,  $P_1 = 0,264$  записують у табл. 3.4.

б) Визначимо ймовірність відхилення ЦРС на ділянці від  $-3B_D$  до  $-1B_D$ :

$$\begin{aligned} P &= \frac{1}{2} [\Phi(\beta_2) - \Phi(\beta_1)] = \frac{1}{2} \left[ \Phi\left( \frac{3B_D}{2B_D} \right) - \Phi\left( \frac{1B_D}{2B_D} \right) \right] = \\ &= \frac{1}{2} [\Phi(1,5) - \Phi(0,5)] = \frac{1}{2} (0,68833 - 0,26407) \approx 0,212. \end{aligned}$$

Значення  $\Phi(1,5)$  і  $\Phi(0,5)$  знайдемо за таблицею  $\Phi(\beta)$  (табл. 3.5).

Ймовірність  $P_2 = 0,212$  відносять до середнього значення межі

$$x_2 = \frac{-3B_d - 2B_d}{2} = 2B_d$$

і записують в табл. 3.4.

Аналогічно розраховують величини  $P_i$ , що відповідають останнім середнім значенням ділянок  $x_i$ .

2 Розрахуємо величини умовної ймовірності влучення в ціль  $p_i$ . Їх можна розрахувати за таблицею  $\Phi$  ( $\beta$ ) або за шкалою розсіювання.

а) Припустимо, що центр розсіювання снарядів проходить через центр цілі, тобто  $x_1 = 0 B_d$  (від  $-1B_d$  до  $+1B_d$ ). Умовна ймовірність влучення в ціль у цьому випадку  $P_1 = 0,5$  (рис. 3.18).

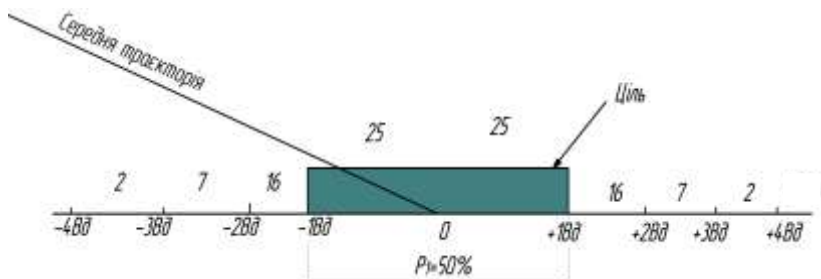


Рисунок 3.18 – Визначення ймовірності влучення в ціль нескінченної довжини

б) Якщо центр розсіювання снарядів знаходиться в  $2B_d$  (від  $-3B_d$  до  $-1B_d$ ) перед центром цілі, то умовна ймовірність влучення в ціль  $p_2 = 0,23$  (рис. 3.19).

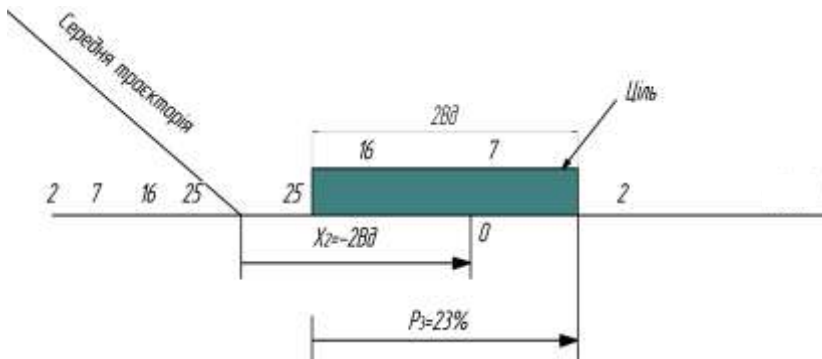


Рисунок 3.19 – Визначення ймовірності влучення в ціль нескінченної довжини

За умови великих відхилень центра розсіювання снарядів ймовірність влучення в ціль практично дорівнює нулю. Знайдену ймовірність (з урахуванням симетричності закону розсіювання снарядів) запишемо в третій рядок табл. 3.4.

3 Визначимо ймовірність влучення в ціль з урахуванням ймовірності відхилень центра розсіювання снарядів від цілі. Влучення в ціль за кожним із можливих відхилень центра розсіювання снарядів – подія складна, така, що складається з двох залежних простих подій:

– **перша подія** – отримання даного відхилення центра розсіювання снарядів, ймовірності якого  $P_i$ ;

– **друга подія** – отримання влучення в ціль саме за цим відхиленням, ймовірність якого  $p_i$ .

Ймовірність цієї складної події знаходимо за теоремою множення ймовірності, вона буде дорівнювати  $P_i p_i$ .

Так, для віддалення центра розсіювань снарядів  $x = 0B_d P_i p_i = 0,264 \cdot 0,5 = 0,132$ , а для віддалення  $x_2 = -2B_d$ ,  $P_2 p_2 = 0,212 \cdot 0,23 = 0,0488$  і т. д.

Величини цієї ймовірності записані в четвертому рядку таблиці 3.4.

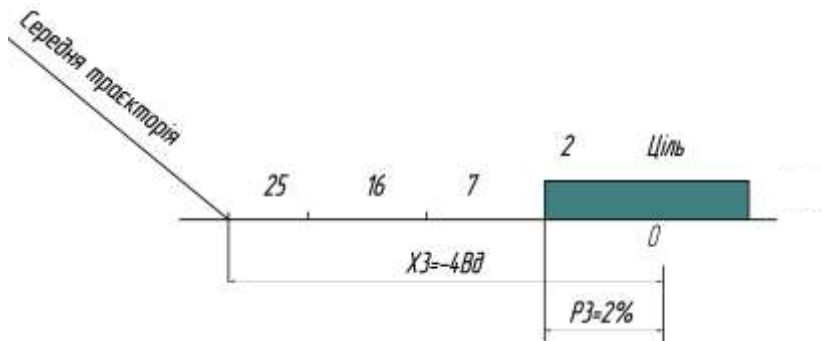


Рисунок 3.20 – Визначення ймовірності влучення в ціль нескінченної довжини

4 Аналізуючи числа четвертого рядка таблиці 3.4, бачимо, що влучення в ціль з деякою ймовірністю може бути отримане за будь-яким із відхилень центра розсіювання снарядів від цілі в межах від  $-4B_D$  до  $+4B_D$  (для великих відхилень ймовірність влучення дорівнює нулю).

Ймовірність влучення в ціль за будь-яким, без зазначення яким саме, відхиленням обчислимо за теоремою складання ймовірності. Ми її назвали повною ймовірністю влучення в ціль:

$$\Pi = \sum_{-4B_D}^{+4B_D} P_i \cdot p_i = 0.0022 + 0.0488 + 0.0132 + 0.0488 + 0.0022 = 0.2318 \cdot$$

Така методика розрахунку повної ймовірності влучення в ціль нескінченної довжини з використанням закону розподілу центра розсіювання снарядів.

### **Повна ймовірність хоча б одного влучення в ціль**

Відомо, що ймовірність хоча б одного влучення визначається за формулою

$$P_1 = 1 - (1 - p_i)^N, \quad (3.11)$$

де  $P_i$  – ймовірність влучення в ціль за одним пострілом. Формулу (3.11) для розрахунку ймовірності хоча б одного влучення можна застосувати лише у тому разі, коли положення центра розсіювання снарядів відносно цілі достовірно відоме. Вище показано, що після підготовки установок для стрільби (або після закінчення пристрілювання) точне положення центра розсіювання снарядів відносно цілі невідоме. Але відомі його можливі відхилення від цілі, кожному з яких відповідає деяка ймовірність хоча б одного влучення в ціль за даною кількістю пострілів, призначених для стрільби на ураження. Сума ймовірності хоча б одного влучення в ціль за всім відхиленням центра розсіювання снарядів від цілі буде повною ймовірністю хоча б одного влучення.

**Ймовірність хоча б одного влучення для всіх можливих відхилень центра розсіювання снарядів називається повною ймовірністю хоч б одного влучення в ціль.**

Нижче наводиться формула для розрахунку ймовірності хоч б одного влучення в ціль нескінченної довжини:

$$D_1 = 1 - \sum_{i=1}^n (1 - \delta_i)^N P_i, \quad (3.12)$$

де  $P_i$  – ймовірність хоч б одного влучення в ціль;

$p_i$  – умовна ймовірність влучення в ціль за одним пострілом за заданим положенням центра розсіювання снарядів відносно цілі;

$(1 - p_i)$  – умовна ймовірність промаху за тим самим відхиленням центра розсіювання снарядів;

$(1 - p_i)^N$  – умовна ймовірність усіх промахів за  $N$  пострілів;

$(1 - p_i) P_i$  – ймовірність усіх промахів за  $N$  пострілів з

урахуванням ймовірності даного відхилення центра розсіювання снарядів від цілі;

$\sum_{i=1}^n (1 - p_i)^N P_i$  – повна ймовірність усіх промахів за всіма

можливими відхиленнями центра розсіювання снарядів (від 1-го до n-го). Використання формули покажемо на прикладі.

**Приклад.** Розрахувати ймовірність хоча б одного влучення в ціль нескінченної довжини глибиною  $2B_D$  під час фронтального вогню. Підготовка даних повна,  $E_D = 2B_D$ . Розрахунок ймовірності хоча б одного влучення наведений у таблиці 3.5. Повну ймовірність хоча б одного влучення в ціль обчислимо із:

$$P_1 = 1 - \sum_{12B_D}^{+12B_D} (1 - p_i)^N, \quad P_1 = 1 - 0,414 = 0,586.$$

**Приклад.** Під час стрільби по окопу (ціль нескінченної довжини), глибина якого 6 м, отримана забезпечена накриваюча група з двох недольотів і двох перельотів. Серединна помилка пристрілювань  $R_D = 0,64B_D$ ,  $B_D = 25$  м, стрільба фронтальна.

Визначити повну ймовірність хоча б одного влучення в ціль, якщо для продовження стрільби призначено 6 снарядів.

### Розв'язання

1 Оскільки  $R_D < 1B_D$ , то розрахунок повної ймовірності хоча б одного влучення в ціль можна проводити з використанням помилки пострілу в дальності:

$$E_{Дв} = \sqrt{(0,64B_D)^2 + B_D^2} = \sqrt{1,41B_D^2} = 1,19B_D = 29,8 \text{ м.}$$

2 За умови рівності недольотів і перельотів найімовірніше, що початок сумарного закону помилок пострілу збігається

з центром цілі. Згідно з цим припущенням визначимо повну ймовірність влучення в ціль за одним пострілом:

$$P = \Phi(\beta) = \Phi\left(\frac{\Delta}{E_{Дв}}\right) = \Phi\left(\frac{3}{29.8}\right) = \Phi(0,1) = 0,054.$$

З Розрахуємо повну ймовірність хоча б одного влучення в ціль за шість пострілів за формулою

$$\begin{aligned} P_1 &= 1 - (1 - P)^N = 1 - (1 - 0,054)^6 = \\ &= 1 - 0,9466 = 1 - 0,717 = 0,283(28,3\%). \end{aligned}$$

**Приклад.** Пристрілювання бліндажа з розмірами 3 на 4 м однією гарматою закінчене отриманням накриваючої групи, що складається із одного недольоту і двох перельотів. Серединні помилки пристрілювання: дальності  $R_D = 0,67B_D$ , напрямку  $R_H = 1B_B$  (напрямок стрільби збігається з напрямком довгої сторони),  $B_D = 25$  м,  $B_B = 3$  м.

Визначити повну ймовірність хоча б одного влучення в ціль за чотири постріли.



Таблиця 3.4 – Можливі відхилення ЦРС(Вд) та умовні ймовірності (P<sub>i</sub>)

X <sub>i</sub> – можл. відх. ЦРС, Вд	межі відхи- лення	від -11 до -13	від -9 до -11	від -7 до -9	від -7 до -5	від -3 до -5	від -3 до -1	від -1 до +1	від до +3	від + до +5	від +5 до +7	від +7 до +9	від +9 до +11	від +11 до +13	
	сер. знач. межі	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	+2	+4	+6	+8	+10	+12	$\sum_{-12B_d}^{+12B_d} P_i = 1$
<i>P<sub>i</sub></i> – ймовірність відхилення ЦРС від цілі до пострілу		0	0	0,008	0,037	0,11	0,212	0,264	0,212	0,11	0,037	0,008	0,001	0	
<i>p<sub>i</sub></i> – умовна ймовірність влучення в ціль одним пострілом		0	0	0	0	0,02	0,23	0,5	0,23	0	0	0	0	0	
<i>Pp<sub>i</sub></i> – ймовірність влучення в ціль із урахуванням ймовірності віддалення ЦРС від цілі на величину X <sub>i</sub>		0	0	0	0	0,002	0,0488	0,132	0,0488	0,0022	0	0	0	0	$\sum_{-12B_d}^{+12B_d} P_i \cdot p_i = 0,2318$

## Розв'язання

1 Розрахунок ймовірності хоча б одного влучення здійснюємо з використанням помилок пострілу, оскільки  $R_D < 1B_D$ , а  $R_D = 1B_D$ .

Помилки пострілу:

– за дальністю

$$E_{D_6} = \sqrt{(0,67B_D)^2 + B_D^2} = 1,2B_D = 30 \text{ м};$$

– за напрямком  $E_{H_6} = \sqrt{B_B^2 + B_B^2} = 1,41B_B = 4,2 \text{ м}$ .

2 Під час отримання накриваючої групи із співвідношенням знаків 1 : 2 ймовірніше, що центр розсіювання снарядів знаходиться за ціллю  $0,7B_D$  (+17,5м). Це відхилення і потрібно вважати початком розподілу помилок пострілу за дальністю. З урахуванням цього визначимо ймовірність влучення за одним пострілом:

– за дальністю:

$$\begin{aligned} P_D &= \frac{1}{2} \left[ \Phi \left( \frac{\Delta_2}{E_{D_6}} \right) - \Phi \left( \frac{\Delta_1}{E_{D_6}} \right) \right] = \frac{1}{2} \left[ \Phi \left( \frac{17,5+2}{30} \right) - \Phi \left( \frac{17,5-2}{30} \right) \right] = \\ &= \frac{1}{2} [\Phi(0,65) - \Phi(0,52)] = 0,032; \end{aligned}$$

– за напрямком:

$$P_B = \Phi(\beta) = \Phi \left( \frac{\Delta}{E_{H_6}} \right) = \Phi \left( \frac{1,5}{4,2} \right) = \Phi(0,357) = 0,190.$$

Значення  $\Phi(\beta)$  знаходять із таблиць.

Повну ймовірність влучення в ціль за одним пострілом визначається за формулою:

$$P = P_D \cdot P_B = 0,032 \cdot 0,19 = 0,0061 = 0,006.$$

3 Визначаємо повну ймовірність хоча б одного влучення:

$$\begin{aligned} P_1 &= 1 - (1 - p)^N = 1 - (1 - P)^N = 1 - (1 - 0,006)^4 = 1 - 0,976 = \\ &= 0,024 \text{ (2,4\%)}. \end{aligned}$$

Таблиця 3.5 – Можливі відхилення ЦРС(Вд) та умовні ймовірності (Pi)

$x_i$ – можливі відхилення ЦРС ( Вд)	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	
$P_i$ – ймовірність відхилення ЦРС від цілі до пострілу	0	0,001	0,008	0,037	0,11	0,212	0,264	0,212	0,11	0,037	0,008	0,001	0	$\sum_{-12B_d}^{+12B_d} P_i = 1$
$p_i$ – умовна ймовірність влучення в ціль одним пострілом	0	0	0	0	0,2	0,23	0,5	0,23	0,02	0	0	0	0	
$(1 - p_i)$ – умовна ймовірність промаху одним пострілом	1	1	1	1	0,98	0,77	0,5	0,77	0,98	1	1	1	1	
$(1-p_i)^N$ – умовна ймовірність влучення п'яти пострілів	1	1	1	1	0,904	0,271	0,031	0,271	0,904	1	1	1	1	
$(1-p_i)^5 P_i$ – ймовірність п'яти промахів під час п'яти пострілів з обліком ймовірності ЦРС снаряда	0	0,001	0,008	0,037	0,099	0,058	0,008	0,058	0,099	0,037	0,008	0,001	0	$\sum_{-12B_d}^{+12B_d} (1 - p_i) \cdot P_i = 1$

## Обробка результатів вимірювань

Спрощені (елементарні) методи обробки результатів вимірювань (без використання таблиць, розрахованих на основі розподілу Стьюдента).

**Приклад.** Відстань до контурної точки виміряна одним і тим самим методом п'ять разів. Отримані результати вимірювань у метрах: 320, 327, 312, 330, 336. Знайти необхідні значення (статистичні середні) відстані, серединної похибки методу вимірювання, серединної похибки в знаходженні відстані. Перевірити, чи не є результат 312 м аномальним.

### Розв'язання

1 Необхідне значення вимірної відстані є середньоарифметичним значенням вимірної величини:

$$\tilde{X} = \frac{320 + 327 + 312 + 330 + 336}{5} = 325 \text{ м.}$$

2 Знайдемо значення похибок вимірювань за формулою

$$\lambda_i = X_i - X$$

$$\lambda_1 = 320 - 325 = -5 \text{ м.}$$

$$\lambda_2 = 327 - 325 = +2 \text{ м.}$$

$$\lambda_3 = 312 - 325 = -13 \text{ м.}$$

$$\lambda_4 = 330 - 325 = +5 \text{ м.}$$

$$\lambda_5 = 336 - 325 = +11 \text{ м.}$$

3 Знайдемо необхідне значення серединної похибки методу вимірювання:

$$\tilde{E} = \rho \sqrt{2\tilde{\sigma}}$$

$$E = 0,675 \sqrt{\frac{\sum \lambda^2}{n-1}} = 0,675 \sqrt{\frac{25 + 4 + 169 + 25 + 121}{4}} = \frac{0,675 \cdot 18,55}{2} = 6,26 \text{ м.}$$

4 Знайдемо необхідне значення серединної похибки середнього результату:

$$R = \frac{\tilde{E}}{\sqrt{n}} = \frac{6,26}{\sqrt{5}} = \frac{6,26}{2,24} = 2.8 \text{ м.}$$

Тобто дійсне значення відстані буде знаходитися в інтервалі  $\pm 4R$  від  $325 + 11,32$  до  $325 - 11,32$ . Іншими словами, дійсне значення відстані буде знаходитися в інтервалі від  $336,32$  м до  $313,68$  м.

Такий висновок буде справедливий, якщо в результаті вимірювань відсутні аномальні умови.

Найбільш „підозрілим” є результат  $X_3=312$  м. Перевіримо його.

5 Результат вважається аномальним, якщо  $\frac{\lambda_i}{E} > 4$ .

У нашому прикладі  $\frac{13}{6,26} < 4$ .

Тобто  $X_3=312$  м цілком випадковий. Виключати його з обробки вимірювань не варто.

### **Обробка вимірювання за допомогою таблиць**

**Приклад.** Виконано 10 вимірювань однієї й тієї самої відстані  $X$ , м, які зведені в таблицю :

Таблиця 3.5 – Результати вимірювань

№ пор.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	120	122	121	118	120	116	124	122	121	120

Відомо, що прилад не має систематичної похибки. Знайти необхідне значення виміряної відстані  $X$  та знайти границі, в яких із вірогідністю 90% знаходиться ця відстань.

## Розв'язання

1 Знайдемо необхідне значення вимірюваної відстані:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{10} X_i}{10} = 120,4 \text{ м.}$$

2 Знайдемо необхідне значення середнього квадратичного відхилення  $\sigma_{\bar{x}}$ .

За умови, що число вимірювань 10 і більше, його знаходять за формулою

$$\tilde{\sigma}_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} = 0,703 \text{ м.}$$

3 У таблиці за  $\alpha = 0,9$  і  $K = 9$  знайдемо  $t_{\alpha} = 1,833$ .

4 Довірчий інтервал  $\varepsilon = t_{\alpha} \cdot \tilde{\sigma}_{\bar{x}} = 1,833 \cdot 0,703 = 1,3 \text{ м.}$

5 Довірчі границі ( з вірогідністю 90%) будуть:

$$120,4 - 1,3 = 119,1 \text{ м,} \quad 120,4 + 1,3 = 121,7 \text{ м,}$$

**Приклад.** Для знаходження серединного відхилення закону розподілу похибок у вимірах кутів були отримані результати вимірів кутів: 2-34, 2-39, 2-33, 2-38, 2-31. Знайти необхідні значення серединного відхилення  $\tilde{E}$ , а також вірогідність того, що похибки в знаходженні серединного відхилення не перебільшують 1 поділку кутоміра.

Також знайти найбільшу величину похибки (довірчої границі) з вірогідністю 90%.

### Розв'язання

1 Необхідне значення кута  $\bar{X} = 2 - 35$ .

$$2 \quad \tilde{E} = \rho \sqrt{2} \sqrt{\frac{\sum_1^5 (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0,675 \sqrt{\frac{46}{2}} = 2,3 \text{ под.кут.}$$

3 За таблицею знаходимо довірчу вірогідність:

$$q = \frac{\varepsilon}{\tilde{E}} = \frac{1}{2,3} = 0,436, \quad \alpha = 0,729 = 72,9\% .$$

За значеннями  $q = 0,436$  і  $K = 4$  знайдемо параметр  $q = 0,94$ , тоді довірчий інтервал стане не 1 поділка кутоміра, а  $\varepsilon = q \cdot E = 0,94 \cdot 2,3 = 2,16$  под.кут.

Довірчі границі  $\tilde{E} \pm 2.16 = 1.14 + 4.4$  под.кут.

**Приклад.** Під час знаходження початкової швидкості снаряда отримані результати:

$$V_1 = 808,2 \text{ м/с}; \quad V_{21} = 808,6 \text{ м/с};$$

$$V_3 = 810,0 \text{ м/с}; \quad V_4 = 808,4 \text{ м/с}.$$

Серединне відхилення закону розподілу помилок у знаходженні початкової швидкості за окремим вимірюванням  $E = 0,5$  м/с; Знайти необхідне значення початкової швидкості.

### Розв'язання

1 Перевіримо, чи є результат  $V_3$  аномальним. Знайдемо необхідне значення початкової швидкості без урахування  $V_3$ :

$$\bar{X}_{n-1} = V_{n-1} = \frac{\sum (V_1 + V_2 + V_4)}{3} = 808,4 \text{ м/с};$$

Знайдемо величину відхилення від необхідного передбачуваного аномального результату в величинах  $E$ :

$$t = \frac{810 - 808,4}{0,5} = \frac{1,6}{0,5} = 3,2E.$$

Передбачуваний аномальний результат є „нормальним”, оскільки, по-перше,

$$(X_3 - \bar{X}) < 4E;$$

по-друге, вірогідність отримання такого результату більша за 0,1, це також свідчить, що  $X_3$  не є аномальним результатом.

Знаходження вірогідності отримання аномальних результатів полегшується наявністю спеціальних таблиць.

2 Оскільки  $X_3$  не аномальний результат, то потрібно знайти необхідне значення початкової швидкості з урахуванням  $X_3$  :

$$\bar{X} = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}{4} = 808,8 \text{ м/с.}$$

**Матеріал розділу розкриває важливі питання, які пов’язані з питанням розсіювання снарядів під час ударної стрільби (сутність розсіювання, причини розсіювання, заходи щодо зменшення явища розсіювання снарядів). Наведені приклади дають змогу слухачам більш глибоко зрозуміти порядок застосування шкали розсіювання для визначення положення ЦРС за різними співвідношеннями знаків у накриваючій групі. Надані поняття ймовірності та різні типи задач, які застосовують в артилерійській практиці. Знання навчального матеріалу цього розділу дозволяє розширити рівень знань зі стрільби артилерії.**



## Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань

- 1 Сутність та причини розсіювання снарядів.
- 2 Поняття середньої траєкторії.
- 3 Заходи щодо зменшення розсіювання.
- 4 Дайте роз'яснення закону розсіювання.
- 5 Серединні відхилення (Вд, Вб, Вв), їх сутність та порядок використання.
- 6 Визначити величину відхилення ЦРС за дальністю, якщо проведено вісім пострілів по цілі і отримано 6 недольотів і 2 перельоти. Відповідь: ЦРС на 1В<sub>д</sub> перед ціллю.
- 7 Дайте характеристику впливу температури зарядів на розсіювання снарядів.
- 8 Як різноманітність початкових швидкостей впливає на розсіювання снарядів?
- 9 Поясніть вплив ваги зарядів та снарядів на розсіювання снарядів.
- 10 Якому закону підлягає розсіювання снарядів?
- 11 Шкала розсіювання. Правила побудови шкали розсіювання. Графічне відображення.
- 12 Навести приклади визначення ЦРС за співвідношенням перельотів і недольотів.
- 13 Дайте визначення поняття „різнобій гармат”.  
Причини різнобою гармат.
- 14 Що вивчає теорія ймовірностей?
- 15 Сутність умовної ймовірності влучення в ціль.

## РОЗДІЛ 4

### ПІДГОТОВКА СТРІЛЬБИ І УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ

#### 4.1 Зміст підготовки стрільби і управління вогнем

Виходячи з того, що вогневе ураження противника є головним змістом бойових дій артилерії, то для ефективного ураження цілей, ефективного ведення стрільби артилерії потрібно якісно підготуватися до стрільби. Підготовка стрільби і управління вогнем – це комплекс заходів, які проводяться з метою безперервного підтримання артилерійських підрозділів і частин у стані постійної готовності до виконання вогневих завдань із найбільшою ефективністю [1, 3].

Вона передбачає:

- розвідку та визначення координат цілей;
- топогеодезичну підготовку;
- метеорологічну підготовку;
- балістичну підготовку;
- технічну підготовку;
- організацію визначення та визначення установок для стрільби;
- організацію управління вогнем.

Командир дивізіону (батареї) організовує та безпосередньо відповідає за проведення усіх заходів щодо підготовки С і УВ у дивізіоні (батареї). Командири артилерійських підрозділів зобов'язані за будь-яких обставин проводити заходи щодо підготовки С і УВ у повному (наскільки це можливо) обсязі.

Звідси метеорологічна підготовка – один з елементів

підготовки С і УВ. Метеорологічна підготовка повинна бути:

- своєчасною;
- безперервною;
- повною;
- точною;
- прихованою (таємною).

Правильне використання результатів метеорологічної підготовки є неодмінною умовою своєчасного виконання вогневих завдань із високою ефективністю.

#### **4.2 Метеорологічна підготовка, її завдання та зміст. Метеорологічний бюлетень „Метеосередній”, його зміст**

Метеорологія – наука про атмосферні явища та атмосферу.

Метеорологія військова – це галузь метеорології, яка вивчає вплив метеорологічних умов на дії військ (сил) і використання зброї та бойової техніки, метеорологічні та кліматичні особливості регіонів ведення бойових дій і районів базування військ та сил флоту.

Завданням метеорологічної підготовки є визначення відхилень метеорологічних умов, які враховуються під час стрільби [1].

Метеорологічна підготовка передбачає:

– наземні метеорологічні вимірювання і зондування атмосфери, які проводяться з метою виявлення розподілу метеоелементів по висоті;

– розрахунок середніх відхилень метеоелементів від нормальних значень на метеостанціях (постах) і складання бюлетенів „Метеосередній”;

– передачу метеобюлетенів у артилерійські частини і підрозділи у вигляді спеціальних цифрових телеграм;

– визначення в артилерійських дивізіонах і батареях балістичних відхилень метеоелементів для розрахунку поправок під час визначення установок для стрільби.

Визначення метеоумов здійснюють, або, іншими словами, вищеперелічені завдання метеорологічної підготовки розв’язують:

- 1 Артилерійські метеорологічні станції.
- 2 Метеопости, які оснащені станцією вітрового зондування, – МП із СВЗ.
- 3 Метеопости артилерійських дивізіонів.
- 4 У реактивній артилерії – метеопости реактивних батарей.

Метеорологічна станція – це військовий підрозділ, який оснащений радіотехнічним комплексом зондування атмосфери і комплектом метеоприладів, призначених для визначення відхилень метеоумов стрільби і передачі їх в артилерійські підрозділи у вигляді метеобюлетенів.

АМС (МС) виконує наземні метеорологічні вимірювання та комплексне температурно-вітрове зондування атмосфери, складає і передає бюлетені „Метеосередній”. (Згідно зі штатом метеостанція стоїть на озброєнні в кожному механізованому корпусі).

Метеопост із СВЗ проводить наземні метеорологічні вимірювання та вітрове зондування атмосфери, складає і передає наближені бюлетені „Метеосередній”.

Метеорологічний пост дивізіону здійснює метеорологічні вимірювання і складає наближені бюлетені „Метеосередній”.

Метеорологічний пост – це військовий підрозділ, оснащений залежно від його призначення і штату метеоприладами.

**Метеорологічна підготовка в дивізіоні** організовується відповідно до вказівок старшого командира (штабу) [1]. Вона передбачає:

– організацію прямого приймання метеорологічних бюлетенів від метеорологічної станції і метеорологічного поста СВЗ, а якщо приймання неможливе – отримання бюлетенів вищого штабу;

– контроль метеорологічної підготовки в батареях;

– передачу бюлетенів у батареї;

– складання наближених бюлетенів „Метеосередній” за допомогою даних метеопоста дивізіону та передачу їх у батареї.

**В основу організації метеорологічної підготовки покладено принцип безперервного надходження метеоданих, які забезпечують із потрібною точністю стрільбу артилерії без пристрілювання на основі повної підготовки.**

У взводі управління дивізіону згідно зі штатом є оператор, який працює на приладах МП дивізіону і складає наближені метеобюлетені. На озброєнні МП є десантний метеорологічний комплект – ДМК або комплект метеоприладів.

**Метеорологічна підготовка в батареї** організовується відповідно до вказівок командира (начальника штабу) дивізіону [1]. Вона передбачає:

– організацію приймання метеорологічних бюлетенів, а якщо приймання неможливе – отримання їх із пункту управління вогнем дивізіону (ПУВД);

– отримання наближеного бюлетеня „Метеосередній” з ПУВД;

– контроль метеорологічної підготовки.

У батареї метеопідготовкою займається старший офіцер батареї, який керує роботою на вогневій позиції і навчає обчислювача проводити розрахунки метеопоправок.

## Метеорологічний бюлетень „Метеосередній”, його зміст

МЕТЕОРОЛОГІЧНИЙ БЮЛЕТЕНЬ – це блок відомостей про метеоеlementи, які надходять в артилерійські підрозділи у вигляді спеціальних цифрових телеграм. Ця телеграма – кінцевий результат роботи АМС або МП.

Бюлетень „Метеосередній” містить середні значення метеорологічних елементів у шарах атмосфери від поверхні Землі до стандартних висот бюлетеня. Метеорологічні станції передають бюлетені по радіо в установлені години (терміни) за принципом циркулярного радіомовлення [3].

Для скорочення обсягу радіограм з метою прискорення передавання бюлетенів використовують спеціальний артилерійський метеорологічний код. Закодовані бюлетені складаються тільки із цифр. Цифри розміщені за групами таким чином, що значення кожної цифри визначається її місцем у групі та місцем групи у бюлетені. Групи відділяють одна від одної знаком „тире”.

Під час складання метеорологічних бюлетенів керуються такими правилами.

Для даних, розміщених у бюлетені, відводиться за кодом визначена кількість цифр. Якщо якісь дані мають фактично меншу кількість цифр, тоді місце, яке залишається незаповненим, заповнюється нулями.

Наприклад, висота АМС – 60 м у бюлетені записується – 0060, температура повітря +3°C записується – 03.

Знак „мінус”, який означає від’ємне значення тих чи інших даних, у бюлетень не записують. Для позначення від’ємних значень будь-яких даних до першої цифри на відведене для них місце додається умовне число 5.

Наприклад, відхилення наземного тиску -5 мм рт. ст.

позначається і записується як 505. Відхилення температури повітря  $-14^{\circ}\text{C}$  позначається як  $64^{\circ}\text{C}$ . Середнє значення густини повітря  $-6$  позначається в бюлетені як 56. Відхилення температури повітря від  $-50$  і нижче поміщається без додавання умовного числа 5.

Дані, які поміщені в бюлетені, округляються:

- висота АМС – до 10 м;
- досягнута висота температурного і вітрового зондування – до 1 км;
- відхилення наземного тиску атмосфери – до 1 мм рт. ст.;
- відхилення температури повітря –  $1^{\circ}\text{C}$ ;
- відхилення густини – до 1%;
- напрямок вітру – до 1-00;
- швидкість вітру – до 1 м/с.

Бюлетень „Метеосередній” складається для 20 стандартних висот (беручи висоту АМС за стандартну висоту 0).

Взяте число стандартних висот дозволяє, за умови порівняно малого обсягу бюлетеня, відобразити по висоті метеорологічні фактори з такою детальністю, за якою помилки лінійної інтерполяції даних бюлетеня будуть несуттєвими.

Крок стандартних висот відповідає характеру зміни метеорологічних факторів із висотою. Для невеликих висот, де ці зміни найбільші, стандартні висоти вибрані частіше. Зі збільшенням висот крок стандартних висот відповідно збільшується.

Бюлетень „Метеосередній” завжди складається до висоти 30 км. Дані, яких не вистачає, отримують шляхом екстраполяції.

Бюлетень „Метеосередній” має вигляд:

„МЕТЕО 1108 – 08103 – 0080 – 01376 – 0211 – 741706 – 0409 – 711807 – 0808 – 671908 – 1207 – 652109 – 1606 –

642309 – 2005 – 632609 – 2405 – 632808 – 3005 – 623207 – 4005 – 643607 – 5006 – 653908 – 6006 – 653809 – 8005 – 653812 – 1004 – 643915 – 12 – 644312 – 14 – 644434 – 18 – 644424 – 22 – 644322 – 26 – 634219 – 30 – 634218 – 2627”.

Розшифрування бюлетеня [1, 9]:

**1 – ша група (4 цифри)**

– Метео, 11 – умовне позначення артилерійського бюлетеня „Метеосередній”,

– 08 – бюлетень складений метеорологічною станцією № 8.

**2 – га група (5 цифр)**

08103 – зондування атмосфери закінчено 8-го о 10-й годині 30 хвилин.

**3 – тя група (4 цифри)**

0080 – висота розміщення метеостанції над рівнем моря 80 м.

**4 – та група (5 цифр)**

013 – відхилення наземного тиску атмосфери на рівні АМС + 13 мм рт. ст.,

76 – відхилення наземної віртуальної температури на рівні АМС -26°C.

**5 – та група (4 цифри)**

02 – стандартна висота в сотнях метрів 02 = 200 м,

11 – середнє відхилення густини повітря в шарі атмосфери від поверхні землі до стандартної висоти в процентах, 11%.

**6 – та група (6 цифр)**

74 – середнє відхилення температури повітря в градусах у шарі атмосфери від поверхні землі до стандартної висоти, зазначеної в 5-й групі (74) = - 24°C,

17 – дирекційний кут напрямку (звідки дме) середнього вітру у великих поділках кутоміра для цієї самої висоти (17) = 17-00,

06 – швидкість середнього вітру в шарі атмосфери від



поверхні землі до стандартної висоти в м/с (06) = 6 м/с.

Усі наступні чотиризначні групи цифр до 31-ї групи вказують на стандартну висоту і середнє відхилення густини повітря як у 5-й групі. 31-ша група – 12 і далі 14, 18, 22, 26, 30 – стандартні висоти в км, а шестизначні групи аналогічні 6-й групі цифр.

### **Остання група (4 цифри)**

26 – досягнута висота температурного зондування – 26 км;

27 – досягнута висота вітрового зондування – 27 км.  
Вище цієї висоти дані отримуються екстраполяцією.

Принцип безперервного надходження метеоданих потребує обмеження термінів використання:

- „Метеосередній” АМС – не більше 3 годин;
- наблизений „Метеосередній” СВЗ – не більше 1 години з висотою входу в бюлетень до 3000 м;
- наблизений „Метеосередній” МП дивізіону – не більше 1 години з висотою входу в бюлетень до 800 м.

Причина обмеження використання бюлетенів у тому, що точність бюлетеня „Метеосередній” не залишається незмінною. Вона знижується зі збільшенням часу та віддаленням метеорологічної станції від ВП.

Похибки бюлетеня „Метеосередній”, які виникають унаслідок зміни метеорологічних елементів із часом і відстанню, більші, ніж похибки всіх інших джерел (похибки приладів спостереження, результатів вимірювань і т. д.).

Термін придатності бюлетеня „Метеосередній” встановлено з урахуванням допустимої похибки метеорологічної підготовки в сумарній похибці повної підготовки.

Допустима похибка метеопідготовки визначається з урахуванням впливу інших похибок на сумарну похибку ПП і технічних можливостей метеопідрозділів.

З урахуванням цього і встановлені терміни застосування (використання) метеорологічних бюлетенів для умов ПП.

Аналогічно для умов скороченої підготовки термін використання:

– „Метеосередній” АМС – не більше 8 годин;

– наблизений „Метеосередній СВЗ” – не більше 1 години з висотою входу в бюлетень до 5000 м;

– наблизений „Метеосередній” МП дивізіону – не більше 1 години з висотою входу в бюлетень до 1600 м.

Метеорологічний бюлетень „Метеосередній” доводиться до підрозділів по радіо через кожен годину. Старший артилерійський командир вказує командирі дивізіону частоту, позивний метеорологічної станції і час приймання бюлетенів. У штабі дивізіону приймають і доводять його по радіо або телефоном до командирів артилерійської підготовки.

Приклад передачі метеобюлетеня:

„МЕТЕО 1101 – 15011 – 0100 – 51258 – 0256 – 581704 – 0456 – 601806 – 0857 – 612008 – 1257 – 622311 – 1657 – 632511 – 2056 – 622812 – 2456 – 632911 – 3055 – 633112 – 4054 – 613315 – 5055 – 603515”.

### **Наблизений метеорологічний бюлетень „Метеосередній” і його складання**

У випадках, коли немає можливості прийняти бюлетень, складений метеорологічною станцією, або коли давність одержаного бюлетеня перевищує 3 години, метеорологічним постом артилерійського дивізіону складається наблизений бюлетень „Метеосередній”. Він використовується тільки в підрозділах дивізіону, до складу якого входить метеорологічний пост. Бюлетень складається до висоти 4 км [1, 3, 15].

Наблизений бюлетень використовують під час визначення установок для стрільби в обмеженнях:

- термін придатності наближеного бюлетеня до 1 години – за умови, що висота входу в бюлетень до 1600 м;
- способом повної підготовки, якщо висота входу в бюлетень не перевищує 800 м;
- способом скороченої підготовки, якщо висота входу в бюлетень до 1600 м.

У цих умовах похибки метеорологічної підготовки під час використання наближеного бюлетеня не перевищуватимуть похибок метеорологічної підготовки під час використання бюлетеня „Метеосередній”, переданого метеорологічною станцією з давністю до 3 годин.

Порядок складання наближеного бюлетеня за даними наземних вимірювань метеорологічним постом дивізіону за допомогою ДМК покажемо на прикладах.

Метеорологічний пост дивізіону проводить вимірювання наземних значень тиску атмосфери, температури повітря, швидкості і напрямку вітру (швидкості і напрямку середнього вітру у прошарку 200 м) і складає наближений бюлетень „Метеосередній”.

Метеорологічний пост батареї реактивної артилерії проводить наземні метеорологічні вимірювання, визначає балістичний вітер у межах АДГ і за необхідності також складає наближений бюлетень „Метеосередній”.

Для вимірювання значень метеорологічних елементів метеорологічний пост має десантний метеорологічний комплект (ДМК) або комплект метеорологічних приладів, який містить:

- барометр-анероїд;
- вентиляційний психрометр або термометр-пращ;
- польовий вітромір або вітрову рушницю ВР-2

Обробка результатів вимірів метеорологічних елементів на метеорологічному посту проводиться з використанням уніфікованого метеорологічного планшета

(УМП-1) або таблиць і бланків (додаток А.1).

ДМК призначений для вимірювання в польових умовах таких наземних метеоелементів:

- атмосферного тиску;
- температури повітря;
- швидкості вітру;
- напрямку вітру;
- відносної вологості повітря.

Вимірювання швидкості і напрямку вітру, температури і вологості повітря базується на перетворенні метеорологічного елемента в кут повороту безконтактного селесина-датчика з подальшою обробкою цього кута спостережною системою, розташованою у вказівнику метеорологічних елементів.

ДМК складається з таких основних частин:

- датчика швидкості та напрямку вітру;
- блока датчика температури і вологості повітря;
- покажчика метеорологічних елементів;
- метеорологічної мачти;
- триноги;
- розтяжок;
- з'єднувального кабелю довжиною 10м;
- пакувального контейнера;
- компас для орієнтування датчика напрямку вітру по сторонах світу і пенал ЗП для обслуговування блока живлення.

### **Розгортання ДМК проводять у такій послідовності:**

- знімають задню кришку пакувального контейнера і виймають з неї частини мачти;
- збирають ствол мачти з трубок, з'єднуючи їх кінцями з однаковим маркуванням, і надівають верхні та нижні розтяжки;

- знімають скоби кріплення датчиків у рамі і виймають датчики з контейнера, збирають датчик швидкості й напряму вітру і встановлюють його на верхній трубіці ствола мачти за допомогою хомутика;
- блок датчиків швидкості і напрямку вітру встановлюють так, щоб буква „С” (або орієнтований штир) на стійці блока збігався з буквою „С” на верхній трубіці ствола мачти;
- у вибраному місці встановлюють триногу, і орієнтують її за сторонами світу за допомогою компаса, який з вивільненою стрілкою утримують над центром триноги і, повертаючи триногу, добиваються збігу ніжки триноги з буквою „С” з напрямком північного кінця стрілки компаса;
- встановлюють мачту в триногу так, щоб буква „С” на нижній трубіці мачти збігалася з буквою „С” на ніжці триноги, і натягують розтяжки за допомогою гвинтової пари, що є в нижній трубіці мачти;
- встановлюють датчик температури і вологості повітря на кронштейн мачти за допомогою заціпки;
- з’єднують розніми з’єднувального кабелю згідно з маркуванням, перевіряють працездатність датчика температури і вологості повітря (під час видихання повітря під захисний кожух шкали температури і вологості показчика метеоелементів повинні плавно переміщуватися і поступово повертатися у початкове положення);
- перевіряють напругу натисненням кнопки „Пуск”;
- перевіряють роботу всіх датчиків шляхом їх підключення по черзі.

### **Порядок вимірювання наземних метеоелементів**

Наземний тиск атмосфери визначають за шкалою барометра, що розміщена на панелі управління ДМК, за

показаннями двох стрілок (маленької та великої). Маленька стрілка показує номер шкали, з якої необхідно зняти відліки, які знаходяться над великою стрілкою. За показаннями великої стрілки знімають відлік величини наземного тиску з точністю до 1 мм рт. ст. За необхідності вмикають підсвічування шкали.

На панелі управління ДМК ручку перемикавання вимірювальних метеоелементів ставлять в положення „Темпер”, і натискають кнопку „Пуск” (час натиснення на кнопку „Пуск” повинен бути не більше 4 с) і знімають відлік за шкалою з точністю до 1°C.

Напрямок і швидкість наземного вітру за допомогою ДМК визначають як середнє арифметичне значення з 10 відліків напрямку і з 10 відліків швидкості вітру, знятих упродовж 5 хвилин.

#### **Для вимірювання напрямку вітру:**

- ставлять на панелі управління ручку перемикавання метеоелементів у положення „Направ.”;
- натискають кнопку „Пуск” (час натиснення на кнопку „Пуск” повинен бути не менше 4 с);
- по шкалі відліку вимірюваних елементів швидко знімають відлік із точністю до 5° і заносять його в бланк спостереження.

#### **Для вимірювання швидкості вітру:**

- ручку перемикавання вимірюваних метеоелементів ставлять в положення „Скор.”;
- натискають кнопку „Пуск”;
- зачекавши не менше 4 с, знімають відлік за шкалою з точністю до 1м/с і записують в бланк.

Таким самим чином проводять 10 вимірів напрямку і 10 вимірів швидкості вітру, приблизно через 15 с одне вимірювання після другого, міняючи виміри напрямку і швидкості вітру.

Записані відліки вітру (напрямку і швидкості вітру)

складають окремо і суму ділять на число відліків (на 10).

За умови північного вітру, коли відліки напрямку вітру знаходяться відносно нульової поділки справа, до відліків  $0^\circ$ ,  $5^\circ$ ,  $10^\circ$  і т. д. додають  $360^\circ$ , якщо середнє значення напрямку вітру виявиться більше  $360^\circ$ , то від нього віднімають  $360^\circ$ .

Напрямок вітру  $\alpha_w$ , виміряний у градусах, переводять в поділки кутоміру шляхом поділу значення напрямку вітру в градусах на 6.

Кінцеві результати округляються до 1-00 і 1 м/с

**Приклад.** Скласти наближений бюлетень за даними метеорологічного поста, якщо висота метеопоста 90 м, час метеорологічних вимірювань 18 листопада 10 год 20 хв, наземний тиск атмосфери  $H_0 = 759$  мм рт. ст., наземна температура повітря  $t_0 = -1^\circ\text{C}$ , напрямок наземного вітру  $\alpha_w = 0$  (358, 12, 9, 8, 355, 12, 11, 5, 360, 10. Ср. =  $5^\circ \approx 1-00$ ), швидкість наземного вітру  $W = 8$  м/с (6,5; 7,6; 8,2; 7,5; 8,0; 8,4; 7,2; 7,0; 6,8; 8,0. Ср. =  $7,5 \approx 8$  м/с.).

### Розв'язання

1.Складають наближений бюлетень „Метеосередній”, використовуючи бланк.

Дата і час вимірювання: 10.02.06 10 годин 20 хв.

Висота метеорологічного поста:  $h_{мп} = 120$  м.

2.Визначають відхилення наземного тиску атмосфери і записують у бланк:

$$\Delta H_{мс} = H_0 - H_N = 759 - 750 = +9 \text{ мм рт. ст.}$$

### Дані вимірювання

$H_0$	75 9	$t_0$	-1	$\tau_0$	-1	$\alpha_{w_0}$	358,2,6,3,355, 2,358,5,360,4.
$-H_{N_0}$	75 0	$+\Delta T_V$	+0,3	$-\tau_{N_0}$	- 15.9		Ср. = $0^\circ =$ =0-00
$\Delta H_0$	+9	$\tau_0$	-1	$\Delta\tau_{мп}$	-17	$W_0$	Срд. = $7,5 =$ = 8 м/сек

У, м	$\Delta\tau_y,$ $^{\circ}\text{C}$	$\Delta\alpha_{wy},$ п.к	$\alpha_{wy},$ п.к	$W_y,$ м/с	Наближений бюлетень
	3 табл. 2		$\alpha_{wy} =$ $\alpha_{w_0} + \Delta\alpha_{wy}$	3 табл. 3	<b>„Метео 11 наближений – 10102-0120- 00967- -02-660208- -04-650310- -08-640410- -12-630411- -16-620511- -20-620511- -24-620512- -30-600612- -40-600612”</b>
<b>0</b>	-17		0	8	
<b>200</b>	-16	1-00	02-00	8	
<b>400</b>	-15	2-00	03-00	10	
<b>800</b>	-14	3-00	04-00	10	
<b>1200</b>	-13	3-00	04-00	11	
<b>1600</b>	-12	4-00	05-00	11	
<b>2000</b>	-12	4-00	05-00	11	
<b>2400</b>	-12	4-00	05-00	12	
<b>3000</b>	-10	5-00	06-00	12	
<b>4000</b>	-10	5-00	06-00	12	

3 Визначають наземну віртуальну температуру  $\tau_0$  повітря за формулою і записують у бланк:

$$\tau_0 = t_0 + \Delta T_V = -1 + 0 = 1^{\circ}\text{C},$$

де  $t_0$  - виміряна наземна температура повітря;

$\Delta T_V$  – віртуальна поправка, визначена з табл.1 (додаток А.1).

4 Визначають відхилення наземної віртуальної температури і записують у бланк:

$$\Delta\tau_{0\text{мп}} = \tau_0 - \tau_{N0} = \tau_0 - 15,9 = -1 - 15,9 = -16,9\% \approx -17^{\circ}\text{C}.$$

5 Визначають середнє відхилення температури повітря  $\Delta\tau_y$  для стандартних висот. За  $\Delta\tau_{0\text{мп}} = -17^{\circ}\text{C}$  за допомогою табл. 3 знаходять

У, м	200	400	800	1200	1600	2000	2400	3000	4000
$\Delta\tau_y,$ $^{\circ}\text{C}$	-16	-15	-14	-13	-12	-12	-12	-10	-10

6 Дані у відповідних рядках беруть визначанням швидкості середнього вітру  $W_y$  та напрямку середнього



вітру для стандартних висот. За  $W_0 = 5$  м/с за допомогою табл. 2 (додаток А.1) і приросту напрямку середнього вітру  $\Delta\alpha_{W_y}$  відповідно до напрямку наземного вітру і заносять до бланка.

$Y, м$	200	400	800	1200	1600	2000	2400	3000	4000
$W_y,$ м/с	12	14	15	16	17	17	18	18	19
$\Delta\alpha_{W_y},$ п.к.	1-00	2-00	3-00	3-00	4-00	4-00	4-00	5-00	5-00
$\alpha_{W_y},$ п.к.	2-00	3-00	4-00	4-00	5-00	5-00	5-00	6-00	6-00

– якщо від’ємне значення  $\Delta\tau_0$  – в чисельнику;

– якщо додатне значення  $\Delta\tau_0$  – у знаменнику.

7 Складають наблизений метеобюлетень, використовуючи бланк.

**Приклад.** Для умов прикладу, наведеного вище, скласти наблизений бюлетень, якщо є застарілий бюлетень „Метеосередній”: „Метео 1103 – 10060 – 0120 – 01376 – 0211–740706 – 0409 – 710807 – 0808 – 670908 – 1207 – 651108 – 1606 – 641209 – 2006 – 631309 – 2405 – 631508 – 3005 – 631607 – 4005 – 641607 – 5006 – 651908 – 6006 – 651809 – 8005 – 652012 – 1004 – 642315 – 12 – 642416 – 14 – 642416 – 18 – 642416 – 22 – 642315 – 26 – 642215 – 30 – 632215 – 3030”.

Дані метеорологічного поста (напрямок і швидкість наземного вітру визначаються за допомогою вітроміра з приладу.

### Розв’язання

1 Визначають давності застарілого бюлетеня

$$\Delta t = 10 \text{ г } 20 \text{ хв} - 6 \text{ г } 00 \text{ хв} = 3 \text{ г } 40 \text{ хв} \approx 4 \text{ г}$$

2 Визначають відхилення наземного тиску і записують у бланк

$$\Delta H_0 = H_0 - 750 = 759 - 750 = +9 \text{ мм рт. ст.}$$

3 Визначають наземну віртуальну температуру

$\tau_0 = t_0 + \Delta T_y$  ( $\Delta T_y$  – віртуальну поправку визначають за величиною  $\tau_0 = -1^\circ\text{C}$ .

$$\tau_0 = -1 + 0 = -1^\circ\text{C}.$$

4 Визначають відхилення наземної віртуальної температури

$$\Delta\tau_{0\text{мп}} = \tau_0 - 15,9 = -1 - 15,9 = -16,9 \approx -17^\circ\text{C}.$$

5 Визначають різниці наземних відхилень температури метеопост – бюлетень

$$\delta\tau_0 = \Delta\tau_{0\text{мп}} - \Delta\tau_{0\text{б}} = -17 - (-26) = +9^\circ\text{C}.$$

6 Визначають поправки  $\Delta\tau_y$  по  $\delta\tau_0 = +9^\circ\text{C}$  ( табл. 6, додаток А.1).

Y, м	200	400	800	1200	1600	2000	2400	3000	4000
$\Delta\tau_y$ , $^\circ\text{C}$	+7	+6	+5	+4	+3	+3	+2	+1	+1

7 Визначають середні відхилення температури повітря в межах висот до 4000 м за формулою

$$\Delta\tau_y = \Delta\tau_{y\text{б}} + \Delta\tau_y,$$

Y, м	200	400	800	1200	1600	2000	2400	3000	4000
$\Delta\tau_y$ , $^\circ\text{C}$	-17	-15	-12	-11	-11	-10	-11	-12	-13

8 Визначають швидкості середнього вітру і приросту напрямку середнього вітру.

Спочатку визначається стандартна висота, до якої необхідно змінювати дані вітру (табл. 4). У нашому прикладі, коли давності 4 години, швидкість та напрям вітру необхідно змінити до висоти 1200 м.

Потім по  $W_0 = 8$  м/с та  $\alpha_w = 1-00$  ( табл. 2, додаток А.1) визначаються дані про середній вітер.

Для стандартних висот 1600, 2000, 2400, 3000 і 4000 м

дані про швидкість і напрямок середнього вітру вибираються із застарілого бюлетеня „Метеосередній”.

$Y, м$	0	200	400	800	1200
$W_y, м/с$	8	12	14	15	16
$\Delta\alpha_{wy},$ п.к	-	1-00	2-00	3-00	3-00
$\alpha_{wy}, п.к$	1-00	2-00	3-00	4-00	4-00

Складання наближеного бюлетеня:

„Метео 11 наближений – 10102 – 0090 – 00967 – 02 – 670212 – 04 – 650314 – 08 – 620415 – 12 – 610416 – 1606 – 611209 – 2006 – 601309 – 2405 – 611508 – 3005 – 621607 – 4005 – 631607”.

$Y, м$	$\Delta\tau_y,$ $^{\circ}C$	$\Delta\alpha_{wy},$ п.к	$\alpha_{wy}, п.к$	$W_y,$ м/с	Наближений бюлетень
	з табл. 2		$\alpha_{wy} =$ $\alpha_{wo} + \Delta\alpha_{wy}$	з табл. 3	
0	-17		0	8	11 „Метео наближений –
200	-17	1-00	2-00	12	
400	-15	2-00	3-00	14	
800	-12	3-00	4-00	15	
1200	-11	3-00	4-00	16	
1600	-11	4-00	5-00	09	
2000	-10	4-00	5-00	09	
2400	-11	4-00	5-00	08	
3000	-12	5-00	6-00	07	
4000	-13	5-00	6-00	07	

## 4.2.1 Основні метеорологічні елементи. Характеристики метеорологічних умов стрільби

Основні метеорологічні елементи.

До основних метеорологічних елементів, вплив яких потрібно враховувати під час стрільби артилерії, належать [3]:

- температура повітря –  $T$ ;
- тиск атмосфери –  $H$ ;
- щільність (густина) повітря –  $\rho$  і вологість –  $\rho$ ;
- швидкість –  $W$  та напрямок вітру –  $\alpha_w$ .

Значення параметрів метеоелементів у артилерії розділяють на дійсні, середні та балістичні.

Дійсні значення метеоелементів – це значення метеоелементів для якоїсь конкретної висоти.

Середні значення метеоелементів – це значення метеоелементів у шарі атмосфери від поверхні землі до заданої висоти.

Балістичні значення метеоелементів – це умовні, постійні в межах висоти траєкторії польоту снаряда значення метеоелементів, які викликають таке саме відхилення снарядів по дальності і напрямку, як і змінні з висотою значення метеоелементів. Політ снаряда проходить в атмосфері.

**Атмосфера** – це повітряна оболонка Землі, яка бере участь в її добовому і річному обертанні (рис. 4.1).

Розглянемо, як в атмосфері діють на політ снаряда основні метеоелементи.

### Температура повітря

Це температура, яку показує термометр в умовах повного теплового контакту з атмосферним повітрям. Температура повітря характеризує тепловий стан

атмосфери і є мірилом середньої кінетичної енергії руху молекул і атомів, які складають атмосферне повітря. Це є ступінь зігрітості повітря.

Одиницею вимірювання температури є градус, величина якої залежить від прийнятої термометричної шкали. У світі використовуються три термометричні шкали:

– стоградусна –  $T^{\circ}\text{C}$  (шкала Цельсія) – використовується у більшості країн світу;

– Фаренгейта –  $T^{\circ}\text{F}$  – в США, Англії та деяких інших країнах;

– абсолютна –  $T^{\circ}\text{K}$  (Кельвіна) – шкалою користуються у всіх країнах світу під час теоретичних досліджень і розрахунків.

Проміжок від 0(273) до 100(373) поділено на 100 однакових частин (поділок), кожна з яких має назву градуса.

Температура повітря – найважливіший метеоелемент. Від її розподілу по земній поверхні і висоті залежать розподіл атмосферного тиску, виникнення повітряних течій (вітру), значення вологості повітря та інші характеристики атмосфери. У свою чергу, перелічені метеоеlementи самі впливають на температуру повітря, тому що всі вони знаходяться у взаємозв'язку.

Температура повітря з висотою може зменшуватися, залишатися незмінною або підвищуватися. У тропосфері (до висоти 9–11 км) температура повітря, як правило, знижується на  $6^{\circ}$  на 1 км. Головна причина цього – віддалення з висотою від джерела тепла (поверхні землі) та адіабатичне охолодження повітря, коли воно, підіймаючись вгору, розширюється.

У стратосфері (11–40 км) температура повітря спочатку незмінна з висотою, потім зростає. Основний процес нагрівання й охолодження повітря в стратосфері

– радіаційний процес: вдень унаслідок вбирання озоном ультрафіолетової промінної енергії Сонця, вночі – внаслідок випромінювання променевої енергії повітрям.

Політ снаряда відбувається в тропосфері, тому і вплив цього шару, точніше температури цього шару, найбільший. Так, 152 мм СГ 2С3 під час стрільби на дальність 17 000 м має висоту траєкторії  $Y=5180$  м, а поправка на зміну температури на кожен градус дорівнює 28 м.

Зміна температури з висотою характеризується вертикальним (температурним) градієнтом – зміною температури на одиницю висоти, як правило, на 100 м. Якщо градієнт додатний – температура повітря знижується з висотою. Якщо градієнт від’ємний – температура збільшується із висотою (інверсія). Градієнт дорівнює 0 – температура не змінюється (ізотермія).

На практиці встановлено, що тільки починаючи з висоти 2 м над поверхнею Землі температура повітря вирівнюється над більш-менш значною ділянкою (за умови, що вона однорідна). Тому температуру повітря вимірюють на висоті 2 м над ґрунтом. Виміряну на цій висоті температуру називають **наземною температурою повітря** [3,9].

Температура повітря прямо не впливає на політ снаряда (на дальність його польоту). Вона впливає на густину повітря. Але густина залежить не тільки від температури, а й від кількості в повітрі водяної пари.

Повітря завжди вологе, тому густина повітря складається із густини сухого повітря і густини водяної пари. Але внаслідок того що вплив вологості повітря на густину невеликий, її під час стрільби артилерії беруть сталою – 50%, а температуру повітря враховують через віртуальну температуру.

**Віртуальна температура повітря** – температура, яку повинне мати сухе повітря для того, щоб його густина дорівнювала густині вологого повітря з таким самим тиском.

Віртуальна температура завжди вища від звичайної:

$$T_v = T + \Delta T_v, \quad (4.1)$$

де  $\Delta T_v$  – це віртуальна поправка, визначена для тиску 750 мм рт. ст. і відносної вологості  $p = 50\%$ .

З підвищенням температури повітря дальність стрільби буде збільшуватися за умови дозвукових швидкостей снарядів і зменшуватися – за понадзвуковими швидкостями.

Для висот траєкторій до 9 – 10 км основний вплив на дальність польоту снаряда має зміна температури повітря, яка діє через зміну густини повітря. Тому можна зробити узагальнений висновок: **із підвищенням температури повітря дальність стрільби збільшується, а зі зменшенням температури повітря дальність стрільби зменшується.**





## Тиск атмосфери

Тиск атмосфери – тиск, який діє в атмосфері на всі предмети, що в ній знаходяться, та на земну поверхню. Атмосферний тиск в усіх точках атмосфери дорівнює масі стовпа повітря, який має як основу одну одиницю площі та простирається від даного рівня до верхньої межі атмосфери.

Згідно з Міжнародною системою одиниць (СІ) одиницею тиску є паскаль – Па. Тиск, який викликає сила в 1 ньютон, рівномірно розподілений по нормальній до неї поверхні площею  $1 \text{ см}^2$ .

Тиск атмосфери з висотою зменшується нелінійно: біля землі він зменшується швидше, ніж на висотах. На висоті 6 км він складає половину наземного, на висоті 16 км він зменшується у 10 разів. Зміна тиску з висотою залежить від вертикального розподілу густини повітря, а отже, від температури та збереження вологи, і може бути виражений барометричною формулою. В горизонтальному напрямку атмосферний тиск розподіляється нерівномірно, і цей розподіл весь час змінюється.

Атмосферний тиск є однією із метеорологічних величин, яку враховують під час підготовки стрільби артилерії і пусків ракет, його вимірюють барометром. Він є одним із найбільш важливих метеорологічних елементів. Зміна тиску в просторі і часі тісно пов'язана з розвитком основних атмосферних процесів. Неоднорідність тиску по горизонту є причиною виникнення повітряних течій, зміни тиску з часом відображають особливості розвитку погоди.

За нормальний тиск у метеорології взяли тиск, який відповідає вазі ртутного стовпчика висотою 760 мм і основою в  $1 \text{ см}^2$  (температура  $0^\circ \text{ C}$ , на широті  $45^\circ$ ), де прискорення сили ваги дорівнює  $980,6 \text{ см/с}$ . Цей тиск умовно позначають в мм рт. ст. –  $H_0 = 760 \text{ мм рт. ст.}$

В артилерії за нормальний тиск беруть тиск  $H_{N0} = 750$  мм рт. ст. [9].

Повітря стискується і маса атмосфери розподіляється по висоті нерівномірно. Основна її частина скупчена в нижніх шарах. Зміна тиску з висотою характеризується барометричним ступенем.

**Барометричний ступінь** – це висота в метрах, на яку потрібно піднятися або опуститися, щоб тиск атмосфери збільшився або зменшився на 1 мм рт. ст.

Значення барометричних ступенів наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Значення барометричних ступенів

ΔН <sub>0</sub> , мм рт.ст.	Δ τ <sub>М</sub> , °С									
	+30	+20	+10	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60
+50	11,9	11,5	11,1	10,7	10,3	9,9	9,5	9,1	8,7	8,3
+25	12,3	11,8	11,4	11,0	10,6	10,2	9,8	9,4	9,0	8,6
0	12,7	12,2	11,7	11,3	10,9	10,5	10,1	9,7	9,3	8,9
-25	13,1	12,6	12,1	11,7	11,3	10,9	10,4	10,0	9,6	9,2
-50	13,6	13,1	12,6	12,1	11,7	11,3	10,8	10,4	10,0	9,5
-75	14,1	13,6	13,1	12,6	12,1	11,7	11,2	10,8	10,4	9,9
-100	14,6	14,1	13,6	13,1	12,6	12,1	11,7	11,2	10,8	10,3
-125	15,1	14,7	14,1	13,6	13,1	12,6	12,2	11,6	11,2	10,7
-150	15,8	15,3	14,7	14,2	13,6	13,1	12,7	12,1	11,7	11,2
-175	16,5	15,9	15,3	14,8	14,2	13,7	13,2	12,7	12,2	11,7
-200	17,3	16,6	16,0	15,4	14,9	14,3	13,8	13,3	12,7	12,2
-225	18,1	17,4	16,8	16,2	15,6	15,0	14,5	13,9	13,3	12,8
-250	19,0	18,3	17,6	17,0	16,4	15,8	15,2	14,6	14,0	13,4

**Примітка.** Значення барометричних ступенів наведені в мм рт. ст.; ΔН<sub>0</sub> – відхилення наземного тиску атмосфери; Δ τ<sub>М</sub><sup>°</sup> – відхилення наземної віртуальної температури

Формула барометричного ступеня має вигляд

$$B = 29,27 \cdot \frac{273 + T^\circ}{H}, \quad (4.2)$$

де 29,27 – газова стала сухого повітря (м/град);

$T^\circ$  – температура повітря,  $^\circ\text{C}$ ;

$H$  – тиск атмосфери, мм рт. ст.;

$B$  – барометричний (баричний) ступінь, м/мм рт. ст.

Із формули можна зробити висновок, що величина барометричного ступеня залежить від температури і тиску. Із таблиці бачимо, що барометричний ступінь тим більший, чим менший тиск і вища температура. Зменшення тиску з висотою відбувається тим швидше, чим більший тиск і чим нижча температура.

За допомогою барометричного ступеня розв'язують дві задачі:

1 Якщо відомі дві висоти, тоді за тиском і температурою, вимірними на одній висоті, можна визначити тиск на іншій висоті:

$$H_2 = H_1 + \frac{h_1 - h_2}{A}, \quad (4.3)$$

де  $H_1$  – тиск атмосфери на висоті  $h_1$ ;

$H_2$  – тиск атмосфери на висоті  $h_2$ ;

$B$  – значення барометричного ступеня;

$h_1, h_2$  – відомі висоти двох точок.

2 За тиском і температурою, визначеними на двох висотах, визначають різницю висот (перевищення), якщо одна із висот відома, тоді можна визначити іншу висоту:

$$h_2 = h_1 + \Delta h = h_1 + (H_1 - H_2) \cdot B. \quad (4.4)$$

**Примітки:** 1) значення барометричних ступенів із таблиці

широко застосовують під час стрільби в горах;

2) під час стрільби на рівнинній місцевості користуються **середнім значенням барометричних ступенів – 10 м/мм рт. ст.**, іншими словами, вважають, що зі зміною висоти на кожні 10 м тиск атмосфери змінюється на 1 мм рт. ст.

**Висновок: чим більший тиск, тим більша густина повітря, тим менша дальність польоту снаряда і навпаки.** Можна сказати, якщо відхилення тиску додатне, дальність польоту снаряда буде менше від табличної і навпаки.

### Густина та вологість повітря

Відомо, що реальне (дійсне) повітря містить деяку частину водяної пари. Густина водяної пари дорівнює 0,622 густині сухого повітря. Тому густина вологого повітря за однакового тиску і температури завжди менша від густини сухого повітря.

Штучним шляхом підвищення температури сухого повітря на величину, яка еквівалентна за впливом на густина сухого повітря, за рахунок ефекту розширення, можна порівняти з густиною вологого повітря.

В артилерії вологість повітря не вимірюють, а беруть такою, що дорівнює 50%, тобто вважають, що повітря насичене водяною парою наполовину від максимально можливого насичення за цієї температури.

Густина повітря залежить від температури й тиску сухого повітря і визначається за формулою

$$\Pi = 13,6 \frac{h}{RT}, \quad (4.5)$$

де  $h$  – тиск повітря, мм рт. ст.;

$T$  – абсолютна температура повітря;

$R$  – 29,27 – газова стала;

13,6 – перехідний коефіцієнт від мм рт. ст. до  $\text{кг}/\text{м}^2$ .

Якщо вологе повітря, густина його складається з густини сухого повітря і густини водяної пари, що знаходиться в атмосфері. Маючи на увазі, що вплив водяної пари на густину повітря незначний, тоді наявність її в атмосфері вираховують за допомогою віртуальної температури – такої самої температури, яку мало б сухе повітря. Віртуальна температура відрізняється від температури сухого повітря на незначну величину.

### **Швидкість та напрямок вітру**

**Вітер** – це горизонтальний рух повітря. Характеризується швидкістю за одиницю часу і напрямком.

Основні причини виникнення вітру:

1 Нерівномірність розподілу тиску в горизонтальній площині, яка, у свою чергу, виникає внаслідок нерівномірності розподілу температури. Із області високого тиску повітря переміщається в область низького тиску.

2 Обертальний рух Землі (сила Коріоліса). Внаслідок нього повітряний потік, як і всі тіла, що рухаються на Землі, відхиляються від свого початкового напрямку праворуч.

### **Середній вітер. Визначення середнього вітру**

Вітер (напрямок і швидкість) визначається методом шарів-пілотів по горизонтальному переміщенню шару за деякий час, упродовж якого відбулося це переміщення.

Напрямок вітру ( $\alpha_w$ ) характеризується кутом, який вираховують за ходом годинникової стрілки між напрямком на північ до напрямку по горизонту, звідки дме

вітер. Цей кут називають дирекційним кутом вітру.

Вплив вітру на політ снаряда залежить від його швидкості та напрямку щодо площини стрільби. В тому разі, коли напрямок вітру збігається з площиною стрільби (вітер попутний або назустріч), він впливає тільки на дальність польоту снаряда. Якщо вітер попутний, то швидкість снаряда щодо Землі буде дорівнювати сумі швидкостей снаряда і вітру – снаряд полетить далі. Під час зустрінного вітру снаряд упаде ближче.

Якщо вітер дме перпендикулярно до напрямку стрільби (боковий вітер), він буде впливати тільки на напрямок польоту снаряда і не буде впливати на дальність його польоту. В загальному випадку вітер впливає на дальність і на напрямок польоту снаряда.

Швидкість ( $W$ ) і напрямок вітру ( $\alpha_w$ ), як і температура повітря, зі збільшенням висоти збільшується.

Вітер – величина векторна. Його напрямок щодо напрямку стрільби може бути різним. Тому майже завжди на снаряд буде діяти поздовжній ( $W_x$ ), так і боковий ( $W_z$ ) вітер.

Боковий вітер через бокову аеродинамічну силу ( $R_z$ ) зносить снаряд за вітром: якщо вітер ліворуч – зносить праворуч, якщо вітер праворуч – зносить ліворуч. Таким чином, вітер впливає і на дальність, і на напрямок польоту снаряда [9].

Швидкість і напрямок середнього вітру для різних висот доводяться до артилерійських підрозділів у формі метеорологічного бюлетеня. Ці дані використовують для розрахунку швидкості та напрямку балістичного вітру, тобто такого постійного для всієї траєкторії вітру, який викликає відхилення дальності та напрямку польоту снаряда, як і дійсний, змінний зі зміною висоти вітер.

Порядок визначення складових під час розкладання балістичного вітру розглядається в наступних розділах.

## Табличні умови стрільби

Для виконання вогневих завдань РВ і А спочатку потрібно підготуватися до стрільби, потім визначити установки для стрільби. Визначення установок для стрільби полягає у визначенні для даного снаряда такої траєкторії, яка за даних умов проходила б через ціль. Розв'язання цієї задачі безпосереднім розрахунком траєкторії складне. Значно простіше завчасно розрахувати траєкторії на різні дальності, за різних умов стрільби і їх основні елементи записати у вигляді таблиць і розмістити у якомусь збірнику.

Спеціальні збірники, складені для кожної системи (гармата – снаряд – заряд), у яких є всі дані, необхідні для підготовки для стрільби, називають Таблицями стрільби. ТС складені для стандартних умов стрільби, які назвали табличними, або нормальними, а вплив відхилень від цих стандартних умов ураховують шляхом введення необхідних поправок.

У наш час в артилерії для характеристики стандартних метеоумов стрільби прийнята нормальна артилерійська атмосфера, розрахована і введена в 1927 році Д. А. Вентцелем.

Нормальна артилерійська атмосфера наближено відображає середній стан атмосфери в літні часи в середніх географічних широтах.

За табличні (нормальні) метеоумови взяті такі значення метеоелементів [9]:

1 Атмосфера нерухома (вітер на всіх висотах відсутній), іншими словами,  $W_{xN} = 0$ ,  $W_{zN} = 0$ .

2 На горизонті гармати (на поверхні Землі, абсолютна висота до 250 м):

– тиск атмосфери  $H_{N0} = 750$  мм рт. ст., або 1000 мбар;

– температура повітря  $T_{N0} = + 15^{\circ}\text{C}$ , або  $288^{\circ}\text{K}$ ;

– відносна вологість повітря  $p_0 = 50\%$ .

Вологість повітря враховується через віртуальну температуру, тому табличним значенням буде віртуальна температура повітря  $T_{vN0} = + 15,9^\circ\text{C}$ , або  $288,9^\circ\text{K}$ .

– густина (щільність) повітря  $\rho_{N0} = 1,206 \text{ кг/м}^3$ ;

– швидкість звуку  $a_{N0} = 340,9 \text{ м/с}$ .

Для нормальної артилерійської атмосфери розраховані параметри основних метеоелементів і складені таблиці (табл. 4.2).

Розподіл атмосферного тиску за висотою не визначають. Цей розподіл повністю характеризується наземним тиском і розподілом по висоті температури повітря. Розподіл вологості по висоті також не визначають унаслідок незначного впливу на дальність польоту снаряда. Таким чином, для врахування впливу метеоумов стрільби необхідно знати розподіл по висоті температури повітря, напрямку і швидкості вітру. З цією метою здійснюють температурне і вітрове зондування атмосфери.

Таблиця 4.2 – Параметри основних метеоелементів залежно від висоти

Висота, км	Віртуальна температура	Тиск атмосфери	Густина повітря	Швидкість звуку
0	+15,9	750,0	1,206	340,9
0,5	+12,7	706,9	1,149	339,0
1	+9,6	665,6	1,904	337,2
2	+3,2	589,0		
15	-51,5	91,5	0,192	298,6
20	-51,5	42,3	0,009	298,6
30	-51,5	8,0	0,016	298,6

**Примітки:** 1 звернути увагу на значення температурного градієнта з висотою;

2) під час стрільби в горах для кожного табличного рівня висоти ВП визначені свої метеорологічні умови.



Вирішуючи завдання метеорологічної підготовки, метеорологічна станція здійснює наземні вимірювання тиску атмосфери, температури повітря і швидкості та напрямку вітру і проводить комплексне температурно-вітрове зондування атмосфери до висоти 30 км. За результатами опрацювання вимірювань вона складає бюлетень „Метеосередній”.

До бюлетеня „Метеосередній” заносять:

– відхилення наземного тиску атмосфери на рівні АМС;

– відхилення наземної віртуальної температури на рівні АМС;

– у шарах від поверхні Землі до стандартних висот бюлетеня середнє відхилення густини повітря в шарі атмосфери в процентах; середнє відхилення температури повітря в градусах; дирекційний кут напрямку (звідки дме) середнього вітру в великих поділках кутоміра; швидкість середнього вітру, м/с.

### **4.3 Балістична підготовка стрільби**

#### **4.3.1 Завдання балістичної підготовки стрільби та її зміст. Сили та засоби для проведення балістичної підготовки**

Балістична підготовка в дивізіоні (батареї) проводиться перед кожною стрільбою й у ході стрільби.

Завданням балістичної підготовки є визначення балістичних умов, які враховують під час стрільби [1,3].

Основними завданнями балістичної підготовки є:

1 Визначення відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола гармати ( $\Delta V_0$ ГР) [7].

**Відхилення початкової швидкості снарядів** – це зміна величини дійсної швидкості снаряда від табличного значення. Воно буває додатним і від’ємним. Додатним „+”, коли початкова швидкість снаряда більше табличної, і від’ємним „-”, коли початкова швидкість снаряда менше табличної. Визначається за допомогою АБС і виражається в %.

2 Визначення різнобою основних гармат батареї щодо контрольної гармати дивізіону та гармат батареї щодо основної ( $\delta V_{0i}$ ).

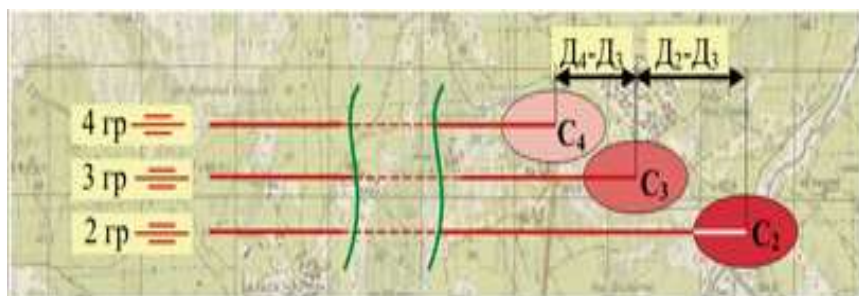


Рисунок 4.1 – Різнобій гармат батареї

**Різнобій** – незбігання центра групи точок падіння снарядів під час стрільби із кількох гармат по одній і тій самій цілі на однакових установках прицілу і рівня внаслідок різниці індивідуальних балістичних характеристик гармат (рис. 4.1 та розділ 3 підручника).

3 Визначення сумарного відхилення початкової швидкості снарядів ( $\Delta V_{0 \text{ сум}}$ ) для контрольної гармати дивізіону та основних гармат батареї.

**Сумарне відхилення початкової швидкості снаряда** – це відхилення початкової швидкості, яке передбачає відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола гармати і відхилення початкової швидкості внаслідок індивідуальних

властивостей партій зарядів. Тобто

$$\Delta V_{0 \text{ сум}} = \Delta V_{0 \text{ гар}} + \Delta V_{0 \text{ зар}}. \quad (4.6)$$

4 Визначення температури зарядів (Тз). Тз – це ступінь нагрівання зарядів).

5 Визначення балістичних характеристик боєприпасів.

Балістичні характеристики боєприпасів – це основні дані, які визначають закономірність розвитку процесу руху снаряда (міни) в каналі ствола (внутрішньобалістичний) або на траєкторії (зовнішньобалістичний). Основні внутрішньобалістичні характеристики: калібр, щільність заряджання, довжина шляху снаряда в каналі ствола, відносна маса заряду (відношення її до маси снаряда), сили пороху тах тиск порохових газів, характеристики горіння пороху і т. ін. До основних зовнішньобалістичних характеристик належать: початкова швидкість снаряда, балістичний коефіцієнт; кути кидання і вильоту; середнє відхилення.

Сортування та розподіл боєприпасів, які надійшли, поміж батареями (гарматами).

### **Сили і засоби**

Балістичну підготовку в дивізіоні організовує командир (начальник штабу) дивізіону, а в батареї – командир батареї. Вона здійснюється силами та засобами підрозділів за участі служби артилерійського озброєння.

Для проведення балістичної підготовки в дивізіоні (батареї) використовують:

1 Артилерійську балістичну станцію АБС. Одна станція на дивізіон, обслуга – один оператор.

2 Прилад для вимірювання довжини зарядної камори

– ПЗК, або прилад контрольних вимірювань – ПКВ. Один прилад у службі РАО частини.

3 Термометр батарейний ТБ-15. Один на батарею, на вогневій позиції. Параметри виміру ТБ -15 від  $-33^{\circ}$  до  $+51^{\circ}\text{C}$  ( $t_{\text{зам. ртуті}} = -38,8^{\circ}\text{C}$ ).

4 Визначення температури зарядів. Температуру зарядів для систем ствольної артилерії визначають безпосередньо на ВП за допомогою батарейного термометра (ТБ-15). Відхилення температури зарядів від табличної визначають за формулою

$$T_z = T_z - 15^{\circ}\text{C},$$

де  $T_z$  – температура зарядів, яку визначають за допомогою батарейного термометра.

Для визначення температури зарядів необхідно:

1 У пострілів роздільно-гільзового заряджання виїняти з гільзи в одного із зарядів посилену та нормальну кришки та вкласти в гільзу між пучками пороху термометр, після чого кришки вставляють у гільзу. Ящик із цією гільзою кладуть посередині між іншими ящиками.

2 У пострілів унітарного заряджання термометр кладуть між двома гільзами, щоб він торкався однієї або двох гільз.

3 У пострілів картузного заряджання та мінометів (2С7, М-120) термометр кладуть у металевий короб із зарядами, після чого кришку короба зачиняють (термометр посередині зарядів, які в коробі).

Визначення температури зарядів починають не пізніше ніж за 1,5 години до стрільби.

У самохідній артилерії питання визначення температури зарядів більш складніше через те, що частина боєприпасів зберігається у боеукладці, частина на ґрунті. Для забезпечення більш-менш однакової їх температури

необхідно у перервах між веденням вогню:

- відкрити люки і провітрити бойове відділення;
- по можливості одразу ж після пострілу стріляні гільзи викидати з бойового відділення. Але у будь-якому разі різниця температур буде, і її потрібно враховувати.

Знімати відлік із термометра необхідно не раніше як за 10 хвилин після його укладення, періодичність вимірювання температури – 1-2 години.

У реактивній артилерії визначення температури зарядів визначають згідно із вказівками ТС системи. Так, для БМ-21 визначення температури зарядів проводять за формулою

$$T = t + \Delta t_{\text{тр}} + K_2(t_2 - t) + K_4(t_4 - t) + \dots,$$

де  $t$  – температура повітря за останнім виміром;

$t_2, t_4$  – за 2, 4, 8 і т. п. 10, 12, 14 годин;

$\Delta t_{\text{тр}}$  – поправка, що залежить від способу транспортування боєприпасів (повітряний, залізничний транспорт);

$K_2, K_4$  – коефіцієнти через кожні 2 години;

$K_2 = 0,3, K_4 = 0,2, K_6 = 0,1, K_8 = 0,09$ .

#### **4.3.2 Визначення відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналів стволів гармат ( $\Delta V_{0\text{гр}}$ )**

Відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола гармати  $\Delta V_{0\text{гр}}$  визначають такими способами [3,7]:

- 1 За кількістю пострілів із гармати  $N$ .
- 2 За подовженням зарядної камори  $\Delta l_0$  (за збільшенням діаметра каналу ствола  $\Delta d$ ).
- 3 Стрільбою зарядами зразкової партії.
- 4 Зістрілюванням гармат за допомогою балістичної станції АБС-1.

5 За подовженням зарядної камори з уточнювальною поправкою.

### **Визначення $\Delta V_{0 \text{ гр}}$ за кількістю пострілів із гармати**

Визначення зміни початкової швидкості снаряда внаслідок зносу каналу ствола проводиться залежно від кількості пострілів  $\Delta V_{0 \text{ гр.}} = f(N)$  за умови, якщо кількість пострілів не більше величини, зазначеної у таблицях стрільби даної системи (для 122-мм Г Д-30  $N \leq 4000$ ).

**Приклад.** З 122-мм Г Д-30 зроблено 810 пострілів на заряді повному. Знайти відхилення початкової швидкості внаслідок зносу каналу ствола гармати.

#### **Розв'язання**

Використовуючи ТС 122-мм ГД-30, зар. П,  $N = 810$ ,

$$\Delta V_{0 \text{ зар}} = \frac{810 \cdot 0,25}{1000} = +0,2\% V_0.$$

**Приклад.** У формулярі на 122-мм Г Д-30, № 1953, який заповнює СОБ, записано, що гармата зробила пострілів 2094, із них: на заряді повному – 482, зменшеному – 212, першому – 584, другому – 816. Знайти відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола гармати.

#### **Розв'язання**

Формула для розрахунку

$$\Delta V_{0 \text{ гр. сум}} = \Delta V_{0 \text{ гр П}} + \Delta V_{0 \text{ гр ЗМ}} + \Delta V_{0 \text{ гр 1}} + \Delta V_{0 \text{ гр 2}}. \quad (4.7)$$

1 ТС 122-мм Г Д-30, зар. П,  $N = 482$

$$\Delta V_{0 \text{ гр. П}} = +0,12\% V_0.$$

2 ТС 122-мм Г Д-30, зар. 3м., N = 212

$$\Delta V_{0 \text{ гр. 3м}} = +0,1\% V_0.$$

3 ТС 122-мм Г Д-30, зар. I, N = 584

$$\Delta V_{0 \text{ гр. I}} = +0,3\% V_0.$$

4 ТС 122-мм Г Д-30, зар. 2, N = 816

$$\Delta V_{0 \text{ гр. 2}} = +0,4\% V_0.$$

$$5 \Delta V_{0 \text{ гр. сум}} = \Delta V_{0 \text{ гр. II}} + \Delta V_{0 \text{ гр. 3м}} + \Delta V_{0 \text{ гр. I}} + \Delta V_{0 \text{ гр. 2}} = \\ = +0,12\% + 0,1\% + 0,3\% + 0,4\% = 0,92\% V_0.$$

### **Визначення $\Delta V_{0 \text{ гр}}$ за подовженням зарядної камери $\Delta \lambda_0$**

Визначати зміну початкової швидкості снаряда внаслідок зносу каналу ствола можна за подовженням зарядної камери:

$$\Delta V_{0 \text{ гр}} = f(\Delta \lambda_0), \quad (4.8)$$

якщо  $\Delta V_{0 \text{ гр}} < 1\% V_0$ , з округленням до 0,1 %  $V_0$ , приладом ПЗК (ПВК).

Для визначення подовження зарядної камери вимірюють її довжину, з отриманої величини віднімають довжину зарядної камери нового ствола, який записаний у формулярі на гармату, або у таблицях стрільби (для ТС 122-мм Г Д-30,  $\lambda_0 = 594$  мм):

$$\Delta \lambda_0 = \lambda - \lambda_0, \quad (4.9)$$

де  $\lambda_0$  – номінальна довжина зарядної камери, яку беруть з формуляра або з ТС на систему.

Таблиці залежності початкової швидкості снаряда від подовження зарядної камери наведені у Таблицях стрільби на кожен систему.

**Приклад.** Визначити відхилення початкової швидкості внаслідок зносу каналу ствола ( $\Delta V_{0 \text{ 2 гр}}$ ) 2-ї

гармати 122-мм Г Д-30, якщо стрільба очікується на заряді повному, довжина зарядної камери 2-ї гармати виміряна за допомогою ПЗК і становить  $\lambda = 609$  мм.

### Розв'язання

1. Знаходимо у формулярі на 2-гу гармату

$$\lambda_0 = 594 \text{ мм.}$$

2. Розрахуємо подовження зарядної камери:

$$\Delta\lambda_0 = \lambda - \lambda_0 = 609 \text{ мм} - 594 \text{ мм} = + 15 \text{ мм.}$$

3. Знаходимо  $\Delta V_{0 \text{ гр}}$  внаслідок зносу каналу ствола гармати:

$$\text{ТС 122-мм Г Д-30, зар. П, } \Delta\lambda_0 = 15 \text{ мм, } \Delta V_{0 \text{ гр}} = -1,1\%V_0.$$

### Визначення $\Delta V_{0 \text{ гр}}$ стрільбою зарядами зразкової партії

Відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола гармати можна визначити стрільбою зарядами зразкової партії [7].

У такому випадку:

1 Відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок властивості партії зарядів  $\Delta V_{0 \text{ зар}}$  повинне бути відоме.

2 За допомогою АБС-1 визначають сумарне відхилення початкової швидкості снарядів  $\Delta V_{0 \text{ сум}}$ .

3 Відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола розраховують за формулою

$$\Delta V_{0 \text{ гр}} = \Delta V_{0 \text{ сум}} - \Delta V_{0 \text{ зар}}. \quad (4.10)$$

**Приклад.** Визначити відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу ствола гармати  $\Delta V_{0 \text{ гр}}$ , якщо величина  $\Delta V_{0 \text{ зар}}$  партії 13-97-20 відома і дорівнює  $-0,5\%V_0$ . За допомогою АБС визначена величина  $\Delta V_{0 \text{ сум}} =$



-1,2%  $V_0$  тієї самої партії зарядів.

### **Розв'язання**

Визначаємо величину відхилення початкової швидкості внаслідок зносу каналу ствола гармати:

$$\Delta V_{0 \text{ гр}} = \Delta V_{0 \text{ сум}} - \Delta V_{0 \text{ зар}} = -1,2 - (-0,5) = -0,7\% V_0.$$

### **Визначення $\Delta V_{0 \text{ гр}}$ зістрілюванням за допомогою балістичної станції**

Зістрілювання гармат батареї за допомогою АБС проводять боєприпасами однієї партії зарядів у якомога короткий час. Особливу увагу потрібно звернути на забезпечення одноманітності зберігання відведених для зістрілювання боєприпасів і старанного вимірювання температури зарядів [7].

Перед зістрілюванням за допомогою приладу ПЗК вимірюють довжину зарядної камери кожної гармати і визначають відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола  $\Delta V_{0 \text{ гр}}$ .

Стрільбою з кожної гармати визначають за допомогою АБС за групою не менше ніж з трьох рахункових пострілів сумарне відхилення початкової швидкості снарядів  $\Delta V_{0 \text{ сум}}$ .

За результатами вимірювань для кожної гармати розраховують відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок властивості партії зарядів:

$$\Delta V_{0 \text{ зар } i} = \Delta V_{0 \text{ сум } i} - \Delta V_{0 \text{ гр } i}, \quad (4.11)$$

а потім середнє значення:

$$\Delta V_{0 \text{ ср зар}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta V_{0 \text{ зар } i}, \quad (4.12)$$

де  $n$  = кількість гармат, що залучаються до зістрілювання.

Розраховують для кожної гармати уточнене значення відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола:

$$\Delta V_{0 \text{ гр}} = \Delta V_{0 \text{ сум } i} - \Delta V_{0 \text{ ср зар}} \cdot \quad (4.13)$$

**Приклад.** Опрацювати результати зістрілювання гармат батареї 122-мм Г Д-30 на заряді повному. Розрахунки зведені в таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 – Розв'язання

№ гр	$\lambda$ вим. ПЗК (мм)	$\lambda_0, = \lambda - \lambda_0$ /мм/ гр. 2-594	$\Delta V_{0 \text{ ПЗК } \text{зрі}}$ ТС	$V_{0 \text{ АВС } \text{ГР}}$	( $V_{0 \text{ зар } i}$ гр.5 – 4	$\Delta V_{0 \text{ зрі}}^{\text{АВС}}$ гр.5- $\Delta V_{0 \text{ зар гр}}$	$\delta V_{0 \text{ УТ}}$ гр.7. – 4.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	604	-594=10	-0,7	-2,2-	-1,5	-0,7-	(-0,7)
2	601	-594=7	-0,5	-2,2-	-1,7	-0,7-	(-0,5)
3	611	-594=17	-1,2	-2,3-	-1,1	-0,8-	(-1,2)
4	606	-594=12	-0,8	-2,4-	-1,6	-0,9-	(-0,8)
5	615	-594=21	-1,5	-2,9-	-1,4	-1,4-	(-1,5)
6	608	-594=14	-1,0	-2,5-	-1,5	-1,0-	(-1,0)
$\Delta V_{0 \text{ зар ср}} = - 1,5\%$							

### Визначення $\Delta V_{0 \text{ гр}}$ за подовженням зарядної камери з уточнювальною поправкою

Цей спосіб є головним під час визначення  $\Delta V_{0 \text{ гр}}$ . [7]. Для отримання більшої точності визначення  $\Delta V_{0 \text{ гр}}$  за допомогою ПЗК (якщо  $\Delta V_{0 \text{ гр}} > 1\% V_0$ ) необхідно

обов'язково враховувати уточнювальну поправку  $\delta V_{0\text{ ут}}$  до даних, які отримані за допомогою ПКЗ. Уточнювальну поправку визначають під час зістрілювання гармат за допомогою АБС за зміною початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола гармати на  $1\%V_0$ .

Зістрілювання гармат визначаємо за допомогою АБС,  $\Delta V_{0\text{ зр}}^{АБС}$  і використовуємо для знаходження уточнювальної поправки:

$$\delta V_{0\text{ ут}} = \Delta V_{0\text{ зр}}^{АБС} - \Delta V_{0\text{ зр}}^{ПКЗ} . \quad (4.14)$$

У проміжку між зістрілюванням для визначення відхилення початкової швидкості використовується ПКЗ. Результат виміру виправляємо на величину уточнювальної поправки  $\delta V_{0\text{ ут}}$ , тоді:

$$\Delta V_{0\text{ гр}} = \Delta V_{0\text{ зр}}^{ПКЗ} + \delta V_{0\text{ ут}} . \quad (4.15)$$

**Приклад.** Розрахувати для кожної гармати уточнювальну поправку до даних ПКЗ і визначити відхилення початкової швидкості внаслідок зносу каналу ствола 2-ї гармати з урахуванням уточнювальної поправки, якщо:

$$\Delta V_{0\text{ зр}}^{ПКЗ} = - 0,4\% V_0; \quad \Delta V_{0\text{ зр}}^{АБС} = - 0,7\% V_0; \quad \Delta V_{0\text{ зр}}^{ПКЗ} = - 0,5\% V_0.$$

## Розв'язання

1 Знайдемо уточнювальну поправку для всіх гармат батареї:

$$\delta V_{0\text{ ут}} = \Delta V_{0\text{ зр}}^{АБС} - \Delta V_{0\text{ зр}}^{ПКЗ} ;$$

порядок розрахунку зведено у таблицю № 4.3,

для 2-ї гармати:  $\delta V_0^{YT} = -0,7 - (-0,5) = -0,2\% V_0$ .

2 Визначаємо  $\Delta V_0$  2гр з урахуванням уточнювальної поправки:

$$\Delta V_0 \text{ 2гр} = \Delta V_0 \text{ 2гр}^{\text{ПЗК}} + \delta V_0^{YT} = -0,4 + (-0,2) = -0,6\% V_0$$

Для гармат із малим зносом каналу ствола

( $\Delta V_0 \text{ гр} \leq 1\% V_0$ ) уточнювальну поправку не визначають.

### **Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів і способи його визначення**

Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для основних гармат батарей визначають такими способами:

1 За даними контрольної гармати.

2 За результатами зістрілювання партії зарядів із партією, для якої  $\Delta V_{0\text{СУМ}}$  відоме.

3 Розрахунком для невідстріляних номерів зарядів за допомогою коефіцієнта переходу  $K_{\text{ПЕР}}$ .

4 За результатами пристрілювання (створення) репера (цілі).

5 За результатами відстрілу даної партії зарядів за допомогою АБС з будь-якої гармати даного зразка.

Розглянемо ці способи визначення  $\Delta V_0 \text{ сум}$  для основних гармат батарей.

## Визначення $\Delta V_{0 \text{ сум}}$ для основних гармат батарей за даними контрольної гармати дивізіону

Умови бойової обстановки не завжди роблять можливим проводити зістрілювання з основних гармат усіх батарей дивізіону. У цьому випадку величину  $\Delta V_{0 \text{ сум}}$  для кожної партії зарядів потрібно визначити зістрілюванням з однієї гармати дивізіону – **контрольної**, а отримані результати зістрілювання передають на основні гармати батареї з урахуванням раніше визначеного різницею основних гармат батарей щодо контрольної [7].

Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для основної гармати батареї  $\Delta V_{0 \text{ сум}}^{\text{OCH}}$  за даними контрольної гармати визначають як суму відхилення початкової швидкості снарядів, знайдену під час стрільби з контрольної гармати  $\Delta V_{0 \text{ сум}}^{\text{к}}$  і поправки на різнобій основної гармати батареї щодо контрольної  $\delta V_0$ :

$$\Delta V_{0 \text{ сум}}^{\text{OCH}} = \Delta V_{0 \text{ сум}}^{\text{к}} + \delta V_0. \quad (4.16)$$

**Приклад.** Визначити сумарне відхилення початкової швидкості снарядів на заряді 1-му, партії 8-97-15, для основної гармати 3-ї батареї за даними контрольної гармати (основна гармата 2-ї батареї), якщо сумарне відхилення початкової швидкості снарядів контрольної гармати на заряді 1-му партії 8-97-15  $\Delta V_{0 \text{ сум}}^{\text{к}} = -1,5\% V_0$ , а різнобій основної гармати 3-ї батареї щодо контрольної  $\delta V_0 = -0,6\% V_0$ .

## Розв'язання

Сумарне відхилення початкової швидкості для основної гармати 3-ї батареї:

$$\Delta V_{0\text{СУМ}}^{\text{ОСН}} = \Delta V_{0\text{СУМ}}^{\text{К}} + \delta V_0 = -1,5 + (-0,6) = -2,1\%.$$

**Визначення  $\Delta V_{0\text{СУМ}}$  для основних гармат батарей за результатами зістрілювання партії зарядів з партією, для якої  $\Delta V_{0\text{СУМ}}$  відомо**

Якщо неможливо використовувати дані контрольної гармати, сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для основних гармат батарей  $\Delta V_{0\text{СУМ}}$  визначають зістрілюванням нової партії зарядів із партією, для якої сумарне відхилення початкової швидкості снарядів відоме –  $\Delta V_{0\text{СУМ}}^{\text{ОСН}}$ .

Зістрілювання партії зарядів відбувається однією гарматою, на одному куті підвищення і номера заряду, боєприпасами з однаковими ваговими знаками, у якомога коротший проміжок часу – не більше 30 хвилин. Кут підвищення повинен відповідати 0,6 – 0,8 максимальної дальності стрільби на даному заряді. Координати всіх розривів визначають за допомогою далекоміра (квантового) або спряженого спостереження. Кут засічки має бути не менше 2-50.

На вирахованих установках основною гарматою дають групу в 3-4 постріли на заряді, у якого  $\Delta V_{0\text{СУМ}}^{\text{ВД}}$  відомо, і визначають топографічну дальність до розривів  $D_T^{\text{ВД}}$ .

На тих самих установках основною гарматою дають групу в 3-4 постріли на заряді, у якого  $\Delta V_{0\text{СУМ}}$  невідомо, і

визначають топографічну дальність до розривів (Д<sub>Т</sub>).

Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів нової партії зарядів обчислюють за формулою

$$\Delta V_{0СУМ} = \Delta V_{0СУМ}^{ВД} + \frac{D_T - D_T^{ВД}}{(\Delta X_{V_0})}, \quad (4.17)$$

де  $\Delta X_{V_0}$  – поправка дальності на зміну початкової швидкості снарядів на 1%, яка визначається за допомогою ТС за кутом підвищення, на якому здійснювалося зістрілювання.

**Приклад.** Визначити  $\Delta V_{0СУМ}$  для заряду 1-го нової партії зарядів 13-97-15.

На заряді 1-му, приціл 318, снарядом ОФ-462, вагові знаки снарядів „Н”, партією зарядів 12-97-15, визначено  $\Delta V_{0СУМ}^{ВД} = -1,1\% V_0$  і дальність до групи розривів  $D_T^{ВД} = 8010$  м. Топографічна дальність зістрілюванням із новою партією зарядів  $D_T = 8050$  м.

### Розв'язання

З ТС 122-мм Г Д-30, ОФ-462, зар. 1-й, приціл 318,  $\Delta X_{V_0} = -80$  м.

Розраховуємо  $\Delta V_{0СУМ}$  для зар. 1-го партії 13-97-15.

$$\Delta V_{0СУМ} = -1,1 + \frac{8050 - 8010}{80} = -1,1 + (+0,5) = -0,6 \% V_0.$$

### Визначення $\Delta V_{0СУМ}$ розрахунком для невідстріляних номерів зарядів за допомогою коефіцієнта переходу Кпер

Відстрілювання партії зарядів роблять на тих самих номерах зарядів, на яких передбачається виконувати вогневі завдання. Організувати визначення  $\Delta V_{0СУМ}$  стрільбою на всіх номерах зарядів практично неможливо.

Тому може виникнути необхідність стрільби на невідстріляному номері заряду. У цьому випадку дозволяється визначати  $\Delta V_{0СУМ}$  за допомогою коефіцієнта переходу Кпер, значення якого надані в ПС і УВ [1,7]. Значення коефіцієнта переходу показані в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Значення коефіцієнта переходу під час визначення  $\Delta V_{0СУМ}$  для невідстріляних номерів зарядів, 122-мм гаубиця Д-30 (2С1)

Номер відстріляного заряду	Номер невідстріляного заряду					
	П	3м	1	2	3	4
П	1,0	-	-	-	-	-
Зменш.	-	1,0	1,0	0,8	0,8	0,6
1	-	1,0	1,0	0,8	0,8	0,6
2	-	1,3	1,3	1,0	1,0	0,8
3	-	1,3	1,3	1,0	1,0	0,8
4	-	-	-	1,3	1,3	1,0

Для невідстріляних зарядів сумарне відхилення початкової швидкості снарядів може бути розраховане за формулою

$$\Delta V_{0СУМ} = (\Delta V_{0СУМ}^{ВДСТР} - \Delta V_{0ГР}^{ВДСТР}) \cdot K_{пер} + \Delta V_{0ГР}, \quad (4.18)$$

де  $\Delta V_{0СУМ}^{ВДСТР}$  – сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для відстріляного номера заряду.

**Приклад.** У батареї 122-мм Г Д-30 для заряду 1-го внаслідок відстрілювання партії зарядів 12-97-15 визначено  $\Delta V_{0СУМ}^{ВДСТР} = -0,8\% V_0$ . Знос каналу ствола основної гармати  $\Delta V_{0ГР} = -0,3\% V_0$ . Розрахувати  $\Delta V_{0СУМ}$  для 4-го заряду.



## Розв'язання

1 Визначаємо величину  $\Delta V_{03AP1}$  для заряду 1-го:

$$\Delta V_{03AP1} = \Delta V_{0СУМ}^{ВІДСТ} - \Delta V_{0ГР} = -0,8 - (-0,3) = -0,5\% V_0.$$

2 За таблицею 4.4 знаходимо коефіцієнт переходу  $K_{пер} = 0,6$ .

3 Визначаємо  $\Delta V_{0СУУ4}$  для 4-го заряду:

$$\Delta V_{03AP4} = \Delta V_{03AP1} \cdot K_{пер} + \Delta V_{0ГР} = -0,5 \cdot 0,6 + (-0,3) = -0,6\% V_0.$$

**Визначення  $\Delta V_0$  сум для основних гармат батарей унаслідок відстрілювання даної партії зарядів за допомогою АБС з будь-якої гармати даного зразка**

Якщо  $\Delta V_{0 гр}$  для всіх гармат даного зразка визначене за допомогою приладу ПЗК (або без нього, якщо  $\Delta V_{0 гр} \leq 1\% V_0$ ), тоді  $\Delta V_0$  сум для основних гармат батарей може бути визначене за результатами зістрілювання даної партії зарядів за допомогою АБС з будь-якої гармати даного зразка. Для цього:

1 В усі батареї даного зразка передають значення  $\Delta V_0$  зар:

$$\Delta V_0 зар = \Delta V_0 сум - \Delta V_0 гр, \quad (4.19)$$

де  $\Delta V_0 сум$  – сумарне відхилення початкової швидкості снарядів визначено відстрілюванням даної партії зарядів за допомогою АБС;

$\Delta V_0 гр$  – відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола гармати, з якої проводилося відстрілювання.

2 Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів

для основних гармат кожної батареї даного зразка визначається як:

$$\Delta V_{0 \text{ сум}}^{\text{осн}} = \Delta V_{0 \text{ зар}} + \Delta V_{0 \text{ зр}}^{\text{осн}}, \quad (4.20)$$

де  $\Delta V_{0 \text{ зар}}$  – відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок властивостей партії зарядів, визначене за допомогою АБС;

$\Delta V_{0 \text{ зр}}^{\text{осн}}$  – відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола основної гармати в будь – якій батареї.

**Приклад.** Унаслідок відстрілювання партії зарядів 12-97-15 з 122-мм Г Д-30 за допомогою АБС, на заряді 2-му, визначили таким чином:

$$\Delta V_{0 \text{ зар}} = -1,2\% V_0, \quad \text{а } \Delta V_{0 \text{ гр}} = -0,3\% V_0.$$

Визначити  $\Delta V_{0 \text{ сум}}$  для 3-ї гармати 1-ї батареї, якщо  $\Delta V_{0 \text{ гр3}} = -0,5\% V_0$ .

### Розв'язання

1 Визначаємо відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок властивості відстрілюваної партії зарядів:

$$\Delta V_{0 \text{ зар}} = \Delta V_{0 \text{ зар}} - \Delta V_{0 \text{ гр}} = -1,2 - (-0,3) = -0,9\% V_0.$$

2 Розраховуємо сумарне відхилення початкової швидкості снарядів третьої гармати 1-ї батареї:

$$\Delta V_{0 \text{ сум3}} = \Delta V_{0 \text{ зар}} + \Delta V_{0 \text{ гр3}} = -0,9 + (-0,5) = -1,4\% V_0.$$

### 4.3.3 Суть різною і порядок його визначення

**Різної гармат  $\delta V_0$**  (як це викладено у розділі 3) – це різниця відхилень їх початкових швидкостей унаслідок неоднакового зносу каналів стволів у процесі експлуатації [3,7].

Різної гармат визначають:

- 1 Зістрілюванням гармат за допомогою АБС.
- 2 За результатами створення реперів.
- 3 Розрахунком з використанням результатів обміру зарядних камер за допомогою приладу ПЗК.

#### **Визначення різною зістрілюванням гармат за допомогою АБС**

**Суть різною** полягає у визначенні різниці між відхиленнями початкових швидкостей снарядів унаслідок зносу каналів стволів різних гармат. Різної основних гармат батареї щодо контрольної гармати дивізіону визначають, як правило, зістрілюванням для заряду з найбільшою початковою швидкістю, тобто на повному заряді. Різної гармат батареї щодо контрольної та гармат батареї щодо основної визначають як різницю відповідних сумарних відхилень початкової швидкості снарядів, визначених за допомогою АБС для всіх номерів зарядів, для яких у Таблицях стрільби розміщені окремі залежності  $\Delta V_0$  від подовження зарядної камери. (Наприклад, у ТС 122-мм Г Д-30 розміщені залежності для зарядів: П, 3М, 1, 2, 3, 4). Якщо в Таблицях стрільби подана одна залежність для кількох зарядів, то різної визначають тільки для заряду з найбільшою початковою швидкістю (наприклад, у ТС 122-мм Г Д-30 для зарядів 3М, 1, 2, 3, 4) подана одна залежність для цих зарядів, тому різної потрібно визначати тільки для заряду зменшеного, а результат використовують для всіх зарядів.

Визначення різною гармат зістрілюванням проводять, якщо  $\Delta V_{0гр}$  змінилося на  $1\% \Delta V_0$ .

Під час визначення різною зістрілюванням із кожної гармати за допомогою АБС проводять стрільбу зарядами однієї партії, на однаковому номері заряду, під час дотримання таких умов:

а) артилерійські системи повинні бути технічно справні, прицільні пристрої старанно вивірені, механізми наведення відрегульовані;

б) снаряди повинні мати однакові відхилення маси (знаки);

в) заряди повинні зберігатися в однакових температурних умовах, температура їх повинна вимірюватися особливо ретельно.

Перед початком стрільби з гармати роблять прогрівний постріл на заряді, який менший від зістрілюваного заряду, для перевірки готовності до роботи АБС і приладів на спостережному пункті.

Поправку на різнобій гармат щодо основної (контрольної) гармати розраховують за формулою для розрахунку в дивізіоні:

$$\delta V_0 = \Delta V_{0_{сум_i}}^{осн} - \Delta V_{0_{сум}}^к, \quad (4.21)$$

для розрахунку в батареї:

$$\delta V_0 = \Delta V_{0_{сум_i}} - \Delta V_{0_{сум}}^{осн}, \quad (4.22)$$

де  $\Delta V_{0_{сум_i}}^{осн}$  – сумарне відхилення початкової швидкості снарядів основних ( $i = 1, 2, 3$ ) гармат дивізіону;

$\Delta V_{0_{сум}}^к$  – сумарне відхилення початкової швидкості снарядів контрольної гармати дивізіону;

$\Delta V_{0\text{сум}i}$  – сумарне відхилення початкової швидкості снарядів даної ( $i$ ) гармати батареї;

$\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}}$  – сумарне відхилення початкової швидкості снарядів основної гармати батареї.

Серединна похибка визначення різною із застосуванням АБС становитиме

$$E\delta V_0 = \sqrt{2} \cdot E\Delta V_{0\text{сум}} = \sqrt{2} \cdot 0,2 = 0,3\%V_0.$$

Визначення різною гармат батареї щодо основної гармати дозволяється визначати за результатами створення репера. Для цього основною гарматою батареї створюють репер на куті підвищення, який відповідає 0,6 – 0,8 максимальної дальності стрільби на даному заряді. Потім за час не більше 30 хв кожна з гармат, які здійснюють зістрілювання, на пристріляних основною гарматою установках дають групу у 3 – 4 постріли. Координати всіх розривів визначають за допомогою квантового далекоміра або спряженого спостереження. **Кут засічки має бути не більше 2–50.** Ділянка місцевості в районі створення репера повинна бути, наскільки можливо, горизонтальною. Зістрілювання проводять зарядами однієї партії та снарядами з однаковими знаками відхилення маси снаряда.

Величину різною гармат щодо основної розраховують за формулою

$$\delta V_0 = \frac{D_m - D_m^{\text{осн}}}{\Delta X V_0}, \quad (4.23)$$

де  $D_m$  та  $D_{\delta}^{\text{інт}}$  – топографічні дальності по центру групи розривів для даної та основної гармат відповідно;

$\Delta X_{V_0}$  – поправка дальності на зміну початкової швидкості на 1%, яка визначається за допомогою Таблиць стрільби за кутом підвищення, на якому здійснювалося зістрілювання.

**Приклад.** Визначити величину різницею гармат батареї щодо основної за результатами створення репера, якщо зістрілювання (створення репера) проводилося на заряді 2-му із 122-мм Г Д-30 партією 4-77-84 на прицілі 393. Рівень 30-00. Розв’язання зведені в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Розв’язання

№ гармат	$D_m$	$D_m - D_m^{осн}$	$\delta V_0 = \frac{\Delta D}{\Delta X_{V_0}} / = 72 /$
1	7844	+25	+0,3% $V_0$
2	7835	+16	+0,2% $V_0$
<b>3</b>	<b>7819</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
4	7802	-17	-0,2% $V_0$
5	7790	-29	-0,4% $V_0$
6	7785	-34	-0,5% $V_0$

Для гармат, у яких знос каналу ствола менше 1%, різницею дозволяється визначити розрахунком (із використанням результатів обміру зарядних камер за допомогою ПЗК) за формулою

$$\delta V_0 = \Delta V_{0\text{гр}i}^{\text{ПЗК}} - \Delta V_{0\text{гр}осн}^{\text{ПЗК}}, \quad (4.24)$$

де  $\Delta V_{0\text{гр}i}^{\text{ПЗК}}$  та  $\Delta V_{0\text{гр}осн}^{\text{ПЗК}}$  – відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола за даними ПЗК для даної та основної (контрольної) гармат відповідно.

**Приклад.** Розрахувати поправку на різницею для 1-ї гармати щодо основної під час стрільби із 152-мм Г Д-20 для заряду 2-го на прицілі 251.

## Розв'язання

**1-й спосіб:** 
$$\Delta P_{\text{в}} = \frac{\delta V_0 \cdot \Delta X_{V_0}}{\Delta X_{\text{тис}}},$$

Із ТС  $\Delta X_{V_0} = -99$  м,  $\Delta X_{\text{тис}} = 20$  м,

$$\Delta P_{\text{в}} = \frac{-0,3 \cdot (-99)}{20} = +0-01.$$

**2-й спосіб:** За таблицею:  $\Delta P_{\text{в}} = 3,0$ .

$$\Delta P_{\text{в}} = +3,0 * (+0,3) = +0-01.$$

**Приклад.** Визначити величину різною гармат батареї щодо основної за результатами обміру зарядних камер 152-мм гармати-гаубиці Д-20 за допомогою ПЗК. Розв'язання зведені в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Розв'язання

№ гармат	$\Delta V_{0\text{зр}}$	$\delta V_0 = \Delta V_{0\text{гр і}}^{\text{ПЗК}} - \Delta V_{0\text{гр осн}}^{\text{ПЗК}}$
1	-0,9% $V_0$	(-0.9) - (-0.6) = - 0.3
2	-0,8% $V_0$	(-0.8) - (-0.6) = - 0.2
3	-0,6% $V_0$	(-0.6) - (-0.6) = 0
4	-0,5% $V_0$	(-0.5) - (-0.6) = + 0.1
5	-0,4% $V_0$	(-0.4) - (-0.6) = + 0.2
6	0,3% $V_0$	(-0.3) - (-0.6) = + 0.3

Для того щоб кожна гармата могла ввести свою поправку на різній гармат, в артилерії цю поправку враховують в рівень.

#### **4.3.4 Способи визначення сумарного відхилення початкової швидкості снарядів для основної гармати батареї**

Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для основних гармат батарей визначають такими способами:

- за даними контрольної гармати дивізіону;
- за результатами зістрілювання партій зарядів із партією, для якої  $\Delta V_{0\text{сум}}$  відоме;
- розрахунком для невідстріляних номерів зарядів за допомогою коефіцієнтів переходу  $K_{\text{пер}}$ ;
- за результатами створення репера;
- за результатами зістрілювання даної партії зарядів за допомогою АБС із будь-якої гармати даного зразка [7].

Розглянемо ці способи визначення  $\Delta V_{0\text{сум}}$  для основних гармат батарей.

#### **Визначення $\Delta V_{0\text{сум}}$ для основних гармат батарей за даними контрольної гармати дивізіону**

Умови бойової обстановки (демаскуючі ознаки, наявність і кількість АБС, що виділяються на проведення балістичної підготовки) не завжди дозволяють робити зістрілювання для основних гармат усіх батарей дивізіону, бригадної артилерійської групи (БрАГ), полку. У цьому випадку величину  $\Delta V_{0\text{сум}}$  для кожної партії зарядів варто визначати лише зістрілюванням з однієї гармати дивізіону, БрАГ (полку), яку називають контрольною гарматою, а отримані в результаті зістрілювання величини  $\Delta V_{0\text{сум}}$  застосовувати для основних гармат батарей із урахуванням раніше визначеного різною основних гармат батареї щодо контрольної.



Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для основної гармати батареї  $\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}}$  за даними контрольної гармати визначають як суму відхилень початкової швидкості снарядів, знайденої стрільбою для контрольної гармати  $\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{к}}$ , та поправки на різнобій основної гармати батареї щодо контрольної гармати  $\delta V_0$  (порядок визначення поправки на різнобій за допомогою АБС наведений вище).

Практика показує, що розрахунки за запропонованою методикою доцільно проводити з використанням мікрокалькулятора:

$$\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}} = \Delta V_{0\text{сум}}^{\text{к}} + \Delta V_0. \quad (4.25)$$

Для основної гармати батареї, яка використовує дані контрольної гармати дивізіону, середина похибка визначення сумарного відхилення початкової швидкості снарядів з урахуванням точності визначення різною дорівнює ( $E\Delta V_0 = 0,3\% V_0$ ):

$$E \Delta V_{0\text{сум}} = \sqrt{E^2 \Delta V_{0\text{АБ}}^2 + E^2 \delta V_0^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,3^2} = 0,4 \% V_0,$$

**Приклад.** Визначити сумарне відхилення початкової швидкості снарядів на заряді першому партії 8-82-74 для основної гармати третьої батареї за даними контрольної гармати (основна гармата другої батареї).

Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів контрольної гармати на заряді першому партії 8-82-74

$$\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{к}} = -1,3\% V_0.$$

Різнобій основної гармати третьої батареї щодо контрольної  $\delta V_0 = -0,8\% V_0$ .

## Розв'язання

Сумарне відхилення початкової швидкості для основної гармати третьої батареї:

$$\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}} = -1,3 + (-0,8) = -2,1\% V_0.$$

### **Визначення $\Delta V_{0\text{сум}}$ для основних гармат батарей за результатами зістрілювання партій зарядів з партією, для якої $\Delta V_{0\text{сум}}$ відоме**

За неможливості використовувати дані контрольної гармати сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для основних гармат батарей  $\Delta V_{0\text{сум}}$  визначають зістрілюванням партії зарядів, яка надійшла до батареї, для якої сумарне відхилення початкової швидкості снарядів відоме ( $\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}}$ ).

Зістрілювання партій зарядів проводять у такому самому порядку, як і зістрілювання гармат.

Зістрілювання партій зарядів роблять однією гарматою, на одному і тому самому куті підвищення і номері заряду боеприпасами з однаковими знаками відхилення маси, в якомога короткий проміжок часу, не більше 30 хв.

Кут підвищення повинен забезпечувати дальність стрільби до 0,6–0,8 максимальної дальності стрільби на даному заряді.

Координати розривів визначають засічкою з двох спостережних пунктів за допомогою квантових далекомірів або двох-трьох пунктів спряженого спостереження з кутом засічки не менше 2–50.

Під час зістрілювання партій зарядів створюють репери снарядами основної партії зарядів (величина  $\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}}$  відома) і партії зарядів, що зістрілюють та визначають топографічні дальності до реперів основної

$D_T^{оч}$  та партії зарядів, що зістрілюють  $D_T$ .

Різниця топографічних дальностей, отриманих під час зістрілювання, буде отримана за рахунок розходження швидкостей.

Величину  $\Delta V_{0\text{сум}}$  (для партії зарядів, що зістрілюють) розраховують за формулою

$$\Delta V_{0\text{сум}} = \Delta V_{0\text{сум}}^{оч} + \frac{D_m - D_m^{оч}}{|\Delta X_{V_0}|}, \quad (4.26)$$

де  $D_m^{оч}$ ,  $D_m$  – топографічні дальності до центра групи розривів для зарядів основної партії та партії зарядів, що зістрілюють;

$\Delta X_{V_0}$  – таблична поправка на зміну початкової швидкості на  $1\%V_0$ .

Точність визначення  $\Delta V_{0\text{сум}}$  зістрілюванням на геодезичній основі становить  $E\Delta V_{0\text{сум}} = 0,5\% V_0$ .

**Приклад.** Визначити  $\Delta V_{0\text{сум}}$  для заряду першого партії зарядів, що надійшла знову 36-94-53, зістрілюванням її з партією зарядів 44-99-21 (основна). Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів партії зарядів 44-99-21 для заряду першого дорівнює  $-1,2\%V_0$ .

Під час зістрілювання партій зарядів стрільба велася з основної гармати другої батареї 152-мм СГ 2С3 на заряді першому, осколково-фугасним снарядом ОФ540 ( $\Delta q = 0$ ), на установці прицілу 333 тис. Топографічна дальність до центра групи розривів під час стрільби з використанням:

- основної партії зарядів (44-62-21) –  $D_T^{оч} = 11120$  м;
- партії зарядів, що зістрілюється (38-84-53) –  $D_m = 11214$  м.

## Розв'язання

1 з Таблиць стрільби (заряд перший, приціл 333 тис.) визначають поправку дальності на зміну початкової швидкості на 1 % $V_0$ :

$$\Delta X_{V0_{\text{сум}}} = -129 \text{ м}.$$

Розраховують  $\Delta V_{0_{\text{сум}}}$  для заряду першого партії 36-94-53:

$$\Delta V_{0_{\text{сум}}} = -1,2 + \frac{11214 - 11120}{|-129|} = -1,2 + 0,7 = -0,5\% V_0.$$

### **Визначення $\Delta V_{0_{\text{сум}}}$ основних гармат батареї за результатами створення репера**

За неможливості визначити величину  $\Delta V_{0_{\text{сум}}}$  за допомогою АБС або за результатами зістрілювання її визначають за результатами створення репера.

Сутність цього способу визначення  $\Delta V_{0_{\text{сум}}}$  полягає в такому.

Гарматами створюють фіктивний репер для даного номера заряду боєприпасами з невідомою величиною  $\Delta V_{0_{\text{сум}}}$ .

Для визначення сумарного відхилення початкової швидкості снарядів за результатами створення репера необхідно мати такі дані:

- координати вогневої позиції, центра групи розривів снарядів та їх висоти;
- кут підвищення, на якому проводилася стрільба;
- бюлетень „Метеосередній” із терміном придатності не більше однієї години;
- відхилення балістичних умов стрільби (температури зарядів, маси снарядів).

За результатами стрільби за загальними правилами визначають пристріляну поправку дальності  $\Delta D_n^R$ .

Потім, беручи  $\Delta V_{0\text{сум}} = 0$ , за даними про балістичні та метеорологічні умови стрільби розраховують вираховану поправку дальності  $\Delta D_B^R$ , що відповідає даним стрільби.

Під час урахування всіх умов стрільби ( $\Delta V_{0\text{сум}} = 0$ ) вирахована поправка дальності  $\Delta D_B^R$  буде відрізнятися від пристріляної  $\Delta D_n^R$  на поправку за рахунок сумарного відхилення початкової швидкості снарядів.

Тоді

$$\Delta V_{0\text{сум}} = \frac{\Delta D_B^R - \Delta D_n^R}{|\Delta X_{V_0}|}, \% V_0, \quad (4.27)$$

де  $\Delta X_{V_0}$  – поправка дальності на зміну початкової швидкості на 1%, що відповідає куту прицілювання.

З метою визначення величини  $\Delta V_{0\text{сум}}$  обробку результатів стрільби ведуть у такій послідовності:

1 За координатами центра групи розривів ( $X_r, Y_r, h_r$ ) і вогневої позиції ( $X_б, Y_б, h_б$ ) розраховують: топографічні дані по центру групи  $D_T$  (з округленням до 1 м), кут місця репера ( $\epsilon_R$ ), перевищення репера ( $\Delta h_R$ ).

2 Розраховують поправку на перевищення центра групи розривів над вогневою позицією:

$$\Delta\phi = \epsilon_R + \Delta\alpha_\epsilon, \quad (4.28)$$

де  $\Delta\alpha_\epsilon$  – поправка кута прицілювання на кут місця репера.

3 Розраховують пристріляний кут прицілювання  $\alpha_n^R$  за залежністю

$$\alpha_n^R = \phi - \Delta\phi, \quad (4.29)$$

де  $\phi$  – кут підвищення.

4 За величиною  $\alpha_n^R$  із Таблиць стрільби методом лінійної інтерполяції визначають пристріляну дальність  $D_n^R$  (з округленням до 1м).

5 Розраховують пристріляну поправку дальності

$$\Delta D_n^R = D_n^R - D_m^R. \quad (4.30)$$

6 За пристріляною дальністю з Таблиць стрільби лінійною інтерполяцією визначають табличні поправки дальності на зміну умов стрільби з округленням до 0,1 м і висоту траєкторії (висоту входу в бюлетень).

7 З бюлетеня „Метеосередній” виписують відхилення тиску атмосфери  $\Delta H_m$  і за висотою входу в бюлетень визначають балістичне відхилення температури повітря  $\Delta T$ , швидкість балістичного вітру  $W$  і дирекційний кут напрямку балістичного вітру  $\alpha_w$ .

8 Розраховують відхилення тиску атмосфери на рівні вогневої позиції  $\Delta H$  і поздовжню складову вітру  $W_x$ .

9 Розраховують поправки дальності на відхилення умов стрільби. Поправка на відхилення початкової швидкості снарядів береться такою, що дорівнює нулю.

10 Розраховують сумарну поправку дальності  $\Delta D_e^R$  на відхилення умов стрільби.

11 Розраховують величину сумарного відхилення початкової швидкості снарядів  $\Delta V_{0\text{сум}}$  за формулою (4.32).

Величину  $\Delta V_{0\text{сум}}$  обчислюють із точністю до 0,01 і округляють до 0,1% $V_0$ .

У середньому точність визначення величини  $\Delta V_{0\text{сум}}$  за результатами створення репера характеризується серединною похибкою  $E\Delta V_{0\text{сум}} = 0,5\% V_{0\text{сум}}$ .

Для забезпечення такої точності необхідно суворо виконувати всі вимоги умов повної підготовки, застосовуючи найбільш точні способи визначення умов

стрілби, звертаючи особливу увагу на забезпечення точності визначення координат розривів.

Топогеодезична прив'язка під час цього, як правило, проводиться на геодезичній основі. Стрілбу по можливості варто сполучати з моментом складання метеорологічного бюлетеня.

Необхідна точність визначення сумарного відхилення початкової швидкості за результатами створення (пристрілювання) репера (цілі) забезпечується дотриманням таких умов:

- проведенням стрілби на дальність 0,6–0,8 від максимальної дальності стрілби на даному заряді;
- топогеодезичною прив'язкою вогневої позиції і спостережних пунктів проводити на геодезичній основі;
- визначенням координат розривів засічкою з двох спостережних пунктів за допомогою квантових далекомірів або двох-трьох пунктів спряженого спостереження з кутом засічки не менше 2–50°;
- наведенням гармат за кутом підвищення за допомогою квадранта;
- визначенням метеорологічних умов за даними бюлетеня „Метеосередній” із терміном придатності не більше години.

**Приклад.** Визначити величину  $\Delta V_{0\text{сум}}$  за результатами відстрілювання партії зарядів, якщо третьою гарматою першої батареї 122-мм гармат Д-30 (основна гармата батареї, вона ж контрольна гармата дивізіону) створений фіктивний репер за таких умов:

- снаряд ОФ-462Ж, вагові знаки „Н” ( $\Delta q = 0$ );
- заряд другий;
- температура заряду  $T_z = +21^\circ\text{C}$ ;
- партія зарядів 14-92-90;
- координати ВП:  $x = 48320$ ,  $y = 00660$ ,  $h_6 = 110$  м;
- координати центра групи розривів:  $x_R = 44130$ ,

$y_R = 07600$ ,  $h_r = 180$  м;

- приціл 409 тис., рівень 30-00;
- дата і час стрільби: 04.10.2012 р, 10.30 год;
- „Метеосередній 1105 – 04103 – 0120 – 01415 – 02 – 083901 – 04 – 043804 – 08 – 013707 – 12 – 513910 – 16 – 534010 – 20 – 544111 – 24 – 554211 – 30 – 594213 – 40 – 624416 – 50 – 664617”. Розв’язання зведене в таблицю 4.7.

Таблиця 4.7 – Розрахунок  $\Delta V_{0\text{сум}}$  за результатами створення фіктивного репера

1	Система 122-мм Г Д-30	Номер батареї 1	Номер гармати в батареї-3	Заводський номер гармати 3745
2	$X_{\text{ц}} = 44130$ $X_{\text{б}} = 48320$ $\Delta X = -4190$	$Y_{\text{ц}} = 07600$ $Y_{\text{б}} = 00660$ $\Delta Y = +6940$	$H_{\text{ц}} = 180$ $h_{\text{б}} = 110$ $\Delta h = 70$	Партія зарядів 14-92-90, заряд другий, снаряд ОФ-462Ж
3	$K_{\text{н}} = 0,603$	$K_{\text{д}} = 1,168$	$D_{\text{т}} = 8106$	Вагові знаки $\Delta q = 0$
4	$E_{\text{r}} = +0-09$ $\Delta\alpha_{\epsilon} = + 0-02$	$\Delta\varphi = \epsilon_{\text{r}+}$ $\Delta\alpha_{\epsilon}$ $\Delta\varphi = + 0-11$	$\alpha_{\text{т}}^{\text{R}} = 20$ $-18$	Температура зарядів $T_{\text{з}} = +21$
5	Кут підвищення за квадрантом	$\varphi = 407$	$A_{\text{w}} =$ $\alpha_{\text{т}}^{\text{R}} - \alpha_{\text{w}}$ $= 40-18$	Установлення прицілу $\text{Пр} = 407$
6	Пристріляний кут прицілювання	$\alpha_{\text{п}}^{\text{R}} = \varphi -$ $-\Delta\varphi = 396$	$\Delta H_1 =$ $\frac{h_{\text{м}} - h_{\text{б}}}{10} =$ $-1$	Установлення рівня $\text{Рів} = 30-00$
7	Пристріляна дальність	$D_{\text{п}}^{\text{R}} = 7848$	$\Delta H =$ $\Delta H_{\text{м}}$ $+\Delta H_1 = +1$ $0$	Висота траєкторії $Y = 1000$



Продовження табл. 4.7

8	Найменування поправок	Табличні поправки	Відх. від нормальних умов стрільби	Висота входу в бюлетень „Метеосередній” $U_{\text{бюл}}=1200$ Розраховані поправки
9	На поздовжн. вітер	$0,1\Delta X_w = -23,8$	+ 5	-119
10	На відхилення тиску атмосфери	$0,1\Delta X_n = +3,1$	+ 10	+31
11	На відхилення температури повітря	$0,1\Delta X_T = -15$	-1	+15
12	На відхилення поч. швидкості	$\Delta X_{V_0} = -73$	0	0
13	На відхилення температури заряду	$0,1\Delta X_{T_3} = -2,9$	+ 6	- 16,8
14	Сумарна вирахована поправка дальності	$\Delta D_B^R =$		- 90
15	Пристріляна поправка дальності	$\Delta D_n^R =$	$D_n^R - D_T^R$	$=7848 - 8106 = - 258$
16	$\Delta V_{0 \text{ сум}} =$	$\frac{\Delta D_B^R - \Delta D_n^R}{\Delta X_{H_0}} =$	$\frac{-90 - (-258)}{73} =$	+2,3 % $V_0$

## **Визначення $\Delta V_{0\text{сум}}$ основних гармат батареї за результатами зістрілювання даної партії зарядів за допомогою АБС з будь-якої гармати даного зразка**

Якщо  $\Delta V_{0\text{гр}}$  усіх гармат даного зразка визначені за допомогою приладу ПЗК із уточнювальною поправкою або без неї (якщо  $\Delta V_{0\text{гр}} < 1\% V_0$ , то уточнювальною поправкою дозволяється не враховувати), тоді  $\Delta V_{0\text{сум}}$  для основних гармат будь-якої батареї може бути визначене за результатами зістрілювання даної партії зарядів за допомогою АБС із будь-якої гармати даного зразка. Для цього:

1 В усі батареї даного зразка передають значення

$$\Delta V_{0\text{зар}} = \Delta V_{0\text{сум}} - \Delta V_{0\text{гр}}, \quad (4.31)$$

де  $\Delta V_{0\text{сум}}$  – сумарне відхилення початкової швидкості снарядів, визначене зістрілюванням даної партії зарядів за допомогою АБС;

$\Delta V_{0\text{гр}}$  – відхилення початкової швидкості снарядів через знос каналу ствола гармати, яка проводила зістрілювання.

2 Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для основних гармат у кожній батареї даного зразка визначається так:

$$\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}} = \Delta V_{0\text{зар}} + \Delta V_{0\text{гр}}, \quad (4.32)$$

де  $\Delta V_{0\text{зар}}$  – відхилення початкової швидкості снарядів через властивості партії зарядів, отримане під час зістрілювання за допомогою АБС;

$\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}}$  – відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу ствола основної гармати в будь-якій батареї.

**Приклад.** Бригадна артилерійська група складається з двох дивізіонів калібру 152-мм СГ 2С3 ( 1 і 2 адн).

У результаті зістрілювання партії зарядів 8-92-74 за допомогою АБС із контрольної гармати 1 адн (основна гармата 2-ї батр) отримано:  $\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}2} = - 1,5\% V_0$ .

Відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналу основної гармати 2-ї батар. (вона робила зістрілювання),

$$\Delta V_{0\text{гр}}^{\text{осн}2} = - 0,7\% V_0.$$

Визначити сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для основної гармати 6-ї батар. (2 адн), якщо відхилення початкової швидкості внаслідок зносу каналу ствола основної гармати 6-ї батр  $\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}6} = - 0,4\% V_0$ .

### **Розв'язання**

1 Визначаємо відхилення початкової швидкості снарядів через властивості партії зарядів, що відстрілюється:

$$\Delta V_{0\text{зар}} = \Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}2} - \Delta V_{0\text{гр}}^{\text{осн}2} = -1,5 - (- 0,7) = -0,8\% V_0.$$

2 Розраховуємо сумарне відхилення початкової швидкості снарядів основної гармати 6-ї батар.

$$\Delta V_{0\text{сум}}^{\text{осн}6} = \Delta V_{0\text{зар}} + \Delta V_{0\text{гр}}^{\text{осн}6} = - 0,8 + (- 0,4) = - 1,2 \% V_0.$$

Точність даного способу характеризується серединною похибкою  $E\Delta V_{0\text{сум}} = 0,5\% V_0$ .

### 4.3.5 Вимірювання температури зарядів ствольної артилерії

Температуру зарядів для систем ствольної артилерії визначають безпосередньо на вогневій позиції за допомогою батарейного термометра ТБ -15 [7,9].

Під час застосування батарейного термометра серединна похибка вимірювання температури зарядів становить (1,5 – 2,2) °С залежно від способу вимірювання, що рівнозначно похибці у визначенні початкової швидкості, що досягає (0,1–0,2)%  $V_0$ . Підвищення точності вимірювання температури зарядів пов'язане із застосуванням електронних термометрів і теплових „свідків”. Відхилення температури зарядів від табличної визначають за формулою

$$\Delta T_3 = T_3 - 15^\circ\text{C}, \quad (4.33)$$

де  $T_3$  – температура заряду, виміряна батарейним термометром.

За температури повітря нижче  $-25^\circ\text{C}$  та вище  $+45^\circ\text{C}$  за відхилення температури заряду беруть наземне відхилення температури повітря. Для визначення температури зарядів необхідно:

1 Для пострілів із роздільно-гільзовим заряджанням вийняти в одного із зарядів посилену й нормальну кришки і вкласти термометр між пучками пороху, після чого вставити нормальну кришку або, не виймаючи нормальної кришки, проробити в ній отвір, через який вставити термометр.

2 Для пострілів картузного заряджання (мінометів) у металевий короб із зарядами вкласти батарейний термометр так, щоб він був посередині наявних у коробі зарядів, після чого кришку короба закрити.

3 Для пострілів унітарного заряджання батарейний термометр покласти так, щоб він торкався однієї або двох гільз.

Термометр вкладають між зарядами (пострілами) так, щоб мати можливість періодично знімати відліки.

Термометр повинен знаходитися між пучками пороху (зарядами) або бути прикладеним до гільзи якомога довше (не менше 10 хв) і вийматися тільки для зняття відліку і безпосередньо перед стрільбою.

Температуру заряду вимірюють періодично, як правило, під час відновлення графіка розрахованих поправок (через кожні 1–2 години) і контролюють безпосередньо перед стрільбою.

Відлік за термометром варто знімати швидко, не торкаючись руками резервуара батарейного термометра, під час цього око спостерігача повинно знаходитися строго на рівні кінця стовпчика ртуті в капілярі термометра. Відліки термометра округляють до цілого числа градусів.

### **Вказівки щодо збереження боєприпасів у однакових температурних умовах.**

#### **Правила вимірювання температури зарядів**

Для збереження боєприпасів у однакових температурних умовах дотримуються певних правил:

1 Забезпечують рівність або хоча б однаковість температури пороху у всіх зарядах, температуру яких потрібно врахувати перед стрільбою. З цією метою для запобігання теплообміну між нижнім рядом покладених у штабель зарядів (патронів) і ґрунтом під нижній ряд штабеля підстилають прошарок гілок, соломи, жердин, дощок і т. п., а для охорони верхнього ряду від нагрівання сонцем або охолодження вночі, в ясну погоду штабель покривають зверху подібними теплонепроникними матеріалами. Збоку від сонця штабель теж повинен бути

прикритий. Однаковість температури зарядів забезпечується легше, якщо заряди (патрони) вкладають у ніші, погрібки або ж лишають в ящиках, складених штабелем. У цьому разі заряди також необхідно охороняти від нагрівання сонцем.

2 Забезпечують рівність температури пороху в контрольному заряді (патроні) і середньої температури інших зарядів, що лежать разом із контрольним. Для цього контрольний заряд (патрон) повинен лежати всередині штабеля і знаходитися в таких самих умовах, що й інші заряди, з обов'язковим захистом від сонця.

3 Знімають відліки з термометра не раніше ніж через 10 хвилин після укладки контрольного заряду (патрона) у штабель.

4 У ході вимірювань відліків з термометра стежать, щоб він не нагрівався від сонця, а також від рук спостерігача, особливо в холодну пору року.

Під час зняття відліків термометр необхідно тримати за верхній кінець, не торкаючись іншою рукою до нижнього кінця.

Вийнявши термометр із заряду (патрона), відлік роблять швидко, поки термометр зберігає ту температуру, яку він отримав від пороху. Тому, оглянувши термометр, насамперед помічають положення кінця ртутного (спиртового) стовпчика, а потім уже відраховують поділки шкали, що відповідають цьому положенню.

Батарейний термометр застосовують також для вимірювання температури повітря. З цією метою термометр вішають на висоті близько 1,5 м над ґрунтом на дерево або тичину обов'язково в тіні і на вітрі.

Відлік знімають не раніше ніж через 10 хвилин, дотримуючись правил, зазначених вище.

### **4.3.6 Розподіл боєприпасів між батареями (гарматами) та їх сортування**

Боєприпаси у дивізіоні розподіляють між батареями так, щоб у кожній батареї були боєприпаси переважно однієї партії зарядів. У батареї боєприпаси однієї партії зарядів розподіляють між гарматами рівномірно з урахуванням особливостей виконання майбутніх вогневих завдань. Необхідно для кожної гармати по можливості виділяти снаряди з однаковими знаками відхилення маси [7].

Під час розподілу боєприпасів прагнуть до того, щоб одне вогневе завдання незалежно від кількості вогневих нальотів виконувалося зарядами однієї партії.

Сортування боєприпасів проводять з метою підвищення точності стрільби і зменшення розсіювання за такими характеристиками:

- за призначенням снарядів (ОФ, Д-4, БК і т.ін.);
- за типом підривника (РГМ-2, В-90, Д-1-У);
- за будовою і складом зарядів (П, Зм., Спец.);
- за партіями зарядів;
- за знаками відхилення маси снаряда.

### **4.4 Розрахунок поправок на відхилення метеорологічних та балістичних умов стрільби від табличних значень**

Поправки на умови стрільби розраховують завчасно, для цього:

– вибирають вид траєкторії, снаряд і заряди (не більше двох), застосування яких забезпечить виконання вогневих завдань (один із вибраних зарядів повинен забезпечувати можливість стрільби на найбільшу дальність

по можливому району цілей. Ще один заряд вибирають з розрахунком отримати найвигіднішу крутизну траєкторії);

- у кожному із напрямків для кожного з вибраних зарядів готують ряд дальностей: для нарізної та реактивної артилерії з проміжками до 4 км і менше, для мінометів і гармат для мортирної стрільби з проміжками до 2 км;

- окрім основного напрямку стрільби, накреслюють 1–2 напрямки, відмінні від основного в кожен бік до 8-00 (рис. 4.2).

Відхилення, однакові в межах висот траєкторії, залежать від балістичних характеристик артилерійської системи, снаряда, заряду і тому називаються балістичними відхиленнями метеорологічних елементів [3].



Рисунок 4.2 – Сутність вибору напрямків та дальностей для розрахунку поправок на умови стрільби

**БАЛІСТИЧНИЙ ВІТЕР** – це постійний у межах висоти траєкторії умовний вітер, який викликає таке саме відхилення точки падіння снаряда по дальності і напрямку, як і змінний з висотою дійсний вітер.

**КУТ ВІТРУ** – це кут, який відрховують проти ходу годинникової стрілки між напрямком стрільби і напрямком, звідки дме вітер.



Кут вітру  $A_w$  дорівнює різниці дирекційних кутів основного напрямку  $\alpha_{OH}$  і напрямку, звідки дме вітер (рис. 4.3):

$$A_w = \alpha_{OH} - \alpha_w \quad (4.34)$$

Якщо дирекційний кут основного напрямку (дирекційний кут цілі) менший від дирекційного кута вітру, тоді перед визначенням різниці кутів до нього додають 60-00.

**Приклад.**  $\alpha_{OH} = 27-00$ ,  $\alpha_w = 22-00$ . Визначити  $A_w$ .

### Розв'язання

$$A_w = \alpha_{OH} - \alpha_w = 27-00 - 22-00 = 5-00.$$

Кут вітру дорівнює 5-00.

**Приклад.**  $\alpha_{OH} = 5-00$ ,  $\alpha_w = 25-00$ . Визначити  $A_w$ .

### Розв'язання

$$A_w = \alpha_{OH} - \alpha_w = 5-00 - 25-00 = 65-00 - 25-00 = 40-00.$$

Кут вітру дорівнює 40-00.

Щоб урахувати вплив вітру на дальність і напрямком польоту снаряда, необхідно балістичний вітер розкласти на складові за напрямком стрільби і до нього перпендикулярному:

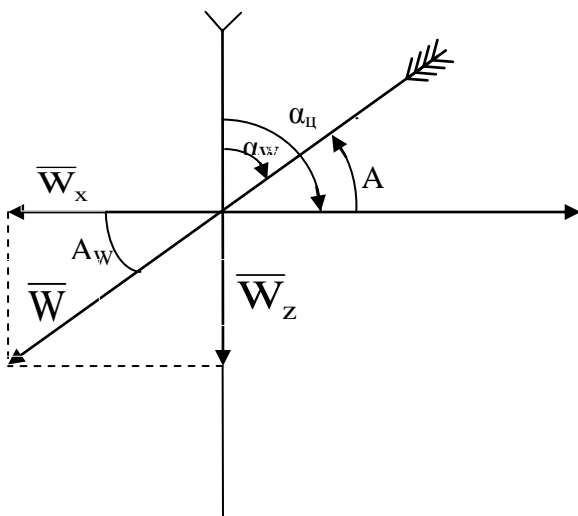


Рисунок 4.3 – Складові балістичного вітру

Поздовжня і бокова складові балістичного вітру (з рисунка) визначаються за формулами:

$$W_x = W \cdot \cos A_w; \quad (4.35)$$

$$W_z = W \cdot \sin A_w. \quad (4.36)$$

Для врахування впливу вітру на дальність і напрямок польоту снаряда нас цікавлять знаки поправок на складові балістичного вітру.

Знаки поправок на складові балістичного вітру протилежні знакам складових балістичного вітру: якщо вітер дме в напрямку стрільби (попутний), то він немовби підганяє снаряд і тому поздовжня складова буде мати знак „+”, а поправка дальності на поздовжню складову буде мати знак „-”. Якщо вітер дме зліва, зносить снаряд вправо, то бокова складова балістичного вітру має знак „+”, а поправка на бокову складову балістичного вітру має знак „-”.

**Приклад.** Надійшов метеосередній „Метео 1103 – 18082 – 0120 – 01376 – 0211 – 741706 – 0409 – 711807 – 0808 – 671908 – 1207 – 652108 – 1606 – 642009 – 2006 – 632309 - ...”.

Визначити значення складових балістичного вітру для заряду 3-го в основному напрямку  $\alpha_{\text{он}} = 5 - 00$  на дальності (122-мм Г Д-30)

1-й варіант  
4 000 м

2-й варіант  
6 000 м

### Розв'язання

02 – 741706  
 $\alpha_w = 48-00$   
- 2 / -6

06 - 691807  
47-00  
- 1 / -7

Знаки складових (поздовжньої і бокової) балістичного вітру можна визначити за допомогою таблиць розкладання балістичного вітру (додаток А3).

На практиці для зручності і швидкості розрахунків поздовжню і бокові складові балістичного вітру визначають за допомогою кола вітру або таблиці для розкладання балістичного вітру, яку складено згідно з формулами розкладання. Входами в таблиці є кут вітру  $A_w$  і швидкість балістичного вітру  $W$ , які взяті з бюлетеня.

Потрібно мати на увазі, що в ТС 122-мм Г Д-30, як і в усіх таблицях останніх видань, зазначені знаки складових балістичного вітру.

Знак „+” означає, що вітер попутний (боковий зліва направо), знак „-” означає, що вітер зустрічний (боковий справа наліво). У таких Таблицях стрільби всі табличні поправки наведені зі своїми знаками. У старих Таблицях стрільби в таблицях для розкладання балістичного вітру на складові наведені не знаки складових, а знаки поправок на складові балістичного вітру і тому вони відрізняються одна від одної.

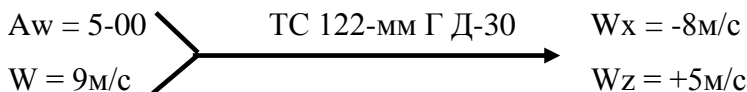
**Приклад.**  $\alpha_{\text{OH}} = 27-00$ ,  $A_w = 22-00$ ,  $W = 9\text{ м/с}$ .  
Визначити  $W_x$ ,  $W_z$ .

### Розв'язання

За допомогою ТС

1 Визначити кут вітру:  $A_w = \alpha_{\text{ц}} - \alpha_w = 27-00 - 22-00 = 5-00$ .

2 Визначити складові:



За допомогою логарифмічної лінійки:

$$W_x = W \cdot \cos A_w = 9 \cdot \cos (5-00) = -7.8 = -8(\text{м/с});$$

$$W_z = W \cdot \sin A_w = 9 \cdot \sin (5-00) = +4.5 = +5(\text{м/с}).$$

**Примітка.** Знаки складових визначити згідно з таблицею для розкладання балістичного вітру.

**Аналогічно, використовуючи таблицю синусів:**

$$W_x = W \cdot \cos A_w = W \cdot \cos (5-00) = W \cdot \sin (15-00-5-00) = 9 \cdot \sin 10-00 = 9 \cdot 0,866 = -8(\text{м/с});$$

$$W_z = w \cdot \sin A_w = w \cdot \sin 5-00 = 9 \cdot \sin 5-00 = 9 \cdot 0.5 = +4.5 = +5(\text{м/с}).$$

**Примітка.** Знаки складових визначити згідно з таблицею для розкладання балістичного вітру.

### Визначення відхилень метеорологічних умов стрільби від табличних значень

**Приклад.** На ВП батарея 122-мм Г Д-30. Висота 110 м. На ВП снаряди ОФ-462 з підривником РГМ-2. ОН  $\alpha_{\text{OH}} = 42-00$ .

Зі штабу АДН надійшла телефонограма: „Метео 1102 – 00000 – 0190 – 01270 – 0202 – 700202 – 0402 – 700202 – 0802 – 720303 – 1203 – 730304 – 1603 – 750406 – – 2004 – 770507 – 2404 – 780807 – 3003 – 790908 - ..... -2526”.

Визначити відхилення метеорологічних умов стрільби від табличних значень для заряду Першого на дальності 5, 7, 9 км в основному напрямку. Розв'язання зведені в табл. 4.8.

**Таблиця 4.8 – Розв'язання**

Опорна дальність	5 км	7 км	9 км
$\alpha_{OH}$	42-00		
Заряд	ПЕРШИЙ		
Група бюлетеня	04-700202	08-720303	16-750406
$\alpha_w$	2-00	3-00	4-00
$A_w = \alpha_{OH} - \alpha_w$	40-00	39-00	38-00
$W_Z$	-2	-2	-4
Z	-0-03	-0-05	-0-09
$W_X$	1	2	4
$\Delta H_M$	+12	+12	+12
$\Delta T$	-20	-22	-25

### **Приведення тиску до рівня вогневої позиції**

Якщо відомі дві висоти, то за тиском і температурою, визначеними на одній висоті, можна визначити тиск на іншій висоті:

$$H_2 = H_1 + \frac{h_1 - h_2}{B}, \quad (4.37)$$

де  $H_2$  – тиск на висоті  $h_2$ ;

$H_1$  – відомий тиск на висоті  $h_1$ ;

$h_1, h_2$  – відомі висоти точок;

$B$  – значення барометричного ступеня.

Для розрахунку поправок на відхилення тиску атмосфери від табличного спочатку наземне відхилення тиску атмосфери приводять до висоти вогневої позиції за формулою

$$\Delta H_0 = \Delta H_M + \frac{h_M - h_{en}}{B}, \quad (4.38)$$

де  $\Delta H_0$  – наземне відхилення тиску атмосфери на висоті вогневої позиції, мм рт. ст.;

$\Delta H_M$  – наземне відхилення тиску атмосфери на рівні метеостанції, мм рт. ст. (береться із 4-ї групи бюлетеня „Метеосередній”);

$h_M$  – висота метеостанції над рівнем моря (із 3-ї групи бюлетеня „Метеосередній”);

$h_{en}$  – висота батареї над рівнем моря, м;

$B$  – на рівнинній місцевості, коли висота батареї (ВП) і метеостанції над рівнем моря не більше 250 м ( $h_{ВП} \leq 250$  м і  $h_M \leq 250$  м), барометричний ступінь  $B$  беруть таким, що дорівнює 10 м/мм. рт. ст. У цьому разі наземне відхилення тиску атмосфери приводиться до висоти батареї за формулою

$$\Delta H_0 = \Delta H_M + \frac{h_M - h_{en}}{10}. \quad (4.39)$$

**Приклад.** Визначити наземне відхилення тиску атмосфери на висоті батареї, якщо  $h_{ВП} = 140$  м і в батареї отримано такий бюлетень: „Метео 1104 – 10034 – 0080-01458 – 0206 – 543606 - ...”.

### Розв'язання

$$\Delta H_0 = \Delta H_M + \frac{h_M - h_{\text{ст}}}{10} = +14 + \frac{80 - 140}{10} = +8 \text{ мм рт. ст.}$$

До табличних балістичних умови стрільби належать:

- початкова швидкість снарядів таблична;
- $T_3 = +15^{\circ}\text{C}$ ;
- маса снаряда (спорядженого) таблична;
- форма снаряда з піддривником відповідає кресленню;
- снаряди пофарбовані;
- сумарне відхилення початкової швидкості  $\Delta V_{\text{сум}} = 0$ .

### Розрахунок поправок на відхилення метеорологічних та балістичних умов стрільби від табличних значень

До поправок на відхилення метеорологічних умов стрільби від табличних значень належать:

#### **Поправки дальності:**

$\Delta D_{\text{н}}$  – поправка дальності на відхилення наземного тиску атмосфери:

$$\Delta D_{\text{н}} = 0,1 \Delta X_{\text{н}} \Delta H, \quad (4.40)$$

де  $\Delta H_{\text{ВП}}$  – наземне відхилення тиску атмосфери на висоті батареї;

$0,1 \Delta X_{\text{н}}$  – таблична поправка дальності на відхилення тиску атмосфери на 1 мм рт. ст.;

$\Delta D_{\text{т}}$  – поправка дальності на балістичне відхилення температури повітря:

$$\Delta D_{\text{т}} = 0,1 \Delta X_{\text{т}} \Delta T_{\text{п}}, \quad (4.41)$$

де  $\Delta T_{\text{п}}$  – балістичне відхилення температури повітря;

$0,1 \Delta X_T$  – поправка дальності на зміну температури повітря на  $1^\circ\text{C}$ ;

$\Delta D_W$  – поправка дальності на поздовжню складову балістичного вітру:

$$\Delta D_W = 0,1 \Delta X_W W_X, \quad (4.42)$$

де  $W_X$  – значення поздовжньої складової балістичного вітру;

$0,1 \Delta X_W$  – поправка дальності на поздовжній вітер швидкістю  $1 \text{ м/с}$ .

Сумарна поправка дальності на відхилення метеорологічних умов стрільби від табличних значень буде дорівнювати:

$$\Delta D_{\text{СУМ.М}} = \Delta D_H + \Delta D_{\text{П}} + \Delta D_W, \quad (4.43)$$

### ***Поправки напрямку:***

На бокову складову балістичного вітру:

$$\Delta \delta_W = 0.1 \Delta Z_W W_Z, \quad (4.44)$$

де  $W_Z$  – значення бокової складової балістичного вітру;

$1.1 \Delta Z_W$  – таблична поправка напрямку на боковий вітер швидкістю  $1 \text{ м/с}$ :

$$\Delta \delta_{\text{СУМ}} = \Delta \delta_W + Z, \quad (4.45)$$

де  $Z$  – поправка напрямку на деривацію.

Поправку на деривацію відносять до балістичних поправок.

До поправок на відхилення балістичних умов стрільби належать:



### **Поправки дальності:**

$\Delta D_{T3}$  – поправка дальності на відхилення температури заряду:

$$\Delta D_{T3} = 0,1 \Delta X_{T3} \Delta T_3,$$

де  $0,1 \Delta X_{T3}$  – таблична поправка температури заряду,

$\Delta T_3$  – відхилення температури заряду.

$\Delta D_{V0}$  – поправка дальності на відхилення початкової швидкості снаряда:

$$\Delta D_{V0} = \Delta X_{V0} \Delta V_{0 \text{ сум}},$$

де  $\Delta X_{V0}$  – таблична поправка на зміну початкової швидкості снаряда,

$\Delta V_{0 \text{ сум}}$  – сумарне відхилення початкової швидкості снаряда.

Сумарні поправки дальності, напрямку і підривника на відхилення метеорологічних, балістичних і геофізичних умов стрільби від табличних одержують шляхом складання розрахованих поправок. Порядок розрахунку поправок за допомогою Таблиць стрільби і бланка розглянемо на прикладі.

**Приклад.** На вогневій позиції батарея 122-мм гаубиць Д-30. Висота вогневої позиції  $h_{ВП} = 110$  м. Дирекційний кут основного напрямку стрільби  $\alpha_{ОН} = 18-00$ . Снаряди з підривником РГМ-2. Партія 6-0-00.  $\Delta V_{0 \text{ сум}} = -1,2\% V_0$ , температура зарядів мінус -  $18^\circ\text{C}$ . Зі штабу дивізіону одержаний бюлетень „Метеосередній”: „Метео 1101 – 09093 – 0150 – 01283 – 0201 – 824212 – 0401 – 824212 – 0802 – 804113 – 1202 – 784013 – 1603 – 783913 – 2003-773815 – 2404 – 763816 – 3005 – 763716 – 4005 – 753616 – ...”

Розрахувати сумарні поправки для заряду повного

на дальності 8, 11 і 14 км в основному напрямку з використанням бланка розрахунку поправок (додаток Б.2).

### БЛАНК РОЗРАХУНКУ СУМАРНИХ ПОПРАВОК

N	Дата/час	$h_{мс}$	$\Delta H_M$ $\Delta T_{II}$	$Y_{бюл}$	$\Delta T$	$\alpha_w$	W
1101	09093	0150	01283	<b>02</b>	82	42	12
$\Delta H = \Delta H_M +$				<b>04</b>	82	42	12
$\frac{h_{IN} - h_{AI}}{10} = +12 + \frac{150 - 110}{10} = +16$				<b>08</b>	80	41	13
$\Delta T_3 = T_3 - 15^\circ = -18^\circ - 15^\circ = -33^\circ C$				<b>12</b>	78	40	13
				<b>16</b>	78	39	13
$\Delta V_0_{сум} = \Delta V_0_{зар} + \Delta V_0_{гар} = -1.2\%$				<b>20</b>	77	38	15
$V_0$				<b>24</b>	76	38	16
				<b>30</b>	76	37	16
				<b>40</b>	75	36	16
				<b>50</b>			
				<b>60</b>			

## Заряд Повний

 $\alpha_{он} = 18-00$ 

Д, км	8 км			11 км			14 км		
	Группа бюлетеня			Группа бюлетеня			Группа бюлетеня		
$A_w = \alpha_{он} - \alpha_w$	37-00/13			40-00/15			42-00/16		
	табл. попр.	відх.	поправки	табл. попр.	відх.	поправки	табл. попр.	відх.	поправки
Z	-0-04			-0-08			-0-14		
$\Delta\partial_w = 0,1 \cdot \Delta Z_w \cdot W_z$	-0.9	-9	+8	-1.3	-13	+17	-1.6	-15	+24
$\Delta\partial_{сум} = \Delta\partial_w + Z$	+0-04			+0-09			+0-10		
$\Delta D_w = 0,1 \cdot \Delta X_w \cdot W_x$	-12.3	+10	-123	-24.1	+8	-193	-38.7	+5	-194
$\Delta D_{н} = 0,1 \cdot \Delta X_{н} \cdot \Delta H$	+4.7	+16	+75	+6.5	+16	+110	+9.7	+16	+155
$\Delta D_{п} = 0,1 \cdot \Delta X_{п} \cdot \Delta T_{п}$	-11.3	-30	+339	-18.9	-27	+510	-26.3	-25	+658
$\Delta D_{тз} = 0,1 \cdot \Delta X_{тз} \cdot \Delta T_3$	-7.7	-33	+254	-8.9	-33	+294	-10.3	-33	+340
$\Delta D_{V_0} = \Delta X_{V_0} \cdot \Delta V_{0 сум}$	-96	-1.2	+115	-111	-1.2	+133	-129	-1.2	+154
$\Delta D_{сум} = \sum \Delta D_i$	+660 м			+854 м			+1113 м		
$D_T^{омн} = D - \Delta D_{сум}$	7363 м			10146 м			12887 м		

Порядок роботи:

1 Вписуються в бланк дані умов стрільби та табличні поправки:

- бюлетень „Метеосередній”;
- висота ВП;
- температура заряду;
- відхилення початкової швидкості снаряда для основної гармати;
- номер заряду та дирекційний кут напрямку стрільби;
- опорні дальності для розрахунку поправок;
- групи бюлетеня щодо дальностей стрільби (висота входу в метеобюлетень з ТС);
- табличні поправки (з ТС).

2 Визначаються і вписуються в бланк відхилення умов стрільби:

- бокова складова вітру  $W_z$  ;
- поздовжня складова вітру  $W_x$  ;
- приведене до висоти ВП відхилення тиску  $\Delta H$ ;
- балістичне відхилення температури повітря  $\Delta T$ ;
- відхилення температури заряду  $\Delta T_3$ ;
- сумарне відхилення початкової швидкості  $\Delta V_{0 \text{ сум}}$ .

3 Визначаються для кожної опорної дальності поправки напрямку, дальності згідно з формулами (за бланком, додаток Б.2).

4 Виконується побудова ГРП.

### **Побудова ГРП**

За отриманими сумарними поправками дальності, напрямку будують графік розрахованих поправок на лінійці дальності ПУВ або на папері. Застосування ГРП за умови ручного розрахунку набагато спрощує і прискорює розрахунок установок для стрільби. В основу побудови графіка розрахованих поправок покладене припущення

про те, що табличні поправки на зміну метеорологічних і балістичних умов стрільби між опорними дальностями змінюються за лінійним законом, тобто пропорційно зміні дальності, а поправки за напрямком не змінюються за зміною напрямку стрільби в межах  $\pm 3 - 00$  [1,4].

### Побудова ГРП на папері

1 На папері проводять дві взаємно перпендикулярні лінії (зліва і знизу аркуша) та оцифровують у масштабі: 5 клітинок на 100 м поправки дальності і 10 клітинок на 1000 м дальності стрільби (вертикальна лінія – поправки дальності, горизонтальна – дальність стрільби) (рис. 4.2).

2 Визначають значення топографічних дальностей для побудови ГРП (можна взяти з бланка) як різницю дальності, для якої розраховувалися поправки, і отриманої поправки на цю дальність (зі своїм знаком):

Графік розрахованих поправок

3-ї батареї 122-мм Г Д-30 9.30 09.12.09 р.

Снаряд ОФ-462Ж. Заряд другий (партія 7-11-00)

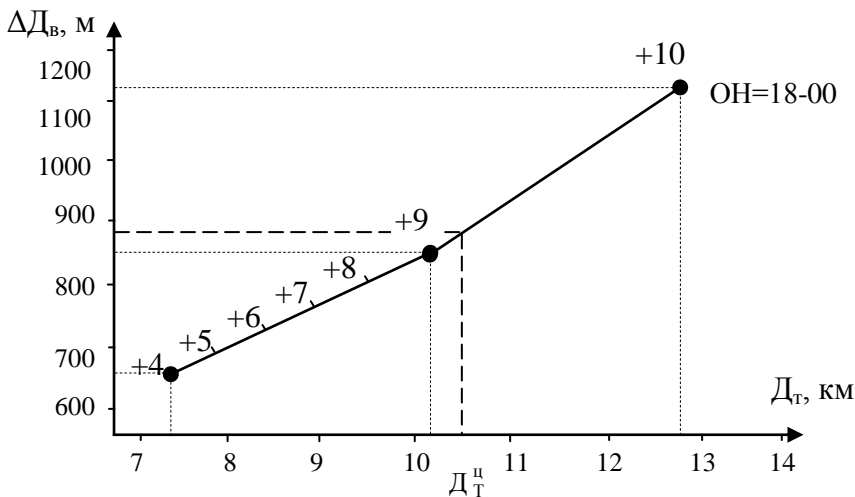


Рисунок 4.2 – Графік розрахованих поправок

$$D_T = D_B - (\pm \Delta D_B^{\prime\prime}). \quad (4.46)$$

Топографічні дальності дозволяється округляти до 100 м.

3 Наносять точки відповідно до значень розрахованих поправок і дальностей топографічних, обводять їх олівцем та з'єднують їх між собою прямою лінією. Над точками надписують значення поправок за напрямком.

**Приклад.** Топографічні дані до цілі  $D_T^{\prime\prime} = 10500$  м,  $\partial_T^{\prime\prime} = -1-22$ .

### Розв'язання

Входимо в ГРП за  $D_T^{\prime\prime} = 10500$ , проти точки перетину перпендикуляра точки  $D_T$  і лінії ГРП знімаємо з графіка:

$$\Delta D_B^{\prime\prime} = + 880 \text{ м};$$

$$\Delta \partial_B^{\prime\prime} = + 0-09;$$

$$D_B^{\prime\prime} = D_T^{\prime\prime} + \Delta D_B^{\prime\prime} = 10500 + (+ 880) = 11380 \text{ м};$$

$$\partial_B^{\prime\prime} = \partial_T^{\prime\prime} + \Delta \partial_B^{\prime\prime} = -1-22 + (+0-09) = -1-13 \text{ п.к.}$$

У випадках, коли  $D_T$  знаходиться за межами лінії ГРП, дозволяється продовжувати лінію ГРП до 2 км.

У випадку, коли ліній ГРП дві або три (для напрямків із різницею не більше 6-00), то поправки можна зчитувати за ближньою лінією ГРП до довороту топографічного або визначати інтерполюванням між лініями напрямків ГРП.

**Таким чином, матеріал цього розділу розкриває зміст та завдання метеорологічної та балістичної підготовки, порядок розрахунку поправок на відхилення умов стрільби від табличних значень, що, у**

свою чергу, є важливим завданням у підготовці стрільби і управлінні вогнем артилерійських підрозділів.

Провідними виробниками артилерійських систем є програми модернізації артилерійських систем, які передбачають оснащення кожної артилерійської гармати балістичною станцією, інтегрованою з балістичним комп'ютером, який є складовою частиною системи управління вогнем, що дозволить значно зменшити час відриття вогню та підвищити точність визначення установок для стрільби.

### **Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань**

- 1 Дайте визначення підготовки стрільби й управління вогнем.
- 2 Метеорологічна підготовка, її сутність, завдання, організація в батареї.
- 3 Сутність бюлетеня „Метеосередній”, його розшифрування.
- 4 Дайте визначення основних метеорологічних елементів, табличних метеорологічних умов стрільби. Завдання, зміст, сили та засоби її проведення.
- 5 Суть різнобою і порядок його визначення.
- 6 Вимірювання температури зарядів ствольної артилерії.
- 7 Алгоритм розрахунку поправок на відхилення умов стрільби від табличних.
- 8 Порядок побудови графіка розрахованих поправок, та

визначення поправок за  $D_T^H$ .

- 9 Знайти складові балістичного вітру, якщо кут вітру  $A_w = 35-00$ , Швидкість вітру  $W = 10$  м/с. Відповідь:  $W_x = +9$ ,  $W_z = -5$ .
- 10 Знайти відхилення тиску ( $\Delta H$ ), якщо  $\Delta H_{амс} = +5$  мм рт. ст., висота АМС  $h_{амс} = 160$  м, висота вогневої позиції ( $h_{вп}$ ) =  $= 210$ м. Відповідь: 0.
- 11 Знайти поправку дальності  $\Delta D_{п}$ , якщо на вогневій позиції батарея 122-мм ГД-30, снаряд ОФ-462, заряд 3-й, дальність 7000 м, середнє відхилення температури повітря  $\Delta T_{п} = +13^{\circ}\text{C}$ . Відповідь:  $\Delta D_{п} = -150$ м.
- 12 Що таке повна деривація?
- 13 Дайте пояснення хвильовому опору.
- 14 Що впливає на величину сили опору повітря?
- 15 Як густина повітря впливає на політ снаряда?
- 16 Які наслідки від відхилення початкової швидкості снаряда?
- 17 Як відхилення температури повітря впливає на швидкість польоту снаряда?
- 18 Дайте характеристику метеорологічних табличних умов.
- 19 Як обертання Землі впливає на напрямок та дальність польоту снаряда?



## РОЗДІЛ 5

### ВИЗНАЧЕННЯ ТОПОГРАФІЧНОЇ ДАЛЬНОСТІ ПО ЦІЛІ

#### 5.1 Суть і зміст повної підготовки. Умови застосування способу

Повна підготовка є головним способом визначення установок для стрільби на ураження. Вона забезпечує швидкість та раптовість відкриття вогню, а її застосування не залежить від погодних умов і умов спостереження [1,3].

Під повною підготовкою розуміють такий спосіб визначення установок, у якому установки для стрільби визначають розрахунком на основі повних відомостей про умови стрільби.

Під час ПП завчасно до отримання вогневої задачі визначають відхилення умов стрільби від табличних, координати ВП, КСП, орієнтирів і цілей, готують до стрільби боєприпаси, а також розраховують поправки дальності, напрямку на відхилення балістичних і метеорологічних умов стрільби від табличних. Уся ця робота належить до попередньої підготовки стрільби.

Після отримання вогневої задачі:

– визначають топографічну дальність до цілі  $D_T^H$ ,

дворот від основного напрямку стрільби  $\partial_T^H$  та перевищення цілі над вогневою позицією  $\Delta h$  і кут місця цілі  $\epsilon_{ц}$ ;

– за топографічною дальністю за допомогою графіка розрахованих поправок визначають для вибраного заряду поправки дальності  $\Delta D_B^H$  і напрямку  $\Delta \partial_B^H$ , додають ці

поправки до топографічних даних і отримують вирахувану дальність та вирахуваний доворот:

$$D_B^{\text{ц}} = D_T^{\text{ц}} + \Delta D_B^{\text{ц}}, \quad (5.1)$$

$$\partial_B^{\text{ц}} = \partial_T^{\text{ц}} + \Delta \partial_B^{\text{ц}}; \quad (5.2)$$

– за вирахованою дальністю і вибраним зарядом знаходять у Таблицях стрільби установку прицілу;

– розраховують поправку на перевищення цілі над вогневою позицією, вводять її в рівень і отримують вирахувану установку рівня.

Топографічні дальності до цілі й доворот від основного напрямку на ціль визначають графічно на ПУВ, карті масштабу не менше 1:50 000 або розрахунком.

Перевищення цілі визначають як різницю висот цілі та вогневої позиції:

$$\Delta h = h_{\text{ц}} - h_{\text{ВП}}. \quad (5.3)$$

Для визначення кута місця цілі ділять перевищення цілі в метрах на 0,001  $D_T^{\text{ц}}$  і зменшують абсолютну величину результату на 5% або використовують для цієї мети графік

$$\varepsilon_{\text{ц}} = \frac{\Delta h}{0,001 D_T^{\text{ц}}} \cdot 0,95. \quad (5.4)$$

Поправку на перевищення цілі  $\Delta \varphi$  визначають під час настільної та навісної стрільби як суму кута місця цілі  $\varepsilon_{\text{ц}}$  і поправки кута прицілювання на кут місця цілі  $\Delta \alpha_{\text{е}}$ .

Поправку кута прицілювання на кут місця цілі виз

начають за допомогою Таблиць стрільби за вирахованою установкою прицілу (кута прицілювання). Якщо кут прицілювання менше 400 тис., її визначають за  $D_T^u$ .

### Умови застосування

Установки для стрільби вважаються визначеними способом повної підготовки, якщо:

- координати цілей визначені згідно з умовами табл.1 ПС і УВ;

- топогеодезична прив'язка ВП проведена доданими топогеодезичними підрозділами або засобами дивізіону (батареї);

- координати ВП визначені за допомогою радіонавігаційної апаратури, приладів або автономної навігаційної апаратури від пунктів: геодезичних мереж, контурних точок карт геодезичних даних, карт масштабу не менше 1 : 50000, коли довжина ходу не більше 3 км;

- абсолютні висоти ВП визначені за допомогою радіонавігаційної апаратури, спеціальних приладів (за кутом місця) або за допомогою карти масштабу не менше 1 : 50000, за крутизною схилу не більше  $6^0$ ;

- дирекційні кути орієнтованих напрямків визначені гіроскопічним або астрономічним способом, передачею дирекційного кута від пунктів геодезичних мереж кутовим ходом, одночасним відмічанням на небесне світило або за допомогою курсопоказчика автономної навігаційної апаратури й за допомогою магнітної стрілки бусолі з урахуванням поправки бусолі, визначеної на відстані не більше 5 км від ВП;

- метеорологічні умови стрільби визначені за бюлетенем „Метеосередній”, що складений метеостанцією, за давністю не більше 3 годин, або за наближенням бюлетенем „Метеосередній СВЗ”, за давністю не більше години за висотою входу в бюлетень до 3000 м, або

наближеним бюлетенем „Метеосередній”, що складений метеопостом дивізіону, за давністю не більше години за висотою входу в бюлетень до 800 м;

– балістичні умови стрільби визначені: сумарне відхилення початкової швидкості снарядів (мін) для основних гармат батарей і контрольної гармати дивізіону – за допомогою АБС, якщо неможливе його визначення за допомогою АБС, для основних гармат батарей із урахуванням різною основних гармат батарей щодо контрольної, визначеного за допомогою АБС; температура зарядів визначена за допомогою термометра; балістичні характеристики боєприпасів відомі;

– геофізичні умови стрільби визначені [1].

## **5.2 Ураження нерухомих неспостережених цілей**

**Показник ефективності стрільби (ПЕС) для ураження неспостережених цілей і його рівень.**

ПЕС під час ураження окремих неспостережених цілей є ймовірність ураження цілі. Необхідний рівень її 70 – 90 %, під час стрільби на знищення [4].

ПЕС під час ураження групових цілей є математичне очікування числа (відсотка) уражених окремих цілей зі складу групової. Необхідний рівень:

$M[a] = 50 - 60 \%$  – для знищення;

$M[a] = 30 - 40 \%$  – для подавлення.

Нерухомі неспостережені (візуально не спостерігаються з наземних спостережних пунктів) відкрито розташовані, неброньовані цілі, як правило, знищують, укриті та броньовані цілі – подавляють або знищують.

Установки для стрільби на ураження визначають способом повної підготовки, перенесенням вогню від репера (цілі), пристрілюванням за допомогою технічних

засобів розвідки, а в окремих випадках – способом скороченої підготовки.

Стрільбу на ураження ведуть до витрачення призначеної кількості снарядів, дотримуючись встановленого способу обстрілу цілі і порядку виконання вогневого завдання [1].

Витрату снарядів призначають згідно з нормами відповідно до завдання та характеру цілі.

Фронт і глибина групової цілі, якій завдається ураження зосередженим вогнем дивізіону батареями внакладку (батареями шкалою) або вогнем однієї батареї, не повинні перевищувати значення, що зазначені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Максимальні розміри неспостережених групових цілей

Підрозділ	Кількість гармат у батареях	Розміри цілі, м	
		фронт	глибина
Дивізіон	4 – 6	400	400
	8	500	400
Батарея	4 – 6	300	200
	8	400	200

Дивізіон веде вогонь батареями шкалою для ураження високоманеврових цілей (цілей, здатних міняти місце розташування в короткий термін: пускових установок тактичних ракет, батарей, взводів, секцій самохідних гармат та мінометів, реактивних установок, самохідних установок зенітних керованих ракет, вертольотів на посадковому майданчику), під час стрільби касетними снарядами, а також під час ведення ПЗВ, участі в зосередженому вогні артилерійської групи. У решті випадків дивізіон завдає ураження цілі стрільбою батареями внакладку.

Якщо один із розмірів цілі перевищує зазначені в табл. 5.1, то дивізіон веде зосереджений вогонь з розподілом ділянок цілі між батареями; під час цього розміри ділянок цілі для батареї не повинні перевищувати значення, зазначені в табл. 5.1.

Якщо фронт або глибина групової цілі, якій завдається ураження вогнем дивізіону або батареї, менше **150 м** на дальність стрільби до **6 км**, **200 м** – на дальність стрільби від **6** до **16 км** та **300 м** – на дальність стрільби більше **16 км**, то відповідні розміри цілі для визначення витрати снарядів (щодо стрільби по цілях, для яких норми витрати снарядів визначені на 1 га) та способу обстрілу цілі беруть відповідно **150, 200** та **300 м**.

Розміри окремої цілі для визначення витрати снарядів і способу її обстрілу беруть по фронту й глибині **150 м** – на дальність стрільби до **6 км**, **200 м** – на дальність стрільби від **6** до **16 км** та **300 м** – на дальність стрільби більше **16 км**.

Під час стрільби дивізіоном батареями шкалою, а також під час самостійної стрільби касетними снарядами батарея веде вогонь на одній установці прицілу й одній установці кутоміра. У решті випадків батарея веде вогонь на трьох установках прицілу і на одній або двох установках кутоміра.

На двох установках кутоміра стрільбу ведуть, якщо інтервал віяла перевищує **25 м** для ураження укритих і броньованих цілей і **50 м** – відкрито розташованих неброньованих цілей.

На кожній установці прицілу та кутоміра витрачають однакову кількість снарядів.

Під час стрільби на ураження групових та окремих цілей для дивізіону та батареї призначають:

– стрибок прицілу або величину шкали, що дорівнює **1/3** глибини цілі з округленням у менший бік до цілих

поділок прицілу;

– інтервал віяла призначають відповідно до вимог ПС і УВ.

Під час визначення установок для стрільби на ураження способом скороченої підготовки стрибок прицілу (величину шкали) та інтервал віяла збільшують у **1,5** раза.

Під час стрільби на ураження дивізіоном усі батареї відкривають вогонь одночасно на різних щодо цілі (центра цілі) установках прицілу.

Під час стрільби батареями внакладку установки прицілу призначають, а потім замінюють у порядку, зазначеному в табл. 5.2; під час стрільби батареями шкалою їх призначають, як зазначено у табл. 5.3.

Таблиця 5.2 – Послідовність зміни установок прицілу під час стрільби дивізіоном по одній цілі батареями внакладку

Номер батареї у дивізіоні	Порядок зміни установок прицілу		
	1-ша установка	2-га установка	3-тя установка
Перша	П-ΔП	П	П+ΔП
Друга	П	П+ΔП	П-ΔП
Третя	П+ΔП	П-ΔП	П

**Примітка.** П – вирахована по цілі (центру цілі) установка прицілу, ΔП – величина стрибка прицілу

Батареї, що ведуть самостійно стрільбу або стрільбу в складі дивізіону з розподілом ділянок цілі між батареями, а також мінометні батареї, які не входять до складу дивізіону, зміну установок здійснюють, як зазначено в табл.5.2 для другої батареї.

Залежно від важливості цілі, ступеня її інженерного обладнання, морального стану ворога, наявності боєприпасів та часу на виконання вогневого завдання витрата снарядів, визначена відповідно до норм, може бути збільшена або зменшена (додаток В.1).

Таблиця 5.3 – Установки прицілу для батарей під час стрільби батареями шкалою

Номер батареї в дивізіоні	Установки прицілу під час ведення вогню
Перша	П-ΔП
Друга, четверта	П
Третя	П+ΔП

**Примітки:** 1 П – вирахована по цілі (центру цілі) установка прицілу; ΔП – величина шкали.  
 2 Під час ведення вогню двома батареями приціл призначають: одній батареї  $P + \frac{\Delta P}{2}$ , другій  $P - \frac{\Delta P}{2}$ .

Якщо після вогневого нальоту по артилерійській (реактивній, мінометній) батареї (взводу) або окремому вогневому засобу (пусковій установці тактичних ракет, гарматі) буде встановлено, що ціль продовжує свою вогневу діяльність, то вогневий наліт повторюють з тією самою витратою снарядів, упровадивши за необхідності коректури.

Тривалість ведення вогню на виснаження і витрату снарядів визначають залежно від обставин. Вогонь ведуть поодинокими пострілами, серіями швидкого (методичного) вогню батареї (взводу, гармати) або їх сполученням з нерівними проміжками часу між серіями вогню (пострілами).



## Ураження окремих цілей

Пускові установки тактичних ракет знищують, а інші важливі окремі цілі (гармати, реактивні установки, міномети, установки ПТРК, протитанкові гармати, самохідні установки, установки ЗКР, які мають автономну систему наведення, радіолокаційні та радіотехнічні станції, станції перешкод радіопідривникам та ін.) знищують або подавляють [1].

Окремі танки уражають стрільбою із закритих вогневих позицій високоточними боєприпасами.

Для ураження пускових установок тактичних ракет залучають не менше дивізіону, інших цілей – від однієї до трьох батарей. Цілі уражають, як правило, одним вогневим нальотом.

Стрільбу на ураження броньованих цілей ведуть снарядами з радіопідривником або ударним підривником із установкою на осколкову дію. Для ураження неброньованих цілей, крім того, використовують касетні снаряди осколкової дії.

### **Ураження артилерійських, реактивних, мінометних батарей (взводів) і батарей (взводів) установок ЗКР**

Артилерійські батареї (взводи), як правило, уражають на вогневих позиціях [1].

Фронт, глибину та координати центра вогневої позиції артилерійської батареї (взводу) визначають відповідно до вимог, зазначених вище. Якщо фронт чи глибина батареї (взводу) не визначені або вони менше 150, 200 або 300 м, їх призначають відповідно 150, 200 або 300 м.

Фронт, глибину та координати батареї (взводу) установок ЗКР, які мають єдину систему управління,

визначають виходячи з реального розташування установок ЗКР та радіолокаційних станцій на позиції. Якщо розміри цілі не визначені, то їх призначають 300 м за фронтом і глибиною.

Якщо фронт і глибина батареї противника не перевищують максимальні розміри цілі (табл. 5.1), то її уражають як одну ціль. Коли розміри цілі більші, вогонь ведуть групами з двох і більше близько розташованих гармат (пускових установок), беручи їх за взвод.

Якщо розвідувальні дані не дозволяють зробити висновок про те, якими гарматами озброєна виявлена батарея (броньована або неброньована), то її уражають як батарею броньованих гармат.

Батареї (взводи) самохідних броньованих гармат (мінометів) подавляють, а батареї (взводи) самохідних неброньованих гармат знищують негайно після їх виявлення, для чого залучають підрозділи гарматної або гаубичної артилерії калібру 122 мм та більше.

Ціль уражають одним вогневим нальотом, який ведуть швидким вогнем. Для подавлення батареї (взводу) самохідних броньованих гармат (мінометів) під час стрільби на дальність до 10 км залучають не менше одного дивізіону та додатково по одному дивізіону на кожні наступні 5 км дальності стрільби. Для знищення цих цілей кількість залучених до стрільби артилерійських підрозділів збільшують удвічі. Для знищення батареї (взводу) самохідних неброньованих гармат для стрільби на дальність до 10 км залучають не менше одного, а на більшу дальність – не менше двох дивізіонів.

Якщо розвідана батарея (взвод) не підлягає негайному ураженню після її виявлення, то вогонь по ній відкривають тільки після дорозвідки.

Батареї (взводи) реактивних установок та причіпних гармат (мінометів), відкрито розташованих, як правило,

знищують, а укритих – подавляють.

Батареї (взводи) реактивних установок уражають одним вогневим нальотом, залучаючи для стрільби на дальність до 10 км не менше одного, а для стрільби на більші дальності – не менше двох дивізіонів.

Батареї (взводи) причіпних гармат (мінометів) уражають одним або декількома вогневими нальотами, залучаючи до стрільби одну батарею – на дальності до 10 км, не менше двох батарей – на більші дальності.

Батареї (взводи) установок ЗКР, які мають єдину для всіх установок систему наведення, подавляють. До стрільби залучають не менш як дві батареї. Ураження здійснюють одним або декількома вогневими нальотами.

Стрільбу на ураження артилерійських батарей (взводів) ведуть снарядами з радіопідриивником або ударним підриивником під час установки на осколкову дію, а батарей (взводів) причіпних гармат (мінометів), крім того, касетними снарядами осколкової дії.

Стрільбу по батареї (взводу) в деревоземляних сховищах ведуть снарядами з ударним підриивником з установкою на фугасну або сповільнену дію.

Для ураження мінометних взводів, що знаходяться за сховищами (у балках, лощинах, на протилежних схилах висот, за будівлями та ін.), залучають міномети або ведуть мортирну стрільбу з гармат.

Під час стрільби по батареях (взводах) одночасно з їх ураженням можуть застосовуватися димові снаряди для задимлення вогневої позиції.

### **Ураження живої сили та вогневих засобів, танків, бойових машин піхоти і бронетранспортерів**

Відкрито розташовану живу силу та вогневі засоби, у тому числі й протитанкові, у районах розташування

(зосередження) або на позиціях знищують [1].

Укрити живу силу і вогневі засоби, підрозділи танків, БМП, БТР, установок ПТРК та протитанкових гармат – подавляють.

До стрільби по броньованих цілях залучають артилерійські підрозділи, озброєні гарматами і мінометами калібру 120 мм і більше.

Відкрито розташовану живу силу і вогневі засоби уражають одним вогневим нальотом, який ведуть швидким вогнем, а укриту живу силу і вогневі засоби, підрозділи танків, БМП, БТР – одним або кількома вогневими нальотами.

Протитанкові засоби (установки ПТРК і протитанкові гармати) розташовані на позиціях (рубежах) розосереджено на відстанях, які перевищують максимальні розміри цілей, призначених для дивізіону (батареї) (табл. 5.1) – уражають як окремі цілі.

По відкрито розташованій живій силі та вогневих засобах стрільбу ведуть касетними снарядами осколкової дії, снарядами з радіопідривником або ударним підривником із установкою на осколкову дію.

Під час стрільби по живій силі та вогневих засобах на позиціях, обладнаних окопами (траншеями) з перекриттям, призначають снаряд із ударним підривником і на кожній установці прицілу та кутоміра витрачають приблизно половину снарядів з установкою підривника на осколкову дію, а решту – на сповільнену або фугасну дію, перші 2–4 снаряди на гармату в кожному вогневому нальоті призначають з установкою підривника на осколкову дію, в подальшому – кожна гармата батареї чергує установки підривника на сповільнену (фугасну) та осколкову дію.

Стрільбу по живій силі і вогневих засобах у районах зосередження (очікувальних та початкових районах) і позиціях, обладнаних окопами без перекриття, ведуть

касетними снарядами осколкової дії, снарядами з радіопідриивником або ударним підриивником із установкою на осколкову дію.

По танках, БМП, БТР та броньованих протитанкових засобах, розташованих у районах зосередження (очікувальних та початкових районах), стрільбу ведуть снарядами з ударним підриивником із установкою на осколкову дію (під час стрільби по танках установки підриивника можуть чергуватися на осколкову або фугасну дію). Для стрільби по БМП, БТР, броньованих і неброньованих протитанкових засобах можуть також застосовуватися снаряди з радіопідриивником.

### **Ураження вертольотів на посадкових майданчиках**

Вертольоти на посадкових майданчиках знищують.

Якщо розташування вертольотів на посадковому майданчику відомо, то розміри цілі та координати її центра визначають відповідно до вимог ПС і УВ. Якщо розміри цілі не визначені, то їх призначають такими, що дорівнюють 300 м за фронтом і глибиною [1].

До ураження вертольотів на посадковому майданчику залучають не менше дивізіону. Ціль уражають одним вогневим нальотом швидким вогнем.

Стрільбу ведуть снарядами з радіопідриивником або ударним підриивником із установкою на осколкову дію, а також касетними снарядами осколкової дії.

### **Ураження командних пунктів та пунктів управління**

Командні пункти та пункти управління, розташовані відкрито (в неукритих автомобілях, автобусах та ін.), знищують, а укриті – подавляють [1].

До стрільби залучають не менше дивізіону. Якщо

командний пункт розташований розосереджено на площі, яка перевищує максимальні розміри цілі (табл. 5.1), то уражають найбільш важливі його елементи: центр управління бойовими діями, вузол зв'язку та ін.

Знищення цілей здійснюється одним вогневим нальотом швидким вогнем.

Для стрільби на подавлення призначають один або декілька вогневих нальотів.

Стрільбу по командних пунктах та пунктах управління, які розташовані відкрито в бронетранспортерах або окопах без перекриття, ведуть снарядами з радіопідриивником або ударним підриивником із установкою на осколкову дію, а під час розташування відкрито в автобусах (автомобілях), крім того, – касетними снарядами осколкової дії.

Цілі, які знаходяться в окопах із перекриттям, у бліндажах та сховищах, уражають снарядами з ударним підриивником із установкою на фугасну або сповільнену дію.

### **Коректування вогню під час стрільби на ураження**

Коректування вогню під час стрільби на ураження проводять за допомогою радіолокаційної станції типу АРК або вертольота, коли установки для стрільби на ураження цілі визначені без пристрілювання. Воно полягає у визначенні відхилення розривів (центра групи розривів) від цілі (центра цілі), у розрахунку та введенні коректур дальності і напрямку.

Ставлячи завдання начальнику радіолокаційної станції або штурману-коректувальнику вертольота, зазначають ті самі дані, що й під час пристрілювання цілі.

Під час ведення вогню дивізіоном коректури визначають за результатами виміряних відхилень розривів

однієї (підручної) батареї або всього дивізіону з введенням загальної коректури для усіх батарей дивізіону. Коректування за результатами проведення вогню однією (підручною) батареєю застосовують, якщо виконано умови, зазначені у ПС і УВ.

Коректування вогню за допомогою радіолокаційної станції типу АРК проводять призначаючи поодинокі пости основній гарматі батареї (підручної батареї під час ведення вогню дивізіоном) безпосередньо перед початком вогневого нальоту. Коректування вогню здійснюють так само, як і під час пристрілювання цілі. За цих умов повинен бути надійно визначений хоча б один розрив.

Коректування вогню за допомогою вертольота проводять за першим залпом батареї (під час ведення вогню батареєю) або за залпом дивізіону під час вогневого нальоту.

Штурман-коректувальник, отримавши завдання, доповідає про готовність до обслуговування стрільби. Після відкриття вогню він визначає і доповідає відхилення центра групування більшої частини розривів залпу батареї (дивізіону) від цілі (центра цілі) за осями прямокутних координат  $X$  та  $Y$ .

За отриманими від штурмана-коректувальника відхиленнями, не припиняючи стрільби на ураження, визначають коректури так само, як і під час пристрілювання цілі, і вводять їх в установки гармат усіх батарей дивізіону.

### **5.3 Визначення топографічних даних по цілі**

Сутність визначення установок для стрільби полягає у визначенні для конкретних умов стрільби таких установок прицілу, рівня і довороту від основного напрямку, які б відповідали проходженню середньої

траєкторії через задану точку цілі. Зміст визначення установок для стрільби в загальному вигляді передбачає розв'язання двох послідовних задач: геометричної і балістичної [1,3].

Установки для стрільби визначаються у такій послідовності:

1 Розв'язується геометрична задача, метою якої є визначення топографічних даних, що визначають взаємне розміщення основної гармати і цілі. Топографічні дані містять:

–  $D_T^u$  – топографічну дальність – проекцію дальності гармата – ціль (тобто проекцію похилої дальності) на горизонт гармати чи найближчу відстань від гармати до цілі, що виміряна по карті, на ПУВ чи розрахована аналітично (рис. 5.1);

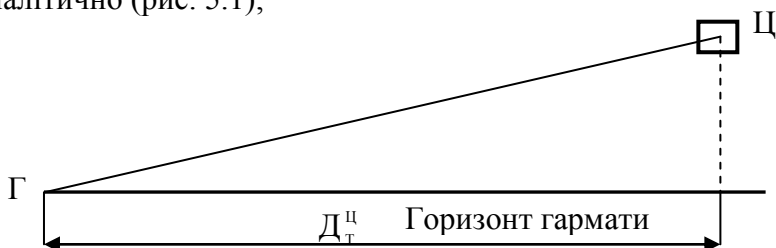


Рисунок 5.1 – Сутність топографічної дальності

–  $\partial_m^u$  – топографічний доворот – кут між основним напрямком стрільби і лінією цілі з вершиною в точці стояння гармати, визначений по карті, на ПУВ чи розрахований аналітично (рис. 5.2);

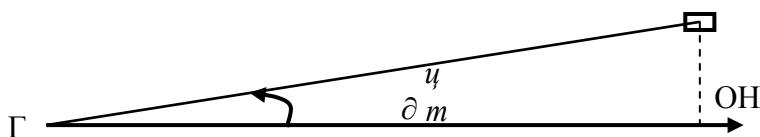


Рисунок 5.2 – Сутність топографічного довороту



$\partial_m^u$  має знак „-“, якщо лінія цілі проходить лівіше лінії ОН стрільби і має знак „+“, якщо лінія цілі проходить правіше лінії ОН стрільби;

–  $\varepsilon_{ц}$  – кут місця цілі – кут між горизонтом гармати і лінією цілі (рис. 5.3, 5.4).

Він від’ємний, коли ціль нижче горизонту гармати

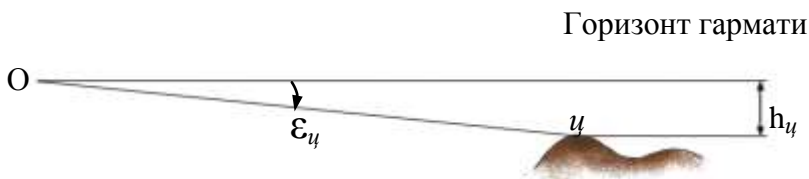


Рисунок 5.3 – Сутність від’ємного кута місця цілі і додатний, коли ціль вище горизонту гармати:

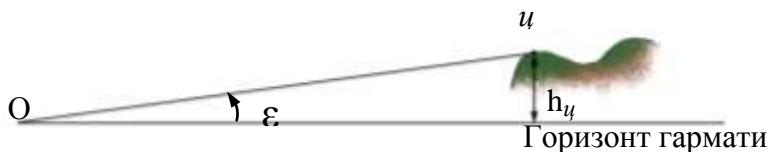


Рисунок 5.4 – Сутність додатного кута місця цілі

Кут місця цілі розраховується за формулою

$$\varepsilon_{ц} = \frac{h_{ц} - h_{б}}{0,001 \cdot D_T^u}, \quad (5.5)$$

де  $h_{ц}$  і  $h_{б}$  – висоти цілі і батареї, визначені за картою.

2 Розв’язується балістична задача, метою якої є визначення вирахованих даних по цілі:

$$D_B^U = D_T^U + \Delta D_B^U, \quad (5.6)$$

де  $D_B^U$  – вирахована дальність цілі, дальність, під час стрільби на яку дійсна траєкторія пройде через ціль;

$\Delta D_B^U$  – вирахована поправка дальності на відхилення метеорологічних і балістичних умов стрільби від табличних:

$$\partial_B^U = \partial_T^U + \Delta \partial_B^U, \quad (5.7)$$

де  $\partial_B^U$  – вирахований доворот цілі від основного напрямку на ціль – (правіше „+”, лівіше – „-”), під час стрільби на якому середня траєкторія пройде за напрямком через ціль;

$\Delta \partial_B^U$  – вирахована поправка напрямку на відхилення метеорологічних і балістичних умов стрільби від табличних значень.

$$\Delta \varphi = \varepsilon_{\text{ц}} + (\pm \Delta \alpha_{\varepsilon}), \quad (5.8)$$

де  $\Delta \varphi$  – поправка на кут підвищення цілі щодо ВП:

–  $\Delta \alpha_{\varepsilon}$  – поправка кута прицілювання на кут місця цілі.

3 Визначаються вираховані установки прицільних пристроїв, тобто такі установки прицілу, рівня і кутоміра, на яких ведеться вогонь.

До вирахованих установок належать:

**П** – установка прицілу, визначена за допомогою

Таблиць стрільби по  $D_{\sigma}^u$ .

**Рівень** – установка рівня, розрахована за формулою

$$P_{\text{в}} = 30-00 + (\pm \Delta\phi). \quad (5.9)$$

**Основний кутомір** – це кут у горизонтальній площині між зворотним напрямком осі каналу ствола наведеної в ціль гармати, і напрямком на точку наводки, що відраховується проти ходу годинникової стрілки (рис 5.5).

Кутомір буде дорівнювати:

праворуч позаду	праворуч попереду	ліворуч попереду	ліворуч позаду
від 0-00	від 15-00	від 30-00	від 45-00
до 15-00	до 30-00	до 45-00	до 60-00

становка кутоміра по цілі буде дорівнювати

$$\text{Уст. кутоміра} = \text{ОСН. КУТ} + (\pm \partial_{\sigma}^u). \quad (5.10)$$

Отримані, таким чином, значення прицілу, рівня, кутоміра з урахуванням індивідуальних поправок гармат установлюються на прицільних пристроях, здійснюється наведення гармат у вертикальній і горизонтальній площинах і відкривається вогонь по цілі.

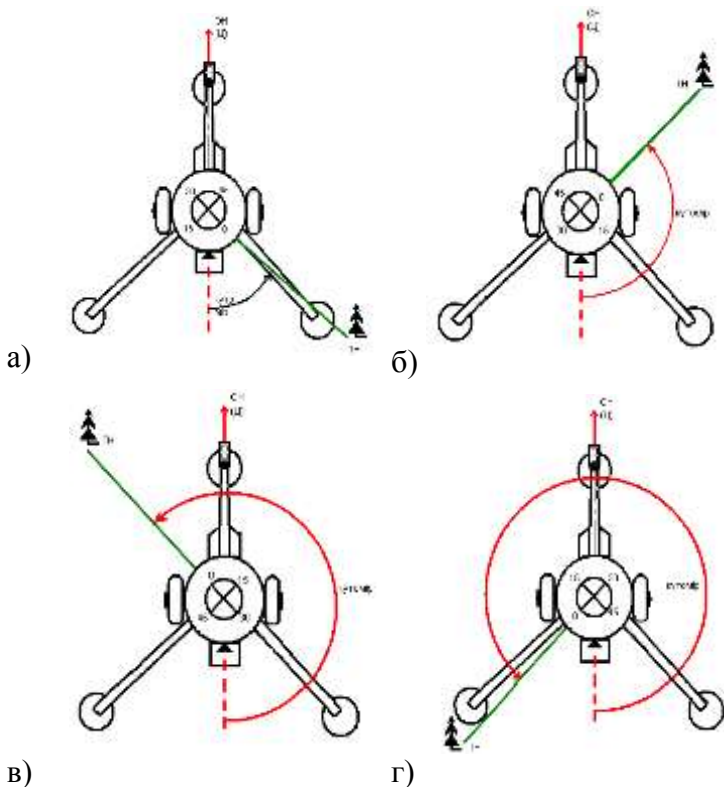


Рисунок 5.5 – Поняття кутоміра (а, б, в, г – значення кутоміра за різних положень точки наводки)

### **Визначення топографічних даних аналітично за допомогою таблиць Кравченка**

Для визначення топографічних даних аналітичним способом необхідно знати прямокутні координати основної гармати і цілі (рис. 5.6).

На практиці топографічні дані по цілі визначаються за спеціальною таблицею Кравченка (додаток Д1). У

таблиці наведені значення коефіцієнта напрямку  $K_n$  і коефіцієнта дальності  $K_d$  позначені буквами Н і Д [1].

Таблиця дозволяє визначити ці показники безпосередньо з урахуванням знаків приросту координат щодо їх величини.

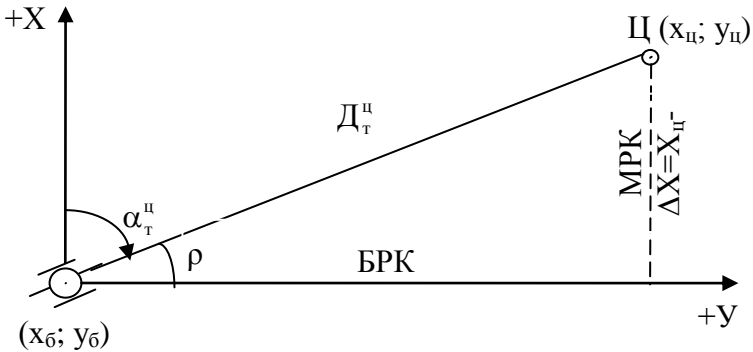


Рисунок 5.6 – Сутність визначення топографічних даних аналітичним способом

Топографічні дані розраховують у такому порядку:

– розрахувати різницю координат:

$$\Delta X = X_C - X_B;$$

$$\Delta Y = Y_C - Y_B;$$

– розрахувати коефіцієнт напрямку:

$$\frac{MPK}{БРК} = K_n; \quad (5.11)$$

– за значенням  $K_n$  і відношенням різниці координат, за таблицею для розрахунку топографічних даних

визначають значення коефіцієнта дальності  $K_d$  і  $\alpha_T''$ . Число великих поділок кутоміра брати з прямокутника, утвореного перехрещенням рядка, в якому записано відношення різниці координат для розрахунку  $K_n$ , із стовпчиком, у якому показані значення  $K_n$  і  $K_d$ , а число малих поділок – у рядку проти значення  $K_n$  ліворуч, якщо число великих поділок кутоміра у верхній частині таблиці, і праворуч – якщо число великих поділок кутоміра у нижній частині таблиці:

– розрахувати топографічний доворот:

$$\partial_T'' = \alpha_{Ц} - \alpha_{ОН}; \quad (5.12)$$

– розрахувати топографічну дальність:

$$D_T'' = \text{БРК} \cdot K_d. \quad (5.13)$$

**Приклад.** Розрахувати топографічні дані по цілі 101, якщо:

– координати ВП:  $X = 94285$ ,  $Y = 18260$ ,  $h = 160$  м;

– координати цілі:  $X = 88450$ ,  $Y = 12115$ ,  $h = 284$  м;

– дирекційний кут основного напрямку стрільби:  
 $\alpha_{ОН} = 40-00$ .

### Розв'язання

(за допомогою спеціального бланка, (додаток Ж1 )

1 Розрахувати різницю координат та висот ( від координат цілі віднімають координати ВП.)

$X = 94285$	$Y = 18260$	$h = 160\text{м}$
$X = 88450$	$Y = 12115$	$h = 284\text{м}$
$\Delta X = - 5835$	$\Delta Y = - 6145$	$\Delta h = +124$

2 Розрахувати  $K_n$ :

$$\frac{MPK}{БРК} = K_n = \frac{-\Delta X}{-\Delta Y} = \frac{5833}{6145} = 0,951.$$

3 За  $K_n = 0,951$  (за допомогою табл. Кравченка),  $K_d = 1,379$ .

Знайти рядок, що відповідає відношенню різниць координат  $\frac{-\Delta X}{-\Delta Y}$  (третій рядок знизу), і в клітинці, утвореній перехрестям цього рядка з графами „Н” і „Д”, прочитати число великих поділок кутоміра: 37-00. Число малих поділок кутоміра прочитати в правій графі проти значення  $K_n=0,951$ , воно дорівнює 0-74.

Тоді топографічний дирекційний кут цілі  $\alpha_T^H = 37-74$ .

4 Розрахувати топографічні дані:

$$D_T^H = БРК \cdot K_d = (\Delta Y) \cdot K_d = 6145 \cdot 1,379 = 8474 \text{ м};$$

$$\partial_T^H = \alpha_{ц} - \alpha_{он} = 37-74 - 40-00 = -2-26.$$

Разом із топографічними даними розраховують кут місця цілі:

$$\varepsilon_{ц} = \frac{h_{ц} - h_{Б}}{0,001 \cdot D_T^H} \cdot 0,95 = \frac{+124}{8,4} \cdot 0,95 = +0-15.$$

### **Визначення топографічних даних за допомогою мікрокалькулятора**

Залежно від типу (складності) мікрокалькулятора (МК) способи знаходження топографічних даних різні. Найбільш простий і швидкий спосіб знаходження  $D_T^H$  за теоремою Піфагора, виходячи з того, що  $D_T^H$  – це гіпотенуза прямокутного трикутника.

Звідси:

$$D_T^{\text{Ц}} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = \sqrt{(X_{\text{Ц}} - X_{\text{б}})^2 + (Y_{\text{Ц}} - Y_{\text{б}})^2}. \quad (5.14)$$

Знаходження дирекційного кута цілі  $\alpha_T^{\text{Ц}}$ :

а) для МК без значення тригонометричних функцій, як під час використання формул через кут, із використанням таблиці Кравченка (за відношенням  $\frac{MPK}{BRK} = K_n$ );

б) для МК, які можуть визначити значення тригонометричних функцій:

– за теоремою Піфагора визначити  $D_T^{\text{Ц}}$ ;

– запам'ятати знак + або – приріст координати  $\Delta Y$ ;

– якщо величина  $\Delta Y +$ , то  $\alpha_{\text{Ц}} = \arccos \frac{\Delta X}{D}$ .

У цьому випадку ціль знаходиться в першій або другій чвертях щодо ВП.

(Якщо величина  $\Delta Y$  має знак „-“,

$$\text{тоді } \alpha_{\text{Ц}}^r = 60 - 00 - \frac{\arccos \frac{\Delta X}{D}}{6} \text{ ).}$$

Вирахувати значення  $\partial_T^{\text{Ц}} = \alpha_{\text{Ц}} - \alpha_{\text{он}}$ .

Під час роботи з програмними калькуляторами, коли топографічні дані розраховуються за декількома цілями, з декількох ВП, використовувати раніше складені програми для КПК.



### 5.3.1 Визначення установок для стрільби за допомогою приладу управління вогнем (ПУВ)

**Прилад управління вогнем, його призначення, будова.  
Завдання, які розв'язуються за допомогою ПУВ,  
підготовка приладу до роботи**

Прилад управління вогнем є механізованим планшетом і служить для розв'язування задач, пов'язаних із визначенням установок для стрільби і управління вогнем батареї і дивізіону [11].

ПУВ-9У (рис. 5.7) уніфікований призначений для розв'язання задач:

- нанесення на планшет приладу або на карту, закріплену на ньому, точки за її прямокутними і полярними координатами;

- визначення топографічної дальності ( $D_T^U$ ), дирекційного кута ( $\alpha_T^U$ ), доворота від основного напрямку ( $\partial_T^U$ ) та кута місця цілі ( $\epsilon_{ц}$ ), або перевищення цілі (репера) над ВП (КСП) – ( $\Delta h_{ц}$ );

- визначення вирахованих установок для стрільби на основі повної (скороченої) підготовки, використання даних пристрілювальних гармат та перенесення вогню від репера або раніше пристріляної цілі;

- визначення коректур під час пристрілювання цілі за допомогою далекоміра, за спостереженням за знаками розривів, а також під час пристрілювання за допомогою вертольоту;

- визначення точки зустрічі та вирахованих установок для стрільби по рухомій цілі (колона, окрема надводна ціль та інші).

Робота на приладі може проводитися на відкритому

повітрі в діапазоні температур від „мінус” 50 до „плюс” 50°С. Прилад забезпечує роботу в 3 масштабах; 1:25 000; 1:50 000; 1:100 000 і тому ТТХ ПУВ-9У залежить від масштабу оцифрування приладу та дирекційного кута основного напрямку ( $\alpha_{\text{он}}$ ).

### Будова

- 1 Планшет із координатором та кутомірним вузлом.
- 2 Лінійка дальності.
- 3 Змінний повзунок.
- 4 Комплект таблиць запису зі спеціалізованими бланками та графіками.
- 5 Лінійки (курсова та для розподілу ділянок загороджувального вогню).
- 6 Футляр.
- 7 Освітлювач із двома АКБ.
- 8 Планшет для карти.

До комплекту приладу також входить індивідуальний комплект ЗП, комплект експлуатаційної документації та артилерійський поправочник уніфікований (АП-У).

**Планшет** – призначений для закріплення основних вузлів приладу та для нанесення на поле планшета точок ВП, КСП, цілі, а також для запису у спеціальних бланках координат цих точок, топографічних та вирахованих даних по цілях. Планшет ПУВ-9У складається із двох половин, які з’єднані між собою шарнірно, за допомогою 3 петель, а у робочому стані фіксується двома замками.

**Координатор** – призначений для з’єднання центра кутомірного вузла за заданими прямокутними координатами з даною точкою ВП, КСП і цілі та інших точок і визначення координат точки, на якій знаходиться центр кутомірного вузла. Координатор складається з двох взаємно перпендикулярних лінійок, із яких вертикальна

лінійка нерухома, по ній рухається каретка з горизонтальною лінійкою. По горизонтальній лінійці переміщується каретка з кутомірним вузлом. На лінійках координатора нанесені оцифровані координатні шкали з великими поділками через 20 мм, середніми – через 10 мм, від великих та малих – через 2 мм.

Відстань між двома великими поділками відповідає 500, 1000, 2000 м, між великою та середньою – 250, 500 та 1000 м та малими – 50, 100, 200 м під час роботи на приладі відповідно у масштабах 1:25 000, 1: 50 000. 1 :100 000.

На кінцях лінійок координатора нанесені схеми, за допомогою яких проводиться вибір спрямування координатної осі залежно від дирекційного кута та найменування координатної осі координат. На кінцях лінійок координатора є обмеження, які не допускають виходу кареток за межі вертикальної та горизонтальної лінійок. На лінійках координатора по дві великі поділки кожної шкали відмічені точками. Відстань між двома відміченими поділками шкали вертикальної лінійки координатора відповідає 8, 16 та 32 км, а відстань між двома відміченими поділками шкали горизонтальної лінійки координатора – 6, 12, 18 км за умови оцифрування шкал лінійок відповідно у масштабах 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. Відмічені поділки використовують під час орієнтування лінійки дальності та під час технічної перевірки приладу, а також для складання приладу в похідне положення. На кожній каретці кріпиться ноніус, за допомогою якого проводиться установа (вирахування) координат точки з точністю 5, 10 та 20 м, під час роботи відповідно у масштабах 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000.

Каретки мають стопорні гвинти, за допомогою яких вони фіксуються на лінійках координатора.

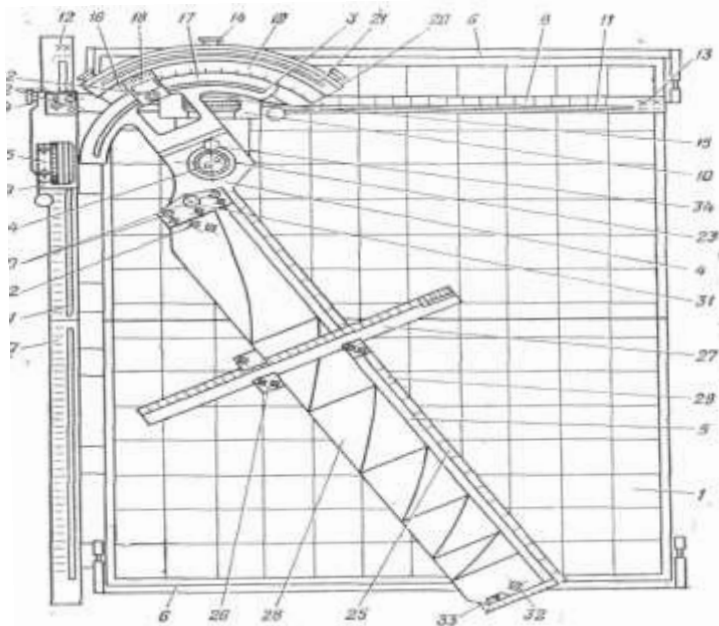


Рисунок 5.7 – Загальний вигляд приладу ПУВ-9:

1 – планшет; 2 – координатор; 3 – кутомірний механізм; 4 – центральний вузол; 5 – лінійка дальностей; 6 – відкидні затиски; 7 – нерухома лінійка координатора; 8 – рухома лінійка координатора; 9 – каретка координатора; 10 – каретка кутомірного механізму; 11 – емалеві смужки; 12 і 13 – схеми; 14 і 22 – стопорні гвинти; 15 і 18 – двосторонні ноніуси; 16 – нерухомий сектор; 17 – рухомий сектор; 19 – кутомірна шкала; 20 – рухома неоцифрована шкала; 21 – емалева смужка; 23 – втулка; 24 – прозорий диск; 25 – лінійка; 26 – каретка; 27 – прицільна лінійка; 28 – прицільна шкала; 29 – робочий зріз лінійки дальностей; 30 – конуси; 31 – затискна гайка; 32 – настановний штифт; 33 – притиск; 34 – затискний гвинт

**Кутомірний вузол із лінійкою дальності** – призначений для вимірювання дирекційних кутів та кутів довороту від основного напрямку стрільби, а також для нанесення на поле планшета (карту, закріплену на планшеті) необхідних точок за полярними координатами та визначення прямокутних координат точок на полі

планшета чи карті. Кутомірний вузол складається з нерухомого кутомірного сектора, основи, втулки, рухомого сектора та фланця. До нерухомого кутомірного сектора жорстко кріпляться дві напрямні горизонтальні каретки координатора, ноніус та шкала. На нерухомий кутомірний сектор нанесена шкала з великими та малими поділками (відстань між великими поділками відповідає 1-00, а між малими 0-10) від центральної великої поділки вправо та вліво від 0-00 до 14-00. У пазах рухомого сектора закріплені два двосторонні кутомірні ноніуси. Кожний ноніус має стопорний гвинт. Ноніус служить для установлення (зняття відліку) вирахованих кутів за шкалою нерухомого сектора з точністю до 0-01.

**Лінійка дальності** – служить для визначення топографічної дальності, вимірювання відстані між двома точками, побудови графіка розрахованих (пристріляних) поправок за допомогою повзунка та визначення вирахованої дальності.

Лінійка дальності має дві вертикальні шкали. Відстань між двома великими поділками шкали 20 мм, між великими та середніми поділками – 10 мм, а між малими – 2 мм.

Права шкала розміщена на скошеній частині лінійки дальності, яка є робочим зрізом. Ця шкала оцифрована у масштабах 1:25 000 та 1:50 000. Ліва шкала має оцифрування тільки першої великої поділки шкали у трьох масштабах (0,5 км – 1:50 000 та 2 км – 1:100 000). Оцифрування цієї шкали проводять олівцем проти наступних великих поділок у потрібному масштабі.

Робота на приладі проводиться одним обчислювачем. Середні норми часу для роботи на приладі:

– час приведення ПУВ із похідного у робоче положення, оцифрування шкал координатних лінійок та кутомірного сектора, орієнтування лінійки дальностей за

заданим  $\alpha_{\text{он}}$ , нанесення на планшет точок ВП та КСП батареї – 3 хвилини 30 с;

– нанесення точки цілі на планшет приладу та вимірювання топографічної дальності та дирекційного кута (довороту від ВП) з однієї ВП – 20 с.

Знімний повзунок призначений для побудови на лінійці дальності графіка розрахованих поправок (ГРП) або графіка пристріляних поправок (ГПП), визначення розрахованих (пристріляних) поправок та  $D_B^{\text{II}}$ , а також для нанесення на поле планшета (карту) умовних знаків ВП, КСП та ділянки групової цілі. Знімний повзунок має з правого боку зверху виступ для суміщення з точкою ВП, а знизу з лівого боку до повзунка жорстко кріпиться напрямна частина (пластина), яка забезпечує переміщення повзунка по лінійці дальності. Повзунок має прямокутний проріз, біля прорізів якого нанесені односторонній ноніус дальності (зліва) та вертикальна шкала поправок (справа). Односторонній ноніус оцифрований у двох масштабах (1:50 000 та 1:100 000) та забезпечує зняття значень  $D_T^{\text{II}}$ ,  $D_B^{\text{II}}$  з лівої шкали лінійки дальності з точністю до 10 та 20 м (масштаб 1:50 000 та 1:100 000).

У нижній та верхній частинах повзунка нанесені горизонтальні шкали поправок дальності. Відстань між великими поділками шкали поправок дальності 10 мм, а між малими – 2 мм. Горизонтальні шкали поправок використовують для побудови ГРП та визначення  $D_T^{\text{II}}$ ,  $D_B^{\text{II}}$ , а вертикальну шкалу поправок дальності – для визначення  $D_B^{\text{II}}$ .

Масштаб оцифрування горизонтальних шкал поправок дальності залежить від величини різниці сумарних поправок на максимальну та мінімальну опорні

дальності. Оцифрування вертикальної шкали поправок дальності проводять у масштабі 1:25000 та 1:50000 залежно від масштабу оцифрування лівої шкали лінійки дальності.

### **Перевірки ПУВ**

1 Перевірка стану поверхні планшета та роботи замків.

2 Перевірка плавності ходів кареток координатора.

3 Перевірка перпендикулярності лінійок координатора.

Поверхня поля планшета завжди повинна бути чистою, не мати ушкоджень, які заважають нанесенню на поле планшета точок ВП, КСП та цілей.

Каретки координатора повинні переміщуватися плавно, без зусилля, яке б заважало точній установці відліку за шкалами. Стопорні гвинти повинні надійно закріплювати каретки в установленому положенні.

Перевірку перпендикулярності лінійок координатора проводять у такій послідовності:

- переміщують каретку до сполучення нульової поділки ноніуса з нижньою поділкою шкали вертикальної лінійки, відміченої точкою, та фіксують положення стопорним гвинтом;

- послідовно переміщують каретку з кутомірним вузлом до сполучення нульової поділки ноніуса з лівою та правою поділками шкали горизонтальної лінійки, відміченими точками та у центрі кутомірного вузла на полі планшета наносять дві точки та обводять їх півколом на внутрішньому колі втулки, фіксують каретку стопорними гвинтами;

- переміщують каретку до сполучення нульової поділки ноніуса з верхньою поділкою шкали вертикальної лінійки, відміченою точкою, та фіксують положення

стопорним гвинтом;

– суміщають робочий зріз лінійки дальності з правою точкою, нанесеною на поле планшета, та фіксують положення лінійки дальності стопорним гвинтом; тоді поділки шкали лінійки дальності, що відповідають дальності 16 км (масштаб 1:50 000), повинні збігатися з цією точкою (якщо точка з зазначеною поділкою шкали не збігається більш ніж на ширину лінії зазначеної поділки шкали, тоді точку на поле планшета необхідно нанести знову);

– переміщують один із кутомірних ноніусів до сполучення нульових поділок кутомірної шкали та ноніуса, фіксують ноніус стопорним гвинтом;

– переміщують каретку з кутомірним вузлом до сполучення нульової поділки ноніуса з лівою поділкою шкали, що відповідає дальності 16 км. Робочий зріз лінійки дальності і поділка шкали, що відповідають дальності 16 км, повинні бути сполучені з лівою точкою, нанесеною на поле планшета (якщо точка не сполучена з робочим зрізом та зазначеними поділками шкали лінійки дальності більш ніж на ширину лінії зазначеної поділки шкали, то точку на поле планшета слід нанести заново);

– суміщають робочий зріз лінійки дальності з нижньою правою точкою, що нанесена на поле планшета; поділка шкали лінійки дальності відповідає дальності, що відповідає 20 км (масштаб 1:50 000), повинна бути сполучена з цією точкою, а кут, визначений за допомогою кутомірного ноніуса, має дорівнювати 6-15 п.к.;

– переміщують каретку до зміщення нульової поділки ноніуса з першою поділкою шкали вертикальної лінійки, що відмічена точкою, і суміщають робочий зріз лінійки дальності з точкою на полі планшета. Тоді дальність повинна відповідати 20 км, а кутомір має бути 6-15 п.к.

Якщо значення кутоміра дорівнюють  $6-15 \pm 0-01$ , а



значення дальності 20 км  $\pm$  10 м, то лінійки координатора розміщені взаємно перпендикулярно, а якщо величини похибок перевищують за напрямком 0–01, а за дальністю 10 м, тоді горизонтальна лінійка координатора має погнутість і прилад потрібно відправити до майстерні.

### **Підготовка ПУВ до роботи передбачас:**

– переведення приладу з похідного у робоче положення;

– орієнтування лінійок координатора;

– нанесення на поле планшета точок ВП, КСП, РЛС, пунктів спряженого спостереження;

– оцифрування змінного повзунка та побудову на лінійці дальності графіка розрахованих поправок.

Переведення приладу ПУВ- 9У із похідного у бойове положення проводять у такій послідовності:

– виймають прилад із футляра;

– розгортають планшет та стягують його замками;

– кладуть прилад на рівну поверхню так, щоб вертикальна лінійка координатора була зліва;

– виймають з футляра лінійку дальності та прикріплюють до кутомірного вузла.

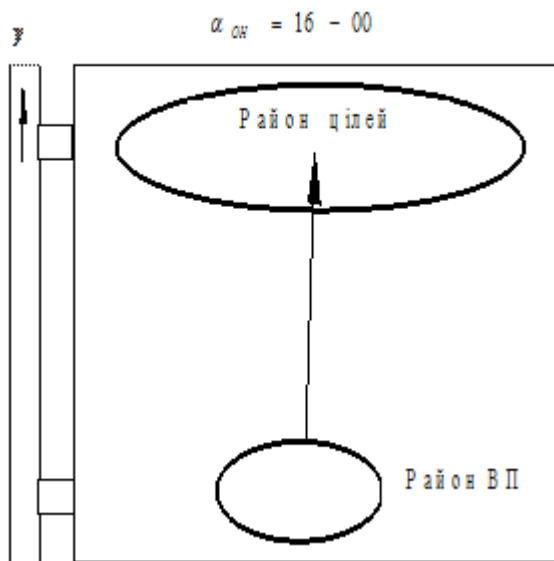
Оцифрування шкали кутомірного сектора проводять від дирекційного кута основного напрямку, для чого над поділками кутомірної шкали, позначеними нулем, надписують значення  $\alpha_{OH}$  (наприклад 47, якщо  $\alpha_{OH} = 47-00$ ). Починаючи від цього розподілу праворуч і ліворуч оцифровують великі поділки кутомірної шкали. Праворуч значення дирекційних кутів зростають, а ліворуч – зменшуються.

Орієнтування лінійок координатора полягає у визначенні такого положення осей лінійок координатора щодо координатних осей, за умови якого район вогневих позицій можна б було розташовувати в нижній, а район

цілей – у верхній частині планшета (рис. 5.8).

Орієнтування здійснюють за допомогою схем, нанесених на кінцях цих лінійок, на яких показані координатні осі  $X$  і  $Y$  і їх напрямки (напрямок зростання прямокутних координат) залежно від найближчого із значень кутів (0-00, 15-00, 30-00 і 45-00) до  $\alpha_{OH}$ .

Для орієнтування лінійок координатора знаходять на схемах цих лінійок значення дирекційного кута, близького до значення  $\alpha_{OH}$ , і проти знайденого кута визначають положення координатних осей  $X$  і  $Y$  та їх напрямки.



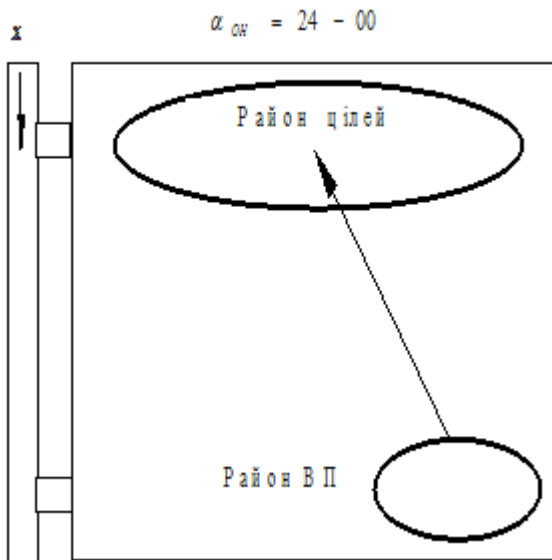


Рисунок 5.8 – Вибір району ВП і цілей на ПУВ

На кінцях лінійок координатора наносять олівцем позначення координатних осей і стрілками показують напрямки, в яких повинне зростати оцифрування шкал лінійок координатора (рис. 5.9).

**Орієнтування лінійки дальності в основному напрямку проводять у такому порядку:**

– переміщують каретку до суміщення нульової поділки ноніуса з нижньою поділкою шкали вертикальної лінійки координатора, позначеною точкою, а потім переміщують каретку з кутомірним вузлом до суміщення нульової поділки ноніуса з правою (лівою) поділкою шкали горизонтальної координатної лінійки, позначеною точкою, та фіксують положення каретки стопорним гвинтом, а потім наносять на поле планшета у центрі кутомірного вузла точку та обводять її напівколом по внутрішньому діаметру втулки;

Дирекційний кут вертикальної лінійки	0-00	15-00	30-00	45-00
Напрямок осі координат, який показаний на лінійках				

Рисунок 5.9 – Схема орієнтування ПУВ-9У

– переміщують каретку по вертикальній лінійці до сполучення нульової поділки ноніуса з верхньою поділкою шкали, позначеною точкою, та суміщають робочий зріз лінійки дальності з нанесеною на поле планшета точкою, а потім фіксують лінійку дальності за допомогою стопорного гвинта, розміщеного на фланці;

– переміщують правий і лівий кутомірний ноніус так, щоб його нульова поділка збігалася з великою поділкою шкали кутомірного сектора, що відповідає дирекційному куту напрямку вертикальної лінійки координатора (0-00, 15-00, 30-00, 45-00), а потім фіксують цей ноніус на рухомому секторі за допомогою стопорного гвинта та відмічають його олівцем літерою „О” (основний).

Після виконання зазначених операцій робочий зріз лінійки дальності буде спрямований за умови зміщення нульової поділки ноніуса з поділкою шкали кутомірного сектора, що відповідає  $\alpha_{\text{он}}$ , і робочий зріз лінійки дальностей буде спрямований в основному напрямку.

Для оцифрування шкал лінійок координатора фіксують лінійку дальності в основному напрямку та на робочому її зрізі наносять олівцем риску, яка відповідає максимальній дальності стрільби артилерійської системи.

Переміщують каретки так, щоб нанесена на лінійку дальності риска розмістилася у нижній частині поля планшета, а центр кутомірного вузла знаходився

приблизно у його середній частині, та на полі планшета наносять точку біля робочого зрізу лінійки проти нанесеної риски. Оцифрування шкал лінійок координатора починають від нанесеної точки, для чого проти великих поділок шкали лінійок координатора надписують цифри, що відповідають значенню цілих (парних, під час оцифрування у масштабі 1:100 000) кілометрів координат ВП.

ВП за прямокутними координатами  $X_b$ ,  $Y_b$  наносять у такій послідовності:

– записують у бланк Б1 координати точки ВП;

– рухають каретку лінійки з координатами  $X$  до сполучення ноніуса цієї каретки з координатою  $X_{вп}$ , потім рухають другу каретку до сполучення її ноніуса зі значенням координати  $Y_{вп}$ ;

– у центрі кутомірного вузла (у вирізі на робочому зрізі лінійки дальності, розміщеному проти нульової поділки шкали) наносять точку та обводять її півколом по внутрішньому колу втулки;

– аналогічно на полі планшета наносять й інші точки за прямокутними координатами.

Контроль правильності підготовки до роботи ПУВ здійснюється в масштабі АДН. Після кожної зміни КСП чи ВП НШ АДН подає команду „Контроль – 1”. Старші офіцери батареї дублюють команду обчислювачу, контролюють його роботу і доповідають на ПУВД (начальнику штабу) топографічні дані по точці в основному напрямку на дальність 3000 м від КСП дивізіону.

**Приклад.** ВП  $X = 45650$ ,  $Y = 99470$ ,  $h = 80$  м.  
Позивний „Псел”.

КСП:  $X = 44008$ ,  $Y = 02560$ ,  $h = 143$  м. Позивний „Дніпро”.

$\alpha_{\text{он}} = 16-00$ . Позивний НШ АДН „Вісла”.

Команда НШ АДН: „Псел”. Я „Вісла”. Контроль – 1”.

Ціль 5.  $X = 44210$ ,  $Y = 05235$ ,  $h = 155$  м.

Доповідь СОБ: „Вісла”. Контроль – 1”. Ціль 5.  $D_T^H = 5942$  м,  $\partial_T^H = \text{ОН} = + 1-34$ . Я „Псел”.

## **Визначення топографічних даних по цілі. Побудова ГРП на ПУВ**

### **Визначання топографічних даних по цілі**

Визначення топографічних даних по цілі розглянемо на прикладах.

**Приклад.** ВП  $X = 34700$ ,  $Y = 95115$ ,  $h = 190$  м.  
Позивний „Псел”.

КСП  $X = 39627$ ,  $Y = 91523$ ,  $h = 142$  м. Позивний „Дніпро”.

$\alpha_{\text{он}} = 57-00$ . Позивний НШ АДН „Вісла”. **Ціль 1а:**  
 $X = 42456$ ,  $Y = 91102$ ,  $h = 149$  м.

### **Розв`язання**

1 Записати в бланк Д.1 номер цілі, її прямокутні ( $X_{\text{ц}}$ ,  $Y_{\text{ц}}$ ,  $h_{\text{ц}}$ ) координати.

2 За даними координатами суміщають центр кутомірного вузла з прямокутними координатами цілі і, використовуючи кутомірний ноніус, знімають на кутомірному секторі топографічний доворот ( $\partial_T^H$ ) на ціль і записують його значення в бланк Д.1.

3 Значення топографічної дальності ( $D_T^H$ ) прочитати на робочому зрізі лінійки дальності напроти точки ВП й

записати в бланк Д.1:

$$D_T^H = 8733\text{м}, \quad \partial_T^H \text{ ОН} = - 1\text{-}56, \quad \varepsilon_{\text{ц}} = - 0\text{-}05.$$

Норми оцінки точності та часу наведені в додатку К1.

**Приклад.** ВП:  $X = 48620$ ,  $Y = 95455$ ,  $h = 155$  м.  
Позивний „Псел”.

КСП:  $X = 44055$ ,  $Y = 96436$ ,  $h = 160$  м. Позивний „Дніпро”.  
 $\alpha_{\text{он}} = 31\text{-}00$ . Позивний НШ АДН „Вісла”.

Команда НШ АДН: „Псел”. Я „Вісла”. Контроль – 1”.

Доповідь СОБ: „Вісла”. Контроль – 1”.

### Розв’язання

**Ціль 1:**  $X = 40415$ ,  $Y = 94454$ ,  $h = 130$  м.

Топографічні дані по цілі 1:  $D_T^H = 8266$ ,  $\partial_T^H \text{ ОН} = + 0\text{-}16$ ,  
 $\varepsilon_{\text{ц}} = - 0\text{-}03$ .

**Ціль 2:** Батарейний  $\alpha_{\text{ц}} = 34\text{-}56$ ,  $D_{\text{к}} = 3821$ ,  $M_{\text{ц}} = +0\text{-}05$   
(+20м).

Топографічні дані по цілі 2:  $D_T^H = 7996$ ,  $\partial_T^H \text{ ОН} = - 0\text{-}07$ ,  
 $\varepsilon_{\text{ц}} = + 0\text{-}03$ .

### Побудова ГРП на лінійці дальності ПУВ

проводиться у такому порядку:

– виставляють виступ повзунка на мінімальну топографічну дальність і проти відповідного її значення і

$\Delta D_B^H$  на лінійці дальності ставлять точку і прокреслюють одну чи дві риски;

– аналогічно наносять інші риски та точки і записують значення та знаки поправок напрямку для інших топодальностей для певного заряду. Якщо значення однієї із сумарних поправок буде перевищувати значення

поправки, яка відповідає правій поділці верхньої шкали повзунка, тоді точки і риси попередньої сумарної поправки наносять одночасно проти верхньої і нижньої шкал повзунка;

– з'єднуючи точки в лінію, отримують ГРП, точки відповідні одній і тій самій поправці;

– відстань між двома рисками ділять на відрізки, які відповідають одній поділці кутоміра і трубки підривника, та оцифровують їх.

Якщо сумарні поправки розраховані для 2–3 напрямків, то над лініями ГРП дальності й рисками поправок напрямків надписують напрямки, для яких побудовані ці лінії.

Порядок визначення  $D_B^H$  і  $\partial_B^H$ :

– після суміщення робочого зрізу лінійки дальності з точкою ВП і визначення  $\partial_T^H$ , не рухаючи лінійку дальності, накладають на неї повзунок і притискають його до зрізу лінійки, суміщають зріз повзунка з точкою ВП і знімають з лінійки, або за допомогою ноніуса повзунка визначають  $D_T^H$  і записують значення дальності в бланк, а потім біля верхнього зрізу повзунка знімають значення і знаки поправок;

– проти лінії ГРП по верхній (нижній) шкалі повзунка знімають значення і знак вирахуваної поправки  $\Delta D_B^H$  та пересувають повзунок вгору (вниз) залежно від знака поправки до з'єднання значення  $\Delta D_B^H$  за вертикальною шкалою повзунка з рискою, нанесеною на лінійку дальності до цілі  $D_B^H$ , яку записують у бланк БЗ, або вирахуване значення поправки  $\Delta D_B^H$  записують у БЗ:

$$D_B^H = D_T^H + \Delta D_B^H.$$



**Примітка.** Під час роботи на ПУВ із лінійкою дальності, яка має лінії на лінійці ПУВ, по правому зрізу відкладають значення  $D_T^H$ . Від лівого зрізу лінійки, використовуючи повзунок, по потовщених похилих лініях ставлять риси біля значень опорних дальностей, на які вираховувалися поправки дальності та напрямку. Риски з'єднують одну з іншою. Поправки записують поруч із рисками, а потім послідовно розбивають їх значення по довжині ГРП.

Для визначення  $D_B^H$ ,  $\partial_B^H$  необхідно з'єднати правий зріз лінійки дальності з точкою ВП, використовуючи повзунок, який накладений на лінійку дальності в точці ВП, прочитати значення  $D_B^H$  по похилій лінії на її перехрещенні з графіком. Зняти значення поправки напрямку і додати його до значення  $\partial_T^H$  та отримати  $\partial_B^H$ .

**Приклад .** Ціль 102,  $X = 43260$ ,  $Y = 91204$ .

### Розв'язання

$$D_T^H = 7590, \partial_T^H = \text{ОН} - 2-24, \quad \epsilon_{\text{ц}} = + 0-10,$$

$$\Delta D_B^H = -260, \quad \Delta \partial_B^H = \text{ОН} - 0-10, \quad \Delta \alpha \epsilon = + 0-02,$$

$$D_B^H = 7329, \quad \partial_B^H = \text{ОН} - 2-34, \quad P_B = 30-12.$$

**Приклад.** ВП  $X = 48320$ ,  $Y = 00660$ ,  $h = 80$  м,  
 $\alpha_{\text{ОН}} = 20-00$   
 Ціль3,  $X = 42790$ ,  $Y = 05184$ ,  $h = 154$  м.

### Розв'язання

Топографічні дані по цілі 3:  $D_T^H = 7145$ ,  $\partial_T^H = \text{ОН} + 3-45$   
 $\epsilon_{\text{ц}} = + 0-10$ .

Матеріал цього розділу висвітлює суть і зміст визначення установок для стрільби способом повної підготовки, дає можливість практичного розв'язання завдань підготовки установок для стрільби як за допомогою приладів, так і проведенням розрахунків.

### Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань

- 1 Коли установки для стрільби вважаються визначеними способом повної підготовки?
- 2 Розкрийте зміст алгоритму визначення вирахованих установок для стрільби.
- 3 Порядок вибору заряду під час визначення установок для стрільби.
- 4 Визначити положення батареї, якщо основний кутомір дорівнює 53-00.
- 5 Які вхідні дані необхідні для визначення  $\alpha_{ц}$ ,  $D_T^H$  за допомогою таблиці Кравченко? Відповідь: значення відношення приросту координат із відповідними знаками та величина коефіцієнта  $K_n$ .
- 6 Визначити величину  $\Delta\alpha_{\epsilon}$ , якщо стрільба передбачається 122-мм ГД-30 на заряді 1-му,  $\epsilon_{ц} = +0-20$ ,  $Pr = 258$ . Відповідь: +0-01.
- 7 Визначити  $D_T^H$  та  $\partial_T^H$  по цілі №101, установка ПТРК.  $X_{ц} = 42286$ ,  $Y_{ц} = 28637$   $h_{ц} = 140$ . Вогнева позиція  $X_{вп} = 45067$ ,  $Y_{вп} = 22138$ ,  $h_{вп} = 210$ ,  $\alpha_{он} = 14-00$ . Відповідь:  $D_T^H = 7071$ ,  $\partial_T^H = +4-86$ ,  $\epsilon_{ц} = -0-09$ .
- 8 Які необхідно мати дані для побудови графіка розрахункових поправок?

## РОЗДІЛ 6

# ВИЗНАЧЕННЯ УСТАНОВОК ДЛЯ СТРІЛЬБИ СПОСОБОМ СКОРОЧЕНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ОКОМІРНОГО ПЕРЕНЕСЕННЯ ВОГНЮ

### 6.1 Суть та зміст скороченої підготовки

Скорочена підготовка установок для стрільби – це такий спосіб визначення установок, під час застосування якого відхилення умов стрільби від табличних урахуються неповністю або наближено [1,3].

Установки для стрільби вважаються визначеними способом скороченої підготовки, якщо є хоча б одне відхилення від вимог для повної підготовки. Вона використовується тоді, коли за умовами обставин неможливо виконати всі заходи з підготовки стрільби або коли деякі елементи підготовки виконуються з недостатньою точністю.

Під час проведення скороченої підготовки необхідне, як правило, проведення пристрілювання цілі.

Установки, розраховані способом скороченої підготовки, дозволяється використовувати для стрільби на подавлення без пристрілювання тільки під час ведення вогню дивізіоном по групових цілях у тих випадках, якщо координати цілі визначені згідно з вимогами ПС і УВ, але має відступ від вимог, передбачених для повної підготовки, одночасно не більш ніж з двох умов. Ці відступи не повинні виходити за такі межі:

– координати ВП визначені за картою масштабу не менше 1:50 000 (1:100 000) за допомогою приладів або навігаційної апаратури;

– абсолютні висоти ВП визначені за допомогою карти 1:100 000 (за допомогою кутовимірювального приладу);

– дирекційні кути орієнтовних напрямків визначені за допомогою гірокурсопоказчика автономної навігаційної апаратури або за допомогою магнітної стрілки бусолі;

– метеорологічні умови визначені за бюлетенем „Метеосередній” давністю до 8 годин або за наближеним бюлетенем „Метеосередній” за давністю не більше 1 години з висотою входу до 1600 м;

– відхилення початкової швидкості снарядів ураховано тільки за зношенням каналу ствола основної гармати батареї, в такому випадку враховуються поправки на відхилення всіх балістичних характеристик боєприпасів, передбачених Таблицями стрільби (на ковпачок підривника, на вогнегасник, на непофарбованість снарядів (мін), інше).

Таким чином, скорочена підготовка відрізняється від повної підготовки головним чином точністю визначення установок для стрільби. Що стосується порядку і правил визначення установок для стрільби способом скороченої підготовки, то вони в основному такі самі, як і під час проведення повної підготовки.

## **6.2 Визначення топографічних даних за картою**

Під час визначення установок для стрільби способом скороченої підготовки топографічні дані визначають за картою або на приладі управління вогнем, а поправки на відхилення метеорологічних і балістичних умов стрільби знімають з графіка розрахованих поправок або враховують

за результатами проведених попередніх стрільб (пристріляні поправки).

Під час проведення скороченої підготовки доцільно враховувати вплив усіх факторів, значення яких можливо визначити хоча б приблизно. Урахування умов стрільби збільшує точність визначення установок, особливо якщо вони значно відрізняються від табличних.

Отримані дані використовують для розрахунку поправок безпосередньо по цілі по топографічній дальності або для розрахунку поправок та побудови графіка розрахованих поправок.

Порядок визначення установок для стрільби розглянемо на прикладі.

**Приклад.** Батарея 122-мм Г Д-30 розгорнута в бойовий порядок.

ВП  $X = 45650$ ,  $Y = 99470$ , висота (з карти)  $h = 80\text{м}$ ,  $\alpha_{\text{он}} = 16-00$ .

КСП  $X = 44008$ ,  $Y = 02560$ ,  $h = 143\text{ м}$ .

## Розв'язання

### А Порядок роботи до отримання вогневого завдання

- 1 Нанести на карту бойовий порядок батареї.
- 2 Визначити висоту ВП ( $h = 80\text{м}$ ).
- 3 Провести на карті лінію ОН ( $\alpha_{\text{он}} = 16-00$ ) з точки ВП.

### Б Після отримання вогневої задачі

1 За допомогою АК-3 нанести координати цілі (ціль 12:  $x = 43217$ ,  $y = 05767$ ) на карту, поставити точку і обвести її квадратом (якщо ціль окрема) або прямокутником площею 6 га (якщо ціль групова).

2 Визначить висоту цілі ( $h_{\text{ц}} = 165\text{ м}$ ).

3 Установити центр кола АК-3 на точку вогневої позиції і направити „0” кола АК – на лінію ОН.

4 Установити лінійку згідно з масштабом і сумістити її з точкою цілі.

5 Проти точки цілі за лінійкою дальності зняти значення дальності топографічної ( $D_T^H = 6751\text{м}$ ).

6 За кутомірною шкалою АК-3 зняти значення довороту від основного напрямку з точністю до 0-05, починаючи з нульової відмітки. Вліво від нуля – „лівіше 0-00”, запис „- 0-00”, вправо від нуля – „правіше 0-00”, запис „+ 0-00” ( $\partial_T^H$  ОН +2-52).

7 Визначити кут місця цілі:

$$\varepsilon_{\text{ц}} = (h_{\text{ц}} - h_{\text{вп}}) / 0,001 D_T^H \cdot 0,95 = (165-80) / 6,7 \cdot 0,95 = 0-11.$$

Таблиця 6.1 – Приклади визначення топографічних даних за картою за допомогою АК-3(4) та МПЛ-50

Номер цілі та її координати	$D_T^H$	$h_{\text{ц}}$	$\Delta h_{\text{ц}}$	$\varepsilon_{\text{ц}}$	$\partial_T^H$ ОН
Ц.16, $\alpha_{\text{ц}}=14-82, D_{\text{к}}=2928$ X = 44067, Y = 05487	6222	155	+75	+0-11	+1-46
Ц.26, $\alpha_{\text{ц}}=15-88, D_{\text{к}}=3227$ X = 43716, Y = 05774	6594	165	85	+ 0-12	+1-84
Ц.29, $\alpha_{\text{ц}}=15-62, D_{\text{к}}=3910$ X = 43754, Y = 06461	7243	160	+80	+0-10	+1-53
Ц.36, $\alpha_{\text{ц}}=15-47, D_{\text{к}}=5184$ X=43769, Y=07739	8480	155	+75	+ 0-08	+1-14
Ц.38, $\alpha_{\text{ц}}=14-81, D_{\text{к}}=5110$ X = 44126, Y = 07669	8339	155	+75	+ 0-09	+0-75
Ц.44, $\alpha_{\text{ц}}=15-18, D_{\text{к}}=5665$ X = 43901, Y = 08224	8926	162	+82	+0-09	+ 0-88
Ц.45, $\alpha_{\text{ц}}=14-69, D_{\text{к}}=5690$ X = 44190, Y = 08248	8897	190	+70	+0-09	+0-57



допомогою коефіцієнта віддалення (рис. 6.1).

Кут  $\alpha$ , вимірний зі спостережного пункту (СП), необхідно перерахувати для вогневої позиції (ВП) –  $\beta$ :

$$\beta = \frac{ЦР}{0,001 D_m^y}, \quad ЦР = \frac{AP}{\cos ПЗ}, \quad AP = 0,001 D_m^y. \quad (6.1)$$

Звідки

$$\beta = -\alpha \frac{D_k^y}{D_m^y} \cdot \frac{1}{\cos ПЗ} = -\alpha K_\epsilon, \quad (6.2)$$

де  $\alpha$  – бокове відхилення розриву від цілі в поділках кутоміра, вимірне зі спостережного пункту;

$D_k^y$  – дальність від спостережного пункту до цілі;

$D_m^y$  – топографічна дальність від вогневої позиції до цілі.

$$K_\epsilon = \frac{D_k^y}{D_m^y} \cdot \frac{1}{\cos ПЗ}. \quad (6.3)$$

Якщо поправка на зміщення менше 5-00, беруть  $\cos ПЗ=1$  і  $K_\epsilon$  визначають за формулою

$$K_\epsilon = \frac{D_k^y}{D_m^y}. \quad (6.4)$$

Коефіцієнт віддалення розраховують округлюючи результат у більший бік до 0,1.

Визначаючи коректури напрямку –  $\beta$ , для виведення розривів на лінію спостереження бокове відхилення розриву –  $\alpha$  (центра групи розривів), взяте з протилежним знаком, множать на коефіцієнт відхилення –  $K_\epsilon$ .

**Приклад.** Відхилення розриву від цілі Л20 (вліво 20),  $K_\epsilon=0,5$ . Знайти коректуру для ВП.



## Розв'язання

$$\beta = -\alpha K_B = -(-0-20) \cdot 0,5 = -0-10.$$

Крок кутоміра  $K_K$  призначений для утримання розривів на лінії спостереження під час зміни дальності стрільби (рис. 6.2).

З рис. 6.2 бачимо, що:

$$P_2 P_3 = \Delta D \cdot \operatorname{tg} \Pi_3, \quad (6.5)$$

$$K_K = \frac{P_2 P_3}{0,001 D_m^{P_2}}, \quad (6.6)$$

де  $\Delta D$  – стрибок прицілу, м (для захвату цілі у вилку);  
 $\Pi_3$  – поправка на зміщення.

Тоді, підставляючи  $P_2 P_3$  у формулу  $K_K$  і допускаючи, що  $D_m^{P_2} = D_m^u$ , маємо

$$K_K = \frac{\Delta D \cdot \operatorname{tg} \Pi_3}{0,001 \cdot D_T^u}. \quad (6.7)$$

Якщо  $\Pi_3 < 5-00$ , беремо  $\operatorname{tg} \Pi_3 = 0,001 \Pi_3$ , тоді:

$$K_K = \frac{\Delta D \cdot 0,001 \cdot \Pi_3}{0,001 \cdot D_T^u} = \frac{\Delta D \cdot \Pi_3}{D_T^u}. \quad (6.8)$$

Оскільки  $\Delta D$  розраховують на 100 м (величина стрибка), тоді:

$$K_K = \frac{\Pi_3 \cdot 100}{D_e^u} = \frac{\Pi_3}{0,01 \cdot D_m^u}. \quad (6.9)$$

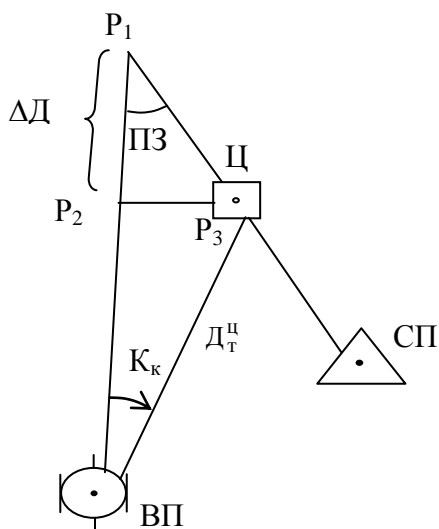


Рисунок 6.2 – Крок кутоміра

Для визначення довороту на крок кутоміра, який відповідає коректурі дальності  $\Delta D$ , одну соту коректури дальності множать на крок кутоміра:

$$\beta = \frac{\Delta D}{100} \cdot K_{\kappa} . \quad (6.10)$$

Доворот на крок кутоміра виконують у бік спостережного пункту, якщо дальність зменшується, та в протилежний бік, якщо дальність збільшується.

**Приклад.** ПЗ = 2-50, коректура дальності  $\Delta D = -200$  м,  $D_T^u = 5000$  м, ВП – ліворуч.

Визначити: крок кутоміра.

### Розв'язання

$$K_k = \frac{ПЗ}{0,01D_T^u} = 250/50 = 0-05.$$

Коректура для утримання розривів на лінії спостереження:

$$\beta = 0,01\Delta D \cdot K_k = 2 \cdot (0-05) = +0-10.$$

Доворот на крок кутоміра виконують у бік спостережного пункту, якщо дальність зменшується, та в протилежний бік, якщо дальність збільшується.

**Приклад.** ПЗ=2-50, коректура дальності  $\Delta D = +200$  м,  $D_T^u = 5000$  м, ВП – праворуч.

Визначити: крок кутоміра.

### Розв'язання

$$K_k = \frac{ПЗ}{0,01D_T^u} = 250/50 = 0-05.$$

Коректура для утримання розривів на лінії спостереження

$$B = 0,01\Delta D \cdot K_k = 2 \cdot (0-05) = +0-10.$$

## 6.4 Окомірне перенесення вогню, умови застосування, порядок роботи

Окомірне перенесення вогню – це спосіб визначення установок для відкриття вогню по спостережуваній цілі. Окомірне перенесення вогню здійснюється від цілі, по якій раніше велася стрільба на ураження [1,9].

Відомо, що пристрілюванням цілі вибираються похибки у визначенні установок. Похибки підготовки даних по новій цілі Ц<sub>2</sub> будуть значною мірою виключені, якщо будуть враховані результати попередньої стрільби по цілі Ц<sub>1</sub> (рис. 6.3, 6.4).



Рисунок 6.3 – Сутність окомірного перенесення вогню

Для визначення установок для стрільби по новій цілі  $\mathcal{C}_2$  під час окомірного перенесення вогню:

– визначається з КСП різниця дальностей до нової та раніше пристріляної цілей, змінюють на це значення пристріляну установку прицілу по пристріляній цілі та отримують вирахувану установку прицілу по новій цілі:

$$P_B^{U_2} = P_P^{U_1} + \frac{D_T^{U_2} - D_T^{U_1}}{\Delta X_{\text{тис}}}, \quad (6.11)$$

де  $P_B^{U_2}$  – вирахувана установка прицілу по новій цілі;

$P_P^{U_1}$  – пристріляна установка прицілу по раніше пристріляній цілі;

$D_T^{U_2}$  – дальність цілі топографічна по новій цілі;

$D_T^{U_1}$  – дальність цілі топографічна по раніше пристріляній цілі;

$\Delta X_{\text{тис}}$  – змінна величина, яка визначає зміну дальності під час зміни прицілу на 1 тисячну;

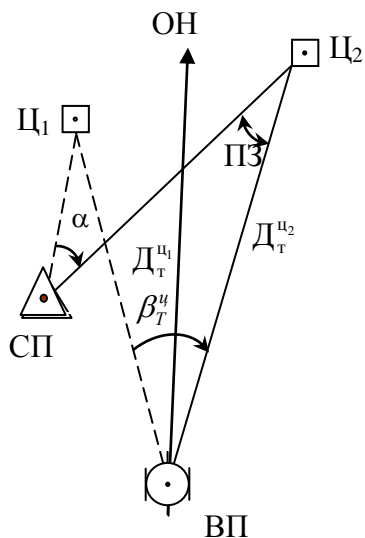


Рисунок 6.4– Окомірне перенесення вогню

– вимірюють з КСП кут між новою ціллю та ціллю, раніше пристріляною, множать його на коефіцієнт віддалення по раніше пристріляній цілі та отримують кут перенесення (знак величини  $\alpha \cdot K_B^{II_1}$  визначається положенням цілі Ц<sub>2</sub> відносно пристріляної цілі Ц<sub>1</sub>, тобто, якщо Ц<sub>2</sub> ліворуч – знак мінус, а якщо праворуч – плюс):

$$\beta_B^{II} = \alpha \cdot K_B^{II}, \quad (6.12)$$

– кут перенесення змінюють на крок кутоміра по раніше пристріляній цілі, що відповідає різниці дальності до нової та пристріляної цілей із КСП, та отримують вирахований доворот від пристріляної на нову ціль з вогневої позиції:

$$\partial_B^{\Pi} = \alpha \cdot K_B^{\Pi_1} + \left( \frac{\Delta D}{100} \right) \cdot K_K, \quad (6.13)$$

де  $\alpha$  – кут між напрямком на ціль, раніше пристріляну  $\Pi_1$ , та на нову ціль;

$\Delta D$  – різниця топографічних дальностей до цілей;

$K_B^{\Pi_1}, K_K$  – коефіцієнти, розраховані для раніше пристріляної цілі.

**Приклад.** Командир батареї 152-мм СГ 2СЗМ „Псел” закінчив пристрілювання цілі 15 на прицілі 185, заряд 2-й,  $K_{B1} = 0,5$ ,  $K_{K1} = 0-04$ ,  $\Delta X_{muc} = 22$ . Підготувати команду на перенесення вогню від цілі 15 на ціль 22, піхота. Ціль 22 розташована праворуч 2-00 від цілі 15 і далі 600м, фронт цілі 0-50. Вогнева позиція праворуч.

### Розв’язання

$$1) \Pi_B^{\Pi_2} = \Pi_{\Pi}^{\Pi_1} + \frac{\Delta D}{\Delta X_{muc}} = 185 + \frac{600}{22} = 185 + 27 = 212;$$

$$2) \partial_B^{\Pi} = \alpha \cdot K_B^{\Pi_1} + \left( \frac{\Delta D}{100} \right) \cdot K_K^{\Pi_1} = +2-00 \cdot 0,5 + \left( \frac{600}{100} \right) \cdot 0-04 = \\ = +1-00 + 0-24 = +1-24;$$

$$3) I_B = \left( \frac{\Phi_{\Pi(P.K)}}{n} \right) \cdot K_B = \frac{0-50}{6} \cdot 0,5 = 0-04.$$

Команда командира батареї: „Псел”, ціль 15, піхота, приціл 212, правіше 1-24 віяло 0-04. 3-й один снаряд, вогонь”.

Вирахувані установки по новій цілі можуть бути розраховані спрощеним способом із використанням пристріляних поправок по цілі. У цьому разі отримані пристріляні поправки дальності і напрямку по старій цілі додають (з урахуванням знаків) відповідно до

топографічних дальності і довороту по новій цілі й отримують по ній вираховані дані.

**Приклад.** Командир батареї 152-мм СГ 2С3 для ураження цілі 17 визначив:  $D_T^H = 7480\text{м}$ , ( $Pr = 232$ ),  $\partial_T^H = +1-30$ ,  $P_B = 30-02$ . Заряд 2-й.

Ураження цілі закінчив:  $P_{II}^H = 240$  ( $D_{II}^H = 7600$ ), доворот від ОН пристріляний:  $+1-20$ .

### Розв'язання

Визначаємо пристріляні поправки за дальністю та напрямком:

$$\Delta D_{II}^H = D_{II}^H - D_T^H; \quad \Delta \partial_{II}^H = \partial_{II}^H - \partial_T^H;$$

$$\Delta D_{II}^H = 7600 - 7430 = +170;$$

$$\Delta \partial_{II}^H = +1 - 20 - (+1 - 30) = -0 - 10.$$

**Приклад.** Командир батареї 152-мм СГ 2С3 розвідав ціль 21, піхота (26-44, 3170,  $h_{Ц} = 120$  м), спостерігається під кутом 0-42. Заряд 2-й,  $K_B = 0,4$ ,  $K_K = 0-06$ .

Командир батареї прийняв рішення на підготовку установок по цілі 21, використовуючи пристріляні поправки дальності й напрямку по цілі 17 (наведений вище приклад).

### Розв'язання

1  $D_T^H$  по цілі 21 дорівнює 8080 м, доворот від основного напрямку  $\partial_T^H = +0-90$ .

$$2 \quad D_B^H = D_T^H + \Delta D_{II}^H;$$

$$\partial_B^H = \partial_T^H + \Delta \partial_{II}^H.$$

3 Тоді по цілі 21:  $D_B^H = 8080 + (+170) = 8250\text{м}$ ;

$$\partial_B^H = +0 - 90 + (-0 - 10) = +0 - 80.$$

$$4 I_B = \left( \frac{\Phi_{Ц(П.К)}}{n} \right) \cdot K_B = \frac{0-42}{6} \cdot 0,4 = 0-03.$$

Команда командира батареї: „Псел”, ціль 21, піхота, приціл 272, ОН = +0-80, віяло 0-03. 3-й, один снаряд, вогонь”.

## **Порядок роботи під час визначення топографічних даних за картою. Визначення вирахованих установок**

### **Артилерійський круг**

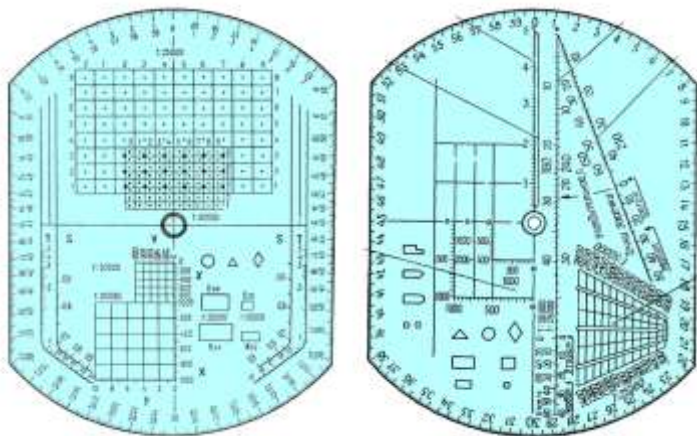
Артилерійський круг АК-3 (АК-4) спільно з масштабно-прицільною лінійкою МПЛ-25 або МПЛ-50 призначений для побудови і вимірювання кутів, вимірювання відстаней на карті (планшеті). Крім того, за допомогою АК-4 визначають точки зустрічі під час стрільби по рухомих цілях і розподіляють ділянки загороджувального вогню.

Круг АК-3 (рис. 6.4 а), як і АК-4 (рис. 6.4 б), є целулоїдною пластиною діаметром 22 см із двома зрізаними сегментами.

По зовнішньому зрізу круга нанесена кутомірна шкала з ціною поділок 0-10. Великі поділки ціною 1-00 оцифровані двома рядами цифр.

На верхній половині круга нанесені через 0,5 см лінії червоного кольору, паралельні вертикальній осі, яка підписана цифрами 0 та 30, що використовуються для орієнтування круга на карті (планшеті). Крім того, круг має координатні сітки масштабів 1 : 25 000 і 1 : 50 000, а АК-4 – 1 : 100 000. Обидві сітки зміщено від центра круга вниз (по осі Х) на 1 км. У центрі круга укріплена латунна втулка для з'єднання круга з масштабно-прицільною лінійкою.





а)

б)

Рисунок 6.4 – Артилерійський круг: а) АК-3, б) АК-4  
 (1 – координатні мірки; 2 – виріз; 3 – шкала дальностей; 4 і 5 – курсові шкали; 6 – шаблон для загороджувального вогню)

Масштабно-прицільні лінійки МПЛ-25 (рис. 6.5) і МПЛ-50 мають однакову будову, але різну довжину. На одному боці кожної лінійки нанесені шкали в масштабі 1 : 50 000, на іншому – аналогічні шкали в масштабі 1 : 25 000.

**Вимірювання кута.** Якщо напрямки на точки, між якими необхідно зміряти кут, на карті (планшеті) прокреслені, то накладають круг центром на точку – вершину кута і, сумістивши нульовий розподіл круга з одним із напрямків, читають значення кута за шкалою круга в місці перетину її з напрямком на іншу точку.

Якщо напрямки на точки, між якими необхідно виміряти кут, не прокреслені, то необхідно:

– з'єднавши круг із лінійкою, накласти центр круга на

точку, з якої вимірюється кут;

- сумістивши робочий зріз лінійки з однією з точок і утримуючи лінійку в цьому положенні, повернути круг, підводячи нульову поділку його шкали до зрізу лінійки;

- не збиваючи встановленого круга, поворотом лінійки сумістити її зріз із другою точкою і прочитати за шкалою круга по зрізу лінійки значення вимірюваного кута.



Рисунок 6.5 – Масштабно-прицільна лінійка (МПЛ)

**Побудова кута.** Для побудови кута до заданого напрямку, прокресленого на карті (планшеті), накладають круг так, щоб центр його збігався з точкою, з якої будують кут, а нульовий розподіл шкали круга з'єднався з цим напрямком.

Проти розподілу шкали круга, що відповідає значенню заданого кута, наносять на карту точку, яку потім сполучають прямою з вершиною кута.

**Визначення дирекційного кута.** Для визначення дирекційного кута до заданого напрямку на карті (планшеті) необхідно:

- накласти круг, сполучений з лінійкою, центром на точку, з якої визначається кут;

- встановити круг паралельно вертикальним лініям координатної сітки (нульовий розподіл на північ);

– утримуючи круг у встановленому положенні, сумістити робочий зріз лінійки з точкою, на яку визначається кут, і, користуючись оцифруванням шкали круга, нанесеної по ходу годинникової стрілки, прочитати проти зрізу лінійки значення дирекційного кута.

**Нанесення точки на карту (планшет) за дирекційним кутом (від орієнтира) і дальністю:**

– накладають круг і лінійку на точку СП і встановлюють круг паралельно вертикальним лініям сітки карти або напрямком на орієнтир (нульову поділку на північ або орієнтир);

– суміщають робочий зріз лінійки з розподілом шкали круга, що відповідає дирекційному куту (куту від орієнтира);

– проти дальності до точки (цілі) біля робочого зрізу лінійки наносять точку (ціль) на карту.

**Нанесення точки на карту (планшет) по прямокутних координатах:**

– за першими двома цифрами координат визначають квадрат, у якому повинна знаходитися задана точка;

– накладають круг на карту так, щоб отвір координатної сітки (в АК-4 – центр круга) опинився у знайденому квадраті;

– лінії, нанесені на крузі та сітці, повинні бути паралельні відповідним лініям координатної сітки карти;

– розподіл шкали сітки (в масштабі карти), що відповідає числу метрів координати  $X$  заданої точки, збігався з нижньою горизонтальною лінією сітки карти, а розподіл, що відповідає числу метрів координат  $Y$ , – з лівою вертикальною лінією сітки;

– через отвір координатної сітки (центра круга АК-4) наносять задану точку на карту.

**Визначення координат точки за допомогою координатних сіток круга:**

- накладають отвір сітки (центра круга АК) на задану точку;
- не зміщуючи отвору з точки, повертають круг так, щоб нанесені на крузі та сітці лінії були паралельні лініям сітки карти;
- на перетині шкали X із горизонтальною лінією сітки карти читають число метрів координати X, а на перетині шкали Y з вертикальною лінією сітки – число метрів координати Y;
- відповідно додавши набуті значення до числа кілометрів, що позначають квадрат карти, в якому знаходиться задана точка, одержують координати точки.

Під час визначення установок для стрільби способом скороченої підготовки топографічні дані визначають за картою або на приладі управління вогнем, а поправки на відхилення метеорологічних і балістичних умов стрільби знімають з графіка розрахованих поправок або враховують за результатами проведених попередніх стрільб (пристріляні поправки).

Під час виконання заходів скороченої підготовки доцільно враховувати вплив усіх факторів, значення яких можна визначити хоча б приблизно. Врахування умов стрільби збільшує точність визначення установок, особливо якщо вона значно відрізняється від табличних.

Отримані дані використовують для розрахунку поправок безпосередньо по цілі по топографічній дальності або для розрахунку поправок та побудови графіка розрахованих поправок.

Порядок визначення установок для стрільби розглянемо на прикладі.

**Приклад 35.** Батарея 122-мм Г Д-30 розгорнута в бойовий порядок.

$$\alpha_{\text{он}} = 1-00.$$

$$\text{ВП-1 } X = 36815, Y = 90370, h = 220 \text{ м.}$$



починаючи з нульової відмітки. Вліво від нуля – „лівіше 0-00”, запис „- 0-00”, вправо від нуля – „правіше 0-00”, запис „+ 0-00” ( $\partial_T^H = \text{ОН} + 0-25$ ).

Графік розрахованих поправок  
 1-ї батареї 122-мм Г Д-30. 12.00 12.04.04 р.  
 Снаряд ОФ-462. Заряд другий (партія 6-17-00)

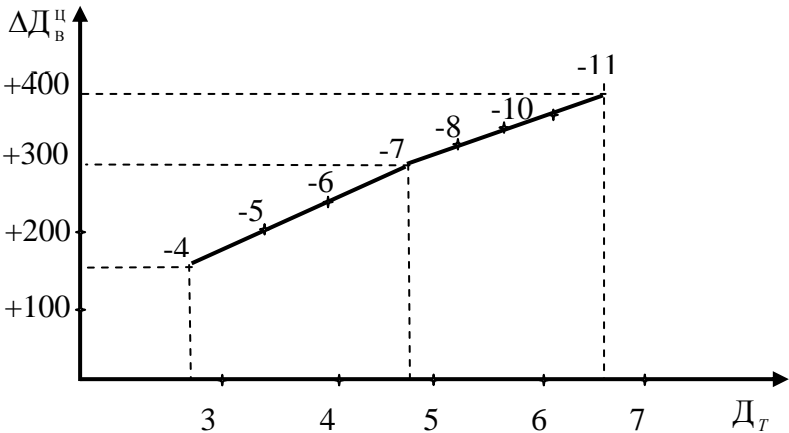


Рисунок 6.6 – Графік розрахованих поправок

7 Визначають кут місця цілі

$$\epsilon_{ц} = (h_{ц} - h_{вп}) / 0,001 D_T^H \cdot 0,95 = (149 - 220) / 9,2 \cdot 0,95 = -0-12$$

8 За топографічною дальністю і доворотом від основного напрямку за допомогою ГРП визначають поправку дальності та напрямку ( $\Delta D_B^H = +330$  м,  $\Delta \partial_6^y = 0-10$ );

9 Додають поправку дальності (з урахуванням знака) до топографічної дальності і отримують вираховану

дальність:

$$D_b^u = D_m^u + \Delta D_g^u = 5690 + (+330) = 6020 \text{ м.}$$

Отриману з ГРП поправку напрямку додають (з урахуванням знака) до топографічного довороту й отримують вирахований доворот:

$$\partial_g^u = \partial_m^u + \Delta \partial_g^u = +0-25 + (-0-10) = +0-15.$$

10 За вирахованою дальністю і вибраним зарядом (ДРУГИЙ) знаходять у Таблицях стрільби установку прицілу:

$$Pr_g^u = 267, \Delta \alpha_\varepsilon = 0-00,$$

поправку на перевищення цілі визначають як суму кута місця цілі  $\varepsilon_{ц}$  і поправки кута прицілу на кут місця цілі:

$$\Delta \varphi = \varepsilon_{ц} + \Delta \alpha_\varepsilon = -0-12.$$

11 Розраховують вираховану установку рівня:

$$P_b = 30-00 + (\pm \Delta \varphi), = 30-00 + (-0-12) = 29-89.$$

12 Щоб знайти значення ПЗ (поправки на зміщення), необхідно центр АК-3 установити на точку цілі, потім сумістити нульове значення кутоміра на АК-3 з точкою КСП, а зріз МПЛ-50 з'єднати з точкою ВП. За шкалами на АК-3 зняти значення ПЗ.

**Навчальний матеріал розділу дає можливість зрозуміти сутність інших способів визначення установок для стрільби, має практичну напрямленість, дає поняття коефіцієнтів, необхідних для пристрілювання цілей та визначення даних для стрільби за допомогою карти. Тому якісне засвоєння матеріалу дозволить з достатньою точністю підготувати установки для стрільби.**

## Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань

- 1 За яких умов установки вважаються визначеними способом скороченої підготовки?
- 2 Дати визначення коефіцієнта віддалення, порядок його застосування.
- 3 Дати визначення кроку кутоміра, порядок його застосування.
- 4 Дати характеристику способів перенесення вогню. Навести приклади.
- 5 Визначити пристрілені поправки за дальністю та напрямком, якщо вогонь по цілі 21 відкрили на прицілі 392 = 7800),  $\partial_m^y = +1-10$ ,  $P_B = 30-04$ . Заряд 2. Ураження цілі закінчили:  $\Pi_n^y = 376$  ( $D_n^y = 7600$ ), доворот пристріляний :  $\partial_n^y = +1-25$ .

Відповідь:  $\Delta D_n^y = -200$  м,  $\Delta \partial_n^y = +0-15$ .



## РОЗДІЛ 7

### **УРАЖЕННЯ НЕРУХОМИХ СПОСТЕРЕЖЕНИХ ЦІЛЕЙ ВОГНЕМ ІЗ ЗАКРИТИХ ВОГНЕВИХ ПОЗИЦІЙ ІЗ ПРИСТРІЛЮВАННЯМ ЗА СПОСТЕРЕЖЕННЯМ ЗНАКІВ РОЗРИВІВ**

У 1867 році у статті в „Артилерійському журналі” розкритий спосіб пристрілювання захопленням цілі у вилку з послідовним звуженням цієї першої грубої вилки до знаходження такої установки прицілу, під час якої середня траєкторія проходила через ціль.

Широкого використання цей спосіб пристрілювання набув у роки подальших війн, починаючи з російсько-турецької і до наших часів, включаючи ведення бойових дій в Афганістані.

Пристрілювання захопленням цілі у вилку – це спосіб пристрілювання, який у подальшому отримав назву пристрілювання за спостереженням знаків розривів (пристрілювання за СЗР).

#### **7.1 Суть і порядок пристрілювання за спостереженням знаків розривів, якщо поправка на зміщення менша 5-00**

##### **7.1.1 Способи пристрілювання цілей**

Пристрілювання цілі – це визначення стрільбою установок прицільних пристроїв гармат (мінометів) і підричника (трубки) для ураження цілі. Це визначення стрільбою установок прицілу, рівня, кутоміра, які є найвигіднішими для ураження цілі.

Пристрілювання ведуть за вимірними відхиленнями

або за спостереженням знаків розривів [1, 3, 8].

Пристрілювання за вимірними відхиленнями ведуть за допомогою далекоміра, спряженого спостереження, секундоміра, радіолокаційної станції, підрозділу звукової розвідки і вертольота.

Пристрілювання за СЗР застосовують, коли пристрілювання за вимірними відхиленнями за допомогою далекоміра або спряженого спостереження ускладнене, а за допомогою інших технічних засобів неможливе.

Для пристрілювання призначають ті самі вид траєкторії, снаряд, тип підричника, номер та партію зарядів, що і для стрільби на ураження.

Пристрілювання забезпечують надійним та безперервним спостереженням розривів, для чого:

- визначають (оцінюють) відхилення розривів від цілі за дальністю в метрах (знаки розривів), а за напрямком – у поділках кутоміра;

- оцінюють категорії розривів (повітряний, наземний) під час рикошетної стрільби;

- оцінюють категорії розривів (повітряний, наземний, „клювок”) і вимірюють кут місця розривів у повітрі від горизонту спостережного пункту (вертикальний кут між повітряним розривом і ціллю) під час стрільби снарядами з дистанційним підричником (трубкою).

Місце розриву визначають у момент його появи за спалахом та хмарою розриву, за місцем падіння осколків або вирвою. Дослідити хмару розриву й дати оцінку його знака можна лише під час бокового відносно лінії спостереження вітру.

Перший розрив спостерігають неозброєним оком або за допомогою приладу з найбільшим полем зору; для чого спочатку помічають місце, де відбувся розрив, а потім вимірюють його відхилення від цілі.

Якщо перший розрив не помічено, здійснюють наступний постріл на цих самих або на змінених установках з метою отримання розриву на спостережуваній ділянці місцевості.

### **7.1.2 Зміст та порядок пристрілювання цілей за спостереженням знаків розривів, якщо поправка на зміщення менша 5-00**

#### **Зміст пристрілювання за СЗР**

Пристрілюванням відшуковують найвигідніші установки для стрільби на ураження, і суть його полягає в тому, що ЦРС наближають до цілі (центра цілі), вводючи коректури за дальністю, які визначені за результатами оцінки знаків розривів щодо цілі шляхом послідовного половинення вилки дальності. Коректури напряму визначають за загальними правилами.

#### **Порядок пристрілювання за СЗР [1,3]**

1 Пристрілювання починають поодинокими пострілами на вирахуваних установках основною гарматою.

2 Якщо після першого пострілу виміряне тільки бокове відхилення розриву, виводять розрив на лінію спостереження, беручи відхилення за дальністю таким, що дорівнює нулю (використовуючи коефіцієнт віддалення,  $K_v$ ) і призначають ще один постріл:

$$B = - \alpha \cdot K_v. \quad (7.1)$$

3 Отримавши знак по розриву, беруть його перелітним (недолітним) по лінії спостереження на величину першої вилки, яка дорівнює 200 м, вводять

коректури з урахуванням виміряного відхилення розриву в напрямку і призначають наступний постріл.

Коректури :

– у дальності  $\Delta П = \Delta Д / \Delta X_{\text{тис}} = 200 / \Delta X_{\text{тис}}$ ;

– у напрямку  $\beta = -\alpha K_{\text{в}} + (\pm \Delta Д / 100) K_{\text{к}}$ .

4 Таким чином діють до отримання розриву протилежного знака, після чого половиняють вилку і, якщо потрібно, продовжують пристрілювання.

Залежно від відхилення розриву від цілі в дальності величина першої вилки може бути зменшена або збільшена.

ВИЛКА – це різниця двох кутів підвищення (двох установок прицілу, за умови однієї і тієї самої установки рівня), на одному із яких під час пристрілювання отриманий переліт, а на іншому – недоліт.

Пристрілювання дальності й напрямку здійснюють одночасно. Відхилення розривів за напрямком визначають за допомогою приладів: бінокля, бусолі. Завданням пристрілювання напрямку є відшукування стрільбою такої установки кутоміра, за якого ціль буде накриватись еліпсом розсіювання за напрямком, а також виведення розривів на лінію спостереження й утримання їх на ній для полегшення оцінки відхилень розривів від цілі за дальністю: перельотів („+”) або недольотів („-”).

Коректури дальності і напрямку визначають за допомогою ПРК, ПУВ або МК, а за їх відсутності – розрахунком.

Якщо ПЗ менше 5-00, тоді основний спосіб визначення коректур – розрахунком.

### **Формули для розрахунку коректур**

Формули для розрахунку коректур мають такий вигляд:

$$\Delta D = D_k^u - D_k^p, \quad (7.2)$$

$$\beta = -\alpha K_e + \left(\frac{\Delta D}{100}\right) K_k. \quad (7.3)$$

Формула для розрахунку коректури дальності отримана таким чином:

$$\Delta D = -d \cos \PiЗ - \alpha 0,001 D_k^p \sin \PiЗ. \quad (7.4)$$

Формула для розрахунку коректури за напрямком отримана так:

$$\beta = -\alpha \frac{D_k^p}{D_m^u} \cos \PiЗ + d \frac{1000 \sin \PiЗ}{D_m^u}. \quad (7.5)$$

За малих відхилень розриву від цілі і невеликих значень поправки на зміщення зроблені припущення ( $\cos \alpha = 1$ ,  $\cos \PiЗ = 1$ ,  $\sin \PiЗ = 0$ ,  $1000 \sin \PiЗ = \PiЗ$ ).

**Приклад.** На ВП батарея 122-мм Г Д-30, позивний „Вишня”.

ВП: X = 37050, Y = 94010, H = 140м,  $\alpha_{\text{он}} = 53-00$ .

КСП: X = 40515, Y = 94020, H = 145м, позивний „Псел”.

Командир взводу управління отримав завдання:

Вогнем 1-го вогневого взводу знищити установку ПТРК, ціль 121, батареїний 46-97, 5627,  $h_{\text{ц}} = 126$  м, (X = 41668, Y = 88512).

а) відпрацювати норматив № 1, „Підготовка ПУВ батареї до роботи з контролем”

(4.00 -- 4.30 -- 5.00).

б) визначити топографічні дані по цілі;

в) вибрати заряд для ураження цілі (у цьому випадку

– заряд 2-й);

г) подати команду для відкриття вогню по цілі;

д) провести пристрілювання цілі включно до команди для переходу до стрільби на ураження та стрільба на ураження.

У батареї розраховані поправки на відхилення умов стрільби від табличних для другого заряду.

	<b>4 км</b>	<b>6км</b>	<b>8 км</b>
$\Delta D_B^u$	+180	+260	+430
$\Delta \partial_B^u$	-0-06	-0-08	-0-12

### Розв'язання

Контрольні дані по цілі 121-й:

$D_T^u = 7180$ ,  $\partial_T^u = \text{ОН} - 1-33$ ,  $\varepsilon_{ц} = +0-02$ , ПЗ = 4-70,  
 $\Delta D_B^u = +359$ ,  $\Delta \partial_B^u = -0-11$ ;  $D_B^u = 7180 + 359 = 7539$  м,  
 $\partial_B^u = -1-33 + (-0-10) = \text{ОН} - 1-43$   
Заряд 2-й. Приціл 237. Рів 30-02. ОН = -1-43.

### Бланк пристрілювання

$K_B = 0,8$ ,  $K_K = 0-06$ ,  $\Delta X_{тис} = 20$ , батар. ліворуч

Номер з/п	Команда	Пр.	Рів.	Дов.	Спостереження
1	„Вишня”. Стій. Стріляти 1-му взводу. Ц.121, Уст. ПТРК. Зар.2-й. Віяло скупчене. 2-й 1 сн. Вогонь	237	30-02	ОН -1-43	Л40
2	Вогонь			+0-32	Л5,+
3	Вогонь	227		+0-16	Л2,+
4	Вогонь	217		+0-14	ПЗ, -
5	Вогонь	+5(222)		-0-08	„-”
6	Взводу. 2 снаряди, швидкий. Вогонь	+3(225)		-0-03	Ціль знищена
7	Стій. Записати ц.121. Витрата 11 сн.	225	30-02	+0-92	

## **Умови закінчення пристрілювання**

Умовою закінчення пристрілювання дальності та можливості переходу до стрільби на ураження є  $R_d \leq B_d$ , а пристрілювання напрямку  $R_b \leq B_b$ , де  $B_d, B_b$  – серединні похибки розсіювання за дальністю та напрямком;

$R_d, R_b$  – серединні похибки пристрілювання дальності (напрямку).

Якщо  $R_d \leq B_d, R_b \leq B_b$ , тоді навіть за найбільших відхилень ЦРС ціль буде накриватись еліпсом розсіювання.

Тому в ПС і УВ записано, що до стрільби на ураження переходять:

– на середині вилки, що дорівнює 100 м, – якщо глибина цілі менше 10 0м;

– на середині вилки, що дорівнює 200 м, – якщо глибина цілі 100 м і більше;

– якщо під час пристрілювання було отримано влучення в ціль.

При влученні в групову ціль вводять коректури з урахуванням виміряного відхилення розривів у напрямку та з окомірною оцінкою відхилення розриву за дальністю від центра цілі, а якщо розрив снаряда відбувся поблизу дальньої чи ближньої її межі, беруть розрив відповідно перелітним або недолітним на величину, яка дорівнює  $\frac{1}{2}$  глибини цілі.

## **7.2 Пристрілювання за спостереженням знаків розривів за умови, якщо поправка на зміщення 5-00 та більша**

### **7.2.1 Порядок пристрілювання за спостереженням знаків розривів за умови, якщо поправка на зміщення 5-00 та більша**

Основна особливість пристрілювання під час ПЗ 5-00

та більше полягає в тому, що відхилення розривів за дальністю для вогневої позиції спостерігаються з КСП як бокові, а відхилення за напрямком – як відхилення за дальністю. Крім того, розсіювання снарядів за дальністю з КСП будуть спостерігатися як бокове відхилення і тому стрільба супроводжуватиметься постійними відхиленнями за напрямком для КСП від лінії спостереження, а можливість отримання розриву на лінії спостереження дуже мала.

З цієї самої причини для визначення коректур неможливе використання Кв та Кк, як це робили, коли ПЗ < 5-00. Тому пристрілювання, коли ПЗ > 5-00, пов'язане з деякими труднощами.

### **Порядок пристрілювання за спостереженням знаків розривів за умови, коли поправка на зміщення 5-00 та більше**

Пристрілювання починають поодиноким пострілом основної гармати батареї на вирахованих установках.

Якщо під час першого розриву визначене тільки бокове відхилення розриву від цілі, то виводять розрив на лінію спостереження, беручи відхилення за дальністю таким, що дорівнює нулю. Після введення коректури призначають ще один постріл.

Отримавши знак розриву („+” або „-”), беруть відхилення розриву від цілі по лінії спостереження таким, що дорівнює 200 метрів, вводять коректуру з урахуванням виміряного відхилення за напрямком і призначають ще один постріл. Залежно від величини відхилення розриву від цілі прийняте відхилення по лінії спостереження (його величина) може бути збільшене або зменшене.

Так діють до отримання протилежного знака, після чого вводять коректуру, беручи відхилення розриву по лінії спостереження як половину попереднього[3].



## **7.2.2 Умови переходу до стрільби на ураження**

До стрільби на ураження переходять:

1 Після введення коректури на прийняте відхилення розривів по лінії спостереження, яке дорівнює :

– 50 метрів – для стрільби по цілях глибиною менше 100 метрів;

– 100 метрів – для стрільби по цілях глибиною 100 метрів і більше.

2 Якщо під час пристрілювання було влучення в ціль.

При влученні в групову ціль вводять коректури з урахуванням виміряного відхилення розривів за напрямком та з окомірною оцінкою відхилення розриву за дальністю від центра цілі, а якщо розрив відбувся поблизу дальньої чи ближньої її межі, беруть розрив відповідно перелітним або недолітним на величину, яка дорівнює  $\frac{1}{2}$  глибини цілі.

## **7.2.3 Визначення коректур на приладі управління вогнем, приладі розрахунку коректур**

### **Визначення коректур на приладі управління вогнем**

Для визначення коректур на ПУВ установлюють центральний вузол над точкою цілі. Суміщають робочий зріз лінійки дальностей із КСП. Проти точки КСП на лінійці дальностей наносять олівцем риску та позначають її літерою „К”. Над рискою ставлять „мінус”, а під нею „плюс” для нанесення розриву за значенням перельоту або недольоту. На рухомому кутомірному секторі наносять риску та позначають її літерою „К” для нанесення розриву (центра групи розривів) за значенням його бокового відхилення від цілі. Після цього суміщають

робочий зріз лінійки дальностей із точкою ВП. Під час цього центральний кут залишається над точкою цілі. Проти точки ВП на лінійці дальностей наносять олівцем риску та позначають її літерою „Б” (риска збігається з топографічною дальністю). Над рискою ставлять „плюс”, а під нею „мінус” для визначення знака коректури. На рухомому кутомірному секторі наносять риску та позначають її літерою „Б” для нанесення коректури напрямку.

Визначення коректур здійснюється таким чином:

– за відхиленням розриву від цілі за дальністю і напрямком, визначеним із КСП, наносять його положення на ПУВ, після чого лінійку дальностей суміщають з ВП;

– за допомогою кутомірного сектора визначають коректуру напрямку, а коректуру дальності визначають як різницю дальностей до розриву і цілі (щодо ризику Б).

Визначені таким чином коректури вводять у прицільні пристрої.

### **Визначення коректур на приладі розрахунку коректур**

Правила підготовки ПРК до пристрільовання та схема роботи з визначення коректур на ньому викладені в інструкції щодо експлуатації приладу.

За допомогою приладу коректури дальності та напрямку розраховують за два прийоми. За допомогою правого круга визначають значення коректур унаслідок відхилення розриву за дальністю вздовж лінії спостереження  $D_{\text{прав}}$  та  $D_{\text{лів}}$ . За допомогою лівого круга визначають значення коректур унаслідок відхилення розриву за напрямком.

Під час отримання відхилення від цілі за дальністю і напрямком завдання розв’язується одночасно. Результати

розв'язання завдання на лівому та правому кругах дозволяють отримати коректури:  $\Delta D = D_{\text{лів}} + D_{\text{прав}}$ ;  $\Delta \delta = \Delta \delta_{\text{лів}} + \Delta \delta_{\text{прав}}$ .

Таке додавання здійснюється в таблиці для запису коректур, розміщеній у нижній частині приладу, з урахуванням знаків кожного доданка.

Визначення коректур на МК проводиться за допомогою спеціально складених програм.

## 7.3 Прилад розрахунку коректур

### 7.3.1 Призначення, загальна будова ПРК-69

Для ефективного виконання вогневих завдань стрільбою із закритих вогневих позицій, коли ПЗ 5-00 та більше, необхідно знати способи визначення коректур під час стрільби та прилади, які під час цього застосовуються.

Прилад для розрахунку коректур (ПРК – 69) призначений для механізації розрахунків під час пристрілювання цілей за допомогою далекоміра, секундоміра, РЛС типу СНАР, вертольота, спряженого спостереження і за спостереженням знаків розривів. Він забезпечує полегшення та прискорення розрахунку коректур під час пристрілювання та стрільби на ураження [3].

ПРК складається з трьох основних частин та перекидної пластини. Нижня частина приладу являє собою обчислювач, який складається з пластини, двох прозорих кругів, що обертаються навколо осі, фігурного диска та двох движків, розміщених під пластиною.

На пластині нанесені шість кругових логарифмічних шкал: дві шкали чисел, шкала котангенсів, шкала косекансів, шкала тангенсів та шкала секансів.

Ділянки логарифмічних шкал чисел від 0 до 1

суміщені з ділянками шкал чисел від 100 до 1000, а ділянки шкал чисел від 1000 до 10000 з ділянками від 1 до 10. Тому ці ділянки мають подвійне оцифрування: праворуч – 200, 300, 400,...,900 (внутрішнє оцифрування) та 0.2; 0.3; 0.4,...,0.9 (зовнішнє оцифрування);

Ліворуч – 1, 2, 3, 4, 10 (внутрішнє оцифрування) та 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 10000 (зовнішнє оцифрування).

У правій нижній шкалі чисел правого круга є постійна риска, позначена літерою С, яка відповідає величині швидкості звуку –  $C = 340$  м/с.

Логарифмічні шкали тригонометричних функцій оцифровані у поділках кутоміра.

Біля ближнього зрізу пластини нанесені три показчики: два крайні – для встановлення движків у нейтральне положення, і середній – для встановлення фігурного диска. Тут же є надписи: „ВЛЕВО”, „ВПРАВО”, „ПЕРЕЛЕТ”, „НЕДОЛЕТ” і літери – „С” (север – північ), „Ю” (юг – південь), „З” (запад – захід), „В” (восток – схід), які призначені для встановлення движків у положення, що відповідає відхиленню розривів від цілі різними способами.

Пластина має чотири вікна: прямокутне, кругле та два квадратних. Прямокутне вікно використовується тільки під час пристрілювання за допомогою вертольота за вимірними відхиленнями. У цьому вікні шляхом обертання фігурного диска встановлюють загальний напрямок стрільби: 0-15; 15-30; 30-45; 45-60 відповідно до величини топографічного кута цілі.

Кругле вікно використовується під час усіх способів пристрілювання, крім пристрілювання за допомогою вертольота. У цьому вікні шляхом обертання фігурного диска встановлюються схема взаємного розташування цілі, СП та ВП, які відповідають умовам стрільби. Після

встановлення в прямокутному вікні напрямку стрільби або у круглому вікні схеми взаємного розташування цілі, СП, ВП у квадратних вікнах з'являться комбінації знаків „+” та „-”, які відповідають знакам коректур дальності і напрямку. Поряд із квадратними вікнами нанесено таблички для запису коректур. У табличці з написом „ЛЕВЫЙ” записують коректури, визначені за лівим кругом, а в табличці з написом „ПРАВЫЙ” – записують коректури, визначені за правим кругом, а після знаків рівності записують сумарні коректури дальності (прицілу) і кутоміра. Прозорі круги мають по одному постійному покажчику червоного кольору.

На фігурному диску нанесено схеми взаємного розташування цілі, СП, ВП, відповідні їм комбінації знаків коректур і чотири групи цифр: 0-15; 15-30; 30-45; 45-60.

Лівий та правий движки мають виступи, які входять до нижнього зрізу приладу. Движки можуть обертатися навколо своєї осі вправо та вліво від свого нейтрального положення на кут  $\pm 3$ , відкриваючи у квадратних вікнах відповідні знаки коректур за даним відхиленням снарядів від цілі.

На середній частині приладу накреслено бланк для запису стрільби. На верхній частині приладу розміщено схеми та викладено порядок підготовки ПРК для пристрілювання різними способами.

Літери на схемах мають такі значення:

ПС – поправка на зміщення (в поділках кутоміра);

$D_k$  – дальність командир – ціль (у метрах);

$D_r$  – топографічна дальність до цілі;

$D_p$  – дальність до цілі від правого пункту спряженого спостереження (у метрах);

$D_l$  – дальність до цілі від лівого пункту спряженого спостереження (в метрах);

$\alpha_p$  – кут зміщення правого пункту спряженого

спостереження щодо лінії цілі (в поділках кутоміра);

$\alpha$  – кут зміщення лівого пункту спряженого спостереження щодо лінії цілі (в поділках кутоміра);

$\gamma$  – кут засічки між лініями спостереження правого та лівого пунктів спряженого спостереження (в поділках кутоміра).

Перекидна пластина одним краєм вільно закріплена між середньою та верхньою частинами приладу.

На одному боці перекидної пластини є:

- таблиця для визначення масштабу дальності  $M_d$ ;

- таблиця для визначення кроку кутоміра ( $K_k$ );

- таблиця розподілу снарядів на гармату-установку та визначення темпу вогню для шестигарматної батареї.

На іншому боці пластини є:

- таблиця для визначення кута місця цілі, розрахована з урахуванням 5% поправки;

- таблиця для визначення інтервалу віяла для шести-гарматної батареї.

Розміри ПРК – 240x150x15 мм.

Вага – близько 650 грамів.

Точність визначення коректур на приладі залежить від величини відхилень розривів від цілі та даних, які використовуються для підготовки ПРК до пристрілювання та характеризуються серединними похибками: за дальністю 3–10 метрів, за напрямком – 0,5 п.к.

### **7.3.2 Підготовка приладу розрахунку коректур (ПРК-69) до роботи**

Для підготовки ПРК-69 до пристрілювання необхідно[3]:

- записати до схеми підготовки розміщене на лівій половині верхньої частини приладу значення  $D_t$ ,  $D_k$ , та ПЗ;

– використовуючи схему, нанести на прозорі круги позначки Д, У, П;

– установити в круглому вікні схему взаємного розташування Ц, СП, ВП;

Для зображення розшифрування схем, які використовуються під час роботи з ПРК, введені такі позначення:

– червоний покажчик рухомого круга сумістити з числом, записаним в овалі;

– не збиваючи круга, навпроти числа, яке записане в овалі, зробити олівцем риску Д або У чи іншу якусь необхідну мітку;

– не збиваючи круга, навпроти числа, записаного в овалі, зробити олівцем допоміжну мітку;

– поворотом круга сумістити зроблену олівцем риску з числом, записаним у нижньому овалі.

Вихідні дані під час застосування всіх способів пристрілювання дозволяється записувати до схем підготовки приладу (рис. 7.1) з точністю до 50 м за дальністю та до 5 поділок кутоміра за напрямком.

**Приклад. Підготувати ПРК-69 до пристрілювання за допомогою далекоміра, якщо:**

$D_k = 2300$  м, ПЗ = 6 – 40, батарея праворуч,  
 $\Delta X_{\text{тис}} = 19$ м,  $D_r = 6300$  м.

### **Розв'язання**

1 Записати вихідні дані до схеми підготовки приладу.

2 Підготовка лівого круга:

– червоний покажчик прозорого круга сумістити з величиною ПЗ = 6 – 40 за шкалою coses (внутрішня шкала) і навпроти  $D_k = 2300$  м за шкалою чисел (зовнішня шкала) на прозорому крузі наносять риску „Д”;

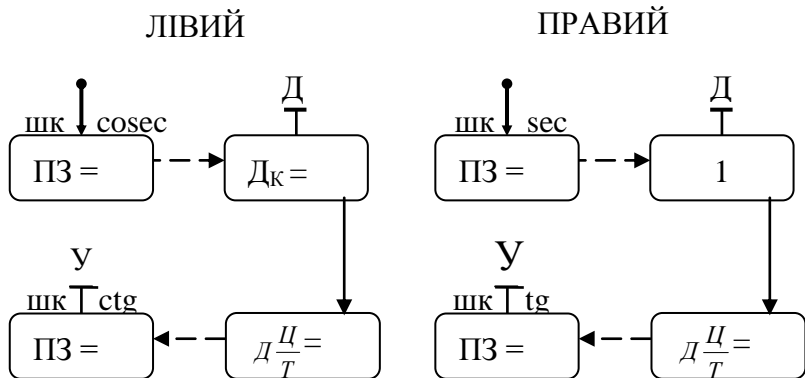


Рисунок 7.1 – Схема підготовки приладу

– поворотом круга суміщають риску  $D$  із величиною  $D_T = 6300$  м, за шкалою чисел (зовнішня шкала) і навпроти  $ПЗ = 6 - 40$  за шкалою  $ctg$  (середня шкала) на прозорому крузі наносять риску „У”;

– риску  $D$  суміщають з величиною  $\Delta X$  тис. = 19 м за шкалою чисел на прозорому крузі навпроти „1” наносять риску „П” (приціл).

3 Підготовка правого круга:

– червоний показчик прозорого круга суміщають з величиною  $ПЗ = 6 - 40$  за шкалою  $sec$  (внутрішня шкала) і навпроти „1” за шкалою чисел (зовнішня шкала) на прозорому крузі наносять риску „Д”;

– поворотом круга суміщають риску „Д” із величиною  $D_T = 6300$  м за шкалою чисел (зовнішня шкала) і навпроти  $ПЗ = 6 - 40$  за шкалою  $tg$  (середня шкала) на прозорому крузі наносять риску „У”. Ризику „Д” суміщають з величиною  $\Delta X_{\text{тис}} = 19$  м за шкалою чисел і проти „1” також за шкалою чисел наносять риску „П” (приціл).

4 Шляхом обертання фігурного диска встановлюють



схему взаємного розташування цілі, СП, ВП.

Після підготовки ПРК до роботи здійснити контроль точності підготовки ПРК: для цього червоні риси обох кругів необхідно встановити на „1”.

#### **Контроль ПРК:**

Лівий круг:  $У = 2-85$ ;  $Д = 1410$  м;  $П = 75$  тис.

Правий круг:  $У = 0-98$ ;  $Д = 790$  м;  $П = 41$  тис.

### **7.3.3 Визначення коректур на приладі розрахунку коректур**

Після перевірки підготовки ПРК до роботи визначають коректури дальності та напрямку.

**Приклад.** В умовах прикладу, наведеного вище, визначити коректури дальності та напрямку, якщо отримані спостереження: 1 Л 40; 2 П 20, + 200.

#### **Розв'язання**

1 Отримавши тільки бокове відхилення (відхилення за напрямком Л 40), користуємося тільки лівим кругом:

- движок установлюємо вліво (у бік відхилення);
- червоний покажчик за шкалою чисел (зовнішня шкала) встановити на величину відхилення – 40;
- зняти коректури:  
навпроти риси „П” за шкалою чисел: „-3”;  
навпроти риси „У” за шкалою чисел: „+0-11”.

*Коректури зчитуються за шкалою чисел, знаки коректур – у квадратному вікні.*

2 Отримавши відхилення за дальністю та напрямком (П 20, + 200), користуємося обома кругами.

На лівому крузі:

- движок праворуч (відхилення П);
- червоний покажчик на значення відхилення за

шкалою чисел – 20.

Коректура : „  $\Delta\Pi = + 1,5; \beta = - 0-06$ ”.

На правому крузі:

– движок праворуч (переліт);

– червоний покажчик на значення перельоту за

шкалою чисел „200”.

Коректура: „ $\Delta\Pi - 8,4; \beta_{\text{п}} = - 0-20$ ”.

Записуємо коректури лівого та правого кругів на ПРК та визначаємо сумарні коректури:

$\Pi \text{ сум.} = \Delta\Pi_{\text{л}} + \Delta\Pi_{\text{п}} = +1,5 + (- 8,4) = - 7 \text{ тис.}$

$K \text{ сум.} = \beta_{\text{л}} + \beta_{\text{п}} = (- 0-06) + (- 0-20) = - 0-26.$

### **7.3.4 Особливості пристрілювання цілей, розміщених у безпосередній близькості від своїх військ**

Пристрілювання починають на вирахованих установках по цілі (центру групової цілі). Якщо ціль розташована дуже близько від своїх військ, то вираховані установки визначають за точкою, яка винесена від цілі на 200 – 400 метрів у бік, протилежний розташуванню своїх військ [1,3].

Під час стрільби по цілях, розташованих у безпосередній близькості від своїх військ (на відстані не більше 400 м), наближають розриви до цілі з боку противника стрибками величиною 100 – 200 м (якщо ПЗ більше 5-00, стрибками по лінії спостереження) до отримання протилежного знака (вилки), або влучення в ціль, після чого вилку половиняють, і якщо необхідно, продовжують пристрілювання або після введення коректури переходять до стрільби на ураження. Під час наближення розриву до цілі величина стрибка може бути зменшена. Якщо на початку пристрілювання розрив

відбувся між ціллю і своїми військами, пристрілювання здійснюють за загальними правилами.

Стрільба на ураження по цілях, які розташовані в безпосередній близькості від своїх військ, ведеться за загальними правилами.

**Приклад.** Батарея 122-мм ГД-30 зайняла бойовий порядок:

ВП:  $X = 41550$ ,  $Y = 00460$ ,  $h = 180$ ,  $\alpha_{\text{он}} = 13-00$ , „Вишня”.

КСП:  $X = 42826$ ,  $Y = 02560$ ,  $h = 145$ , КБ – „Псел”.

КСП КД:  $X = 42258$ ,  $Y = 02560$ ,  $h = 145$ , КД – „Дніпро”.

Доповісти „Контроль-1”.

Контрольні дані:  $D_{\text{ц}}^T = 5381$ , ОН –1-45.

### Розв'язання

Розраховуємо наближені поправки на відхилення умов стрільби від табличних значень за даними:

$T_{\text{п}} = +5^{\circ} \text{С}$ ,  $T_{\text{з}} = +8^{\circ} \text{С}$ , вітер назустріч, швидкість 6 м/с,  $\Delta V_{\text{о}_{\text{сум}}} = -1,2\%$ , заряд 3-й.

*Контрольні дані:*  $\Delta D_{\text{сум}} = +218$  м на дальність 4800 м.

КД наказав подавити Ц.101, жива сила та вогневі засоби у відкритих окопах. Ціль спостерігається під кутом 0-80, розташована в безпосередній близькості від своїх військ. Координати цілі: батареїний 16-02, 2495, висота 156,  $\Phi_{\text{ц}} = 260$  м,  $\Gamma_{\text{ц}} = 90$  м. Командир батареї вирішив точку прицілювання винести на 200 метрів у бік, протилежний своїм військам.

Підготувати першу команду для стрільби по цілі 101, піхота укрита.

*Контрольні дані:*

16-02, 2695м,  $\Phi_{\text{ц}} = 1-00$ ,  $D_{\text{г}}^{\text{ц}} = 4881\text{м}$ , ОН= +0-05, ПЗ = =2-97,  $\mathcal{E}_{\text{ц}} = -0-05$ ,  $D_{\text{в}}^{\text{ц}} = 5099$ .

### Бланк пристрілювання

$K_v = 0,5$   $K_k = 0-06$ ,  $\Delta X_{\text{тис}} = 14$ , батарея праворуч

Номер поряд.	Команда	Пр	Рв	$\partial$	Спостереження
1	„Вишня”. Стій. Ціль 101, піхота укрита. ОФ. Підр. сповільнений. Заряд 3-й. Шкала тисячних. 3-й 1 снаряд. Вогонь	280	29- 95	+0-05	<b>„П60, Пв, +”</b> (далеко від цілі)
2	Вогонь	266		-0-42	<b>„П12, Пв, +”</b>
3	Вогонь	259		-0-12	„П10, Пв, -”
4	Батарея. Віяло 0-07. по 2 сн.швидкий. Вогонь	263		+0- 08	„Л8, пр Пв, пр+, Фр 0-60”
5	Розділити вогонь від основної в 0-02. Вогонь	261		+0- 03	„П6, пр Нз, рівновага + та -”
6	Стій підривник „О”. Вогонь			-0-03	„Ціль”
7	Стій. Записати ц.101, піхота укрита				
8	„Дніпро, „Псел” по цілі 101 стрільбу закінчив. Витрата 39. Я „Псел”	261	29- 95	-0-41	

## 7.4 Поняття про віяло розривів

### 7.4.1 Віяло розривів, його ширина та інтервал

Кількість гармат, які залучаються для ураження цілей, залежить від їх важливості, характеру, розмірів, умов бойової обстановки, а також від наявності часу для виконання вогневих завдань.

Теоретичними дослідженнями доведено та підтверджується досвідом ведення бойових дій у локальних війнах та конфліктах, що чим більше гармат залучається до стрільби, тим ефективніша стрільба та менше часу потрібно для ураження цілі.

Пристрілювання цілі здійснюється основною гарматою, в результаті чого визначаються установки для стрільби на ураження. Для ураження цілі залучають, як правило, взвод або батарею. Стрільбу на ураження спостережених цілей ведуть серіями швидкого вогню, призначаючи по 2 – 4 снаряди на гармату.

Перша серія швидкого вогню проводиться на установці прицілу, яка відповідає центру цілі, та з віялом, яке побудоване на вогневій позиції відповідно до значення фронту цілі.

Ведення вогню батареєю або взводом має деякі особливості, які спричинені необхідністю побудови потрібного віяла та обліку індивідуальних поправок командирами гармат.

Розрізняють віяло батареї та віяло розривів.

Віяло батареї (взводу) – це взаємне узгодження напрямків стволів гармат (мінометів, бойових машин) для ведення вогню. Віяло батареї будується на вогневої позиції [3].

Розрізняють такі види віяла батареї:

– **паралельне** – віяло, під час якого осі каналів стволів наведених гармат паралельні (рис. 7.2а). Паралельне віяло є початковим положенням гармат батареї, від якого переходять до віяла скупченого та віяла за шириною цілі;

– **скупчене** – продовження осі каналів стволів наведених гармат перехрещується в точці цілі (рис. 7.2 б);

– **за шириною цілі** – віяло, під час якого відстань між продовженням осі каналів стволів сусідніх гармат на дальності цілі дорівнює фронту цілі, поділеному на число гармат батареї (рис. 7.2в).

**Віяло розривів** – це сукупність розривів снарядів (мін) батареїної (взводної) черги або залпу, які отримані на одному куті підвищення. Віяло розривів може бути скупченим або за шириною цілі.

**Скупченим віялом** розривів називають віяло, під час якого середні траєкторії усіх гармат батареї напрямлені в одну точку.

**Віяло розривів за шириною цілі** – віяло, ширина якого відповідає фронту цілі.

**Шириною віяла розривів** називається відстань по фронту між центрами розсіювання снарядів крайніх гармат батареї (взводу).

Для побудови віяла за шириною цілі розраховують інтервал віяла.

**Інтервал віяла** – це відстань по фронту між точками прицілювання сусідніх гармат. Розрахований інтервал віяла передають на вогневу позицію командою (наприклад): „Віяло 0-05”.

Інтервал віяла розраховується в поділках кутоміра за формулами:

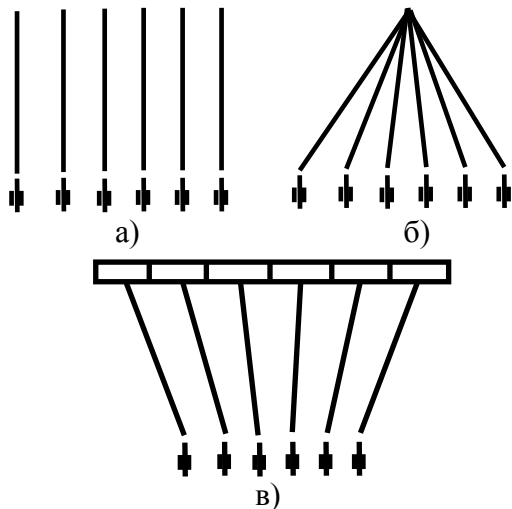


Рисунок 7.2 – Види віяла батареї: а) паралельне; б) скупчене; в) за шириною цілі

А. Якщо фронт цілі визначений у метрах:

$$I_B = \frac{\Phi_{Ц(м)}}{n \cdot 0,001 D_T^u}, \quad (7.6)$$

де  $\Phi_{Ц}$  – фронт цілі в метрах;

$n$  – кількість гармат у батареї (взводі), які залучаються до стрільби;

$D_T^u$  – топографічна дальність до цілі.

**Приклад.**  $\Phi_{Ц} = 150$  м,  $D_T^u = 5000$  м. Стрільба ведеться батареєю, у якій 6 гармат. Визначити  $I_B$ .

### Розв'язання

$$I_B = \Phi_{Ц} : 0,001 D_T^u : n = 150 : 5 : 6 = 0,05.$$

Б. Фронт цілі визначено з КСП у поділках кутоміра:

$$I_B = \frac{\Phi_{Ц(н.к.)}}{n} \cdot K_B, \quad (7.7)$$

е  $\Phi_{ц}$  – кут з КСП, під яким спостерігається фронт цілі;  
п – кількість гармат у батареї (взводі), які залучаються до стрільби;  
 $K_B$  – коефіцієнт віддалення.

**Приклад.**  $D_m'' = 5000$  м,  $D_K = 2400$ ,  $\Phi_{ц} = 0-30$ .  
Стрільба взводом – 3 гармати. Визначити Ів.

### **Розв'язання**

$$K_B = D_K : D_m'' = 2400 : 5000 = 0,5. I_B = \frac{\Phi_{ц}}{п} \cdot K_B = 0-02.$$

Інтервал віяла розраховується з точністю до однієї поділки кутоміра, його округляють у менший бік.

## **7.4.2 Призначення виду віяла для стрільби на ураження. Коректування віяла**

Стрільбу на ураження окремих спостережуваних цілей ведуть батареєю (взводом) серіями швидкого вогню по 2–4 снаряди на гармату на одній установці прицілу і скупченому віялі до виконання вогневого завдання.

Під час стрільби на ураження по групових цілях віяло призначають за шириною цілі.

**Ураження групових цілей здійснюють на одній або двох установках кутоміра. На двох установках кутоміра стрільбу ведуть, якщо інтервал віяла перевищує 25 м для ураження укритих і броньованих цілей і 50 м – відкрито розташованих неброньованих цілей[1,3].**

На кожній установці кутоміра витрачають однакову кількість снарядів.

Це означає, що всі гармати половину снарядів випускають на установках, на яких був здійснений перехід до стрільби на ураження, а іншу половину на установках,



змінених вправо на  $\frac{1}{2} I_B$  (рис. 7.3).

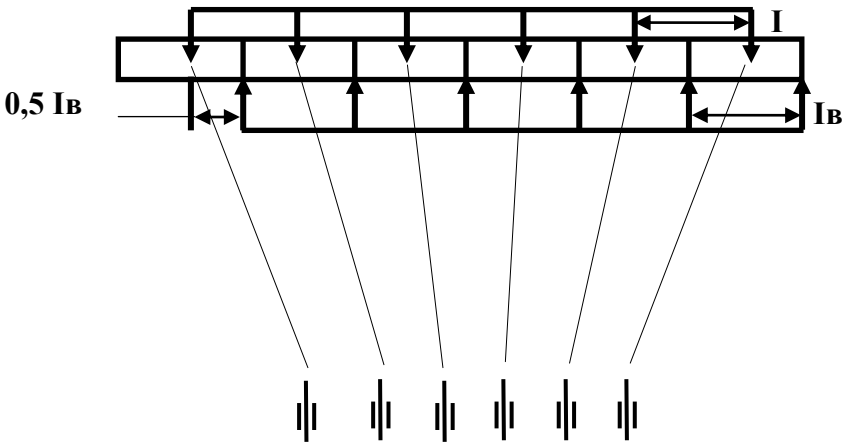


Рисунок 7.3 – Обстріл цілі на 2 установках кутоміра

Для ефективного ураження відкрито розташованих неброньованих цілей інтервал віяла не повинен перевищувати 50 м, а укритих і броньованих цілей – 25 м. Якщо інтервал віяла перевищує ці допустимі значення, то стрільбу ведуть на двох установках кутоміра. Для цього призначають віяло по всьому фронту цілі, а потім під час стрільби на ураження загальною коректурою СОБ зсуває віяло вправо на половину інтервалу.

Віяло розривів отримують у результаті стрільби по побудованому віялу батареї. У результаті випадкових помилок побудови віяла батареї  $Z_B$ , випадкових помилок технічної підготовки гармат  $Z_{ТЕХ}$  і випадкових відхилень внаслідок розсіювання снарядів  $Z_P$  будуть мати місце випадкові відхилення розривів у батареїній черзі від ЦРС:

$$Z_{BP} = Z_B + Z_{ТЕХ} + Z_P. \quad (7.8)$$

Усі ці похибки незалежні й підпорядковуються нормальному закону. Серединна похибка, яка характеризує сумарні випадкові відхилення батареїної черги від ЦРС, визначається за формулою

$$EZ_{BP} = E^2 Z_B + E^2 Z_{TEH} + B^2. \quad (7.9)$$

Ця серединна похибка практично не залежить від способу побудови віяла батареї і дорівнює 1,4 п. к.

За необхідності віяло розривів пристрілюють, коли ПЗ менше 5-00. У цьому випадку серединна похибка побудови віяла розривів дорівнює 1,1–1,2 п. к. Знаючи значення серединної похибки побудови віяла розривів у батареїній черзі (серії швидкого вогню), можна оцінити можливу ширину скупченого віяла. Максимальна величина скупченого віяла буде:

$$8E_{Z_{BP}} = 8 \cdot 1,4 = 11 \text{ п.к.}$$

Практично відхилення більше  $+2E_{Z_{BP}}$  будуть дуже рідкими, 82% розривів не будуть виходити за межі фронту віяла, що дорівнює 6 п.к. Під час стрільби на дальності 5 – 8 км фронт скупченого віяла розривів буде становити 30–50 м. Тому для ураження окремих спостережуваних цілей потрібно призначати віяло скупчене, а для ураження групових цілей – віяло за шириною цілі, що й записано в ПС і УВА.

### **Коректування віяла у ході стрільби на ураження**

Стрільбу на ураження ведуть серіями швидкого вогню. Спостерігаючи відхилення розривів, вимірюють значення фронту віяла розривів і відхилення центра віяла розривів від центра цілі, оцінюють розподіл розривів по фронту цілі і вихід їх за межі цілі. У проміжках між серіями швидкого вогню віяло коректують шляхом з'єднання або роз'єднання вогню.

Для ефективного ураження широкої цілі розриви

снарядів повинні рівномірно розподілятися по її фронту. З цією метою середину віяла розривів сполучають із центром цілі.

Часто виникає необхідність коректування віяла розривів під час стрільби на ураження. Це буває тоді, коли частина розривів виходить за межі фронту цілі або уражається не вся ціль.

Віяло розривів коректують шляхом з'єднання або роз'єднання вогню при поправці на зміщення менше **5-00** у тих випадках, коли частина розривів (**1/3** і більше) виходить за межі фронту цілі більше ніж на **25 м** при ураженні укритих, і більше ніж на **50 м** – при ураженні відкритих цілей, або коли обстрілюється менше, ніж **2/3** фронту цілі.

Якщо при цьому центр віяла зміщений відносно центра цілі, вводять єдину для дивізіону (батареї) коректуру для сполучення центра віяла з центром цілі [1].

Коректуру в інтервал віяла визначають за формулою

$$\Delta I_B = \frac{\Phi_{ц} - \Phi_p}{n} \cdot K_B, \quad (7.10)$$

де  $\Phi_{ц}$ ,  $\Phi_p$  – фронт цілі й розривів, які визначені в п.к. з КСП;

$n$  – кількість гармат у батареї;

$K_B$  – коефіцієнт віддалення.

Можливі різноманітні варіанти коректування віяла розривів. Розглянемо декілька із них.

**1-й варіант.**  $\Phi_p$  збігається з центром  $\Phi_{ц}$ , але обстрілюється менше ніж **2/3** фронту цілі.

**Приклад.**  $\Phi_{ц} = 0-80$ ,  $\Phi_p = 0-40$ ,  $K_B = 0,4$ .

#### Розв'язання

$$\Delta I_B = (80 - 40) : 6 \cdot 0,4 = 0-02,8 \approx 0-02.$$

Команда: „Роз’єднати вогонь від основної в 0-02”.

**2-й варіант.**  $\Phi_p$  більше (менше)  $\Phi_{ц}$ , їх центри не збігаються, але збігається один із флангів, частина розривів ( $1/3$  і більше) виходять за межі фронту цілі більше ніж на **50 м** при ураженні відкритих цілей.

**Приклад.** Піхота,  $D_k = 3500$  м,  $D_T = 6800$ ,  $\Phi_p = 0-90$ ,  $\Phi_{ц} = 0-50$ ,  $K_B = 0,5$ , частина розривів ( $1/3$  і більше) виходять за межі фронту цілі.

### Розв’язання

Розрив виходить за межі фронту цілі на:

$$\Phi_p - \Phi_{ц} = 0-90 - 0-50 = 0-40.$$

Перерахуємо отриману величину в метри, використовуючи формулу тисячної:

$$0-40 \cdot 0,001 \cdot D_k = 0-40 \cdot 0,001 \cdot 3500 = 140 \text{ м.}$$

Більше  $1/3$  частини розривів виходять за межі цілі більше ніж на **50 м**, тому коректуємо віяло розривів:

$$\Delta I_B = (0-50 - 0-90) : 6 \cdot 0,5 = 0-03,5 \approx 0-03.$$

Команда: „З’єднати вогонь до основної в 0-03”.

У цьому випадку немає необхідності визначати коректуру напрямку.

**3-й варіант.**  $\Phi_p$  більше (менше)  $\Phi_{ц}$ , та ні центри, ні фланги віяла розривів і цілі не збігаються, частина розривів ( $1/3$  і більше) виходять за межі фронту цілі більше, ніж на **25 м** при ураженні укритих цілей,

Це найбільш поширений випадок. У цьому разі вводяться дві коректури – у напрямок і на з’єднання (роз’єднання) віяла.

**Приклад.** Піхота укрита,  $D_k = 3000$  м,  $D_T = 7200$ ,  $PЗ = 2-30$ ,  $\Phi_{ц} = 0-40$ , батр. праворуч.

Провести коректування вогню, якщо отримані спостереження: „Л 45, частина розривів ( $1/3$  і більше) виходять за межі фронту цілі,  $\Phi_p = 0-55$ ”.

## Розв'язання

Розрив виходить за межі фронту цілі на:

$$\Phi_p - \Phi_{ц} = 0-55 - 0-40 = 0-15.$$

Перерахуємо отриману величину в метри використовуючи формулу тисячної:

$$0-15 \cdot 0,001 \cdot D_k = 0-15 \cdot 0,001 \cdot 3000 = 45 \text{ м.}$$

Більше 1/3 частини розривів виходять за межі цілі більше ніж на 25 м, тому коректуємо віяло розривів:

$$\Delta I_B = (0-40 - 0-55) : 6 \cdot 0,4 = 0-01 \approx 0-01.$$

$$\beta = +0-45 \cdot 0,4 = +0-18.$$

„Батарея. Правіше 0-18. З'єднати вогонь до основної в 0-01”.

## 7.5 Особливості мортирної стрільби та стрільби на рикошетах

### 7.5.1 Особливості мортирної стрільби

Мортирну стрільбу (стрільба, коли кути підвищення більше  $45^\circ$ ) застосовують для ураження живої сили і вогневих засобів, розташованих на протилежних схилах висот, а також для руйнування бойового покриття (перекриття) споруд [1,3].

Для визначення особливостей мортирної стрільби розглянемо елементи траєкторії під час навісної та мортирної стрільби. Заряд 5-й, 152-мм СГ 2С3.

Таблиця 7.1 – Елементи траєкторії

$D_{ц}$	Пр	Кут приціл.	Висота траєкторії	Деривація	Кут падіння	Політний час	Вид траєкторії
8000	531	31.51	1370	13	37	33 с	Навісна
8000	946	56.45	3350	34	62	52 с	Мортирна

Головною особливістю мортирної стрільби є велика висота траєкторії та великий польотний час снаряду, тому мортирну стрільбу недоцільно здійснювати по цілях, що швидко рухаються, оскільки за час польоту снаряда переміщення цілі буде велике і похибки коректур будуть великі, що веде до зниження ефективності стрільби на ураження.

Поправка на деривацію під час мортирної стрільби значно більше (у 2–5разів), ніж під час навісної стрільби та настільної стрільби. Тому під час мортирної стрільби необхідно враховувати поправку на деривацію під час визначення вирахованих установок по цілі, а за умови переходу від одного заряду до іншого виправляти напрямок стрільби на різницю поправок на деривацію.

У ході мортирної стрільби під час збільшення кута прицілювання дальність стрільби зменшується, а за умови зменшення кута прицілювання – збільшується.

Особливості підготовки установок: вибір заряду, визначення поправок на деривацію і перевищення цілі. Порядок переходу на інший заряд у ході пристрілювання.

### **Вибір заряду**

Щоб запобігти переходу від одного заряду до іншого у ході стрільби, необхідно правильно вибрати заряд. Вибір заряду проводиться за графіком для вибору заряду у Таблицях стрільби (ТС 152 - мм СГ 2С3). З нього бачимо, що на одну і ту саму дальність стрільби можна вести на одному – двох зарядах. Під час вибору заряду необхідно враховувати кут падіння, кінцеву швидкість, розсіювання і необхідний запас дальності (приблизно дві перших вилки для проведення пристрілювання і стрільби на ураження).

**Приклад.**  $D_{ц} = 15\ 000$  м. Визначити заряд для проведення мортирної стрільби.

## Розв'язання

За  $D_T^u$  в ТС 152 - мм 2С3, Заряд 1-й[6].

### Визначення поправки на деривацію

Під час мортирної стрільби поправка на деривацію значно більша, ніж під час навісної стрільби. Тому під час мортирної стрільби необхідно враховувати поправку на деривацію під час усіх способів визначення установок для стрільби (додавати деривацію зі своїм знаком до топографічного довороту).

**Приклад.**  $D_g^u = 9600$ ,  $\partial_g^u = +1-30$ ,  $\Delta D_g^u = -200$  м,  
 $\Delta \partial_g^u = +0-07$ , заряд 4-й.

Визначити вирахуваний доворот.

## Розв'язання

$$1 \quad D_g^u = D_m^u + (\pm \Delta D_g^u) = 9600 + (-200) = 9400.$$

За  $D_g^u = 9400$  м. Зар. 4-й ТС 152-мм СГ 2С3  
знайти поправку на деривацію,  $Z = -0-27$ .

2 Розрахувати вирахуваний доворот:

$$\partial_g^u = \partial_g^u + \Delta \partial_w + Z = +1-30 + (+0-07) + (-0-27) = +1-10.$$

Крім того, під час мортирної стрільби на одну дальність (під час використання різних зарядів) ураховують різницю поправок на деривацію під час переходу від одного заряду до іншого.

### Визначення поправки на перевищення цілі

Під час мортирної стрільби обов'язково враховувати поправку на перевищення цілі (рис. 7.4). По-перше, ця поправка під час мортирної стрільби має знак, протилежний знаку кута місця цілі.

## Порядок визначення установки рівня під час мортирної стрільби

1 За врахованою дальністю в ТС для даного заряду знайти установку прицілу.

2 Розрахувати перевищення цілі над ВП ( $\Delta h_{ц} = h_{ц} - h_{б}$ ).

3 З ТС за прицілом та перевищенням цілі над ВП у таблицях перевищення цілі знайти поправку на перевищення цілі ( $\Delta \alpha_{\epsilon}$ ).

Установку рівня розраховують за формулою

$$P_{в} = 30-00 + (\pm \Delta \alpha_{\epsilon}). \quad (7.11)$$

Необхідно мати на увазі, що поправка на перевищення цілі має знак „+”, якщо ціль нижче батареї, і знак „-”, якщо ціль вище батареї.

Це пояснюється таким чином: під час мортирної стрільби поправка кута прицілювання на кут місця цілі має знак, протилежний знаку кута місця цілі згідно з рис. 7.4 а, б .

**Приклад.** Вибрати заряд, визначити установку прицілу та рівня, якщо:

$$D_{\epsilon}^{ч} = 15500, \quad h_{ц} = 160 \text{ м}, \quad h_{ВП} = 110 \text{ м}.$$

### Розв'язання

1  $D_{\epsilon}^{ч} = 15500$  (ТС 2С3), Заряд „Повний” або „Перший”, вибрали „Перший”.

2 За  $D_{\epsilon}^{ч}$  визначаємо приціл: Пр. 978.

3 За Пр 978 та  $\Delta h_{ц} = +50$  в ТС 2С3,  $\Delta \varphi_{\epsilon} = - 0-02[6]$ .

4  $P_{в} = 30-00 + (- 0-02) = 29-98$ .

## Порядок переходу на інший заряд у ході пристрілювання

У випадках великої похибки визначення установок за дальністю може виникнути необхідність переходу на інший заряд.



Під час отримання на найменшому куті підвищення (близько  $45^\circ$ ) недольотів переходять на найближчий більший заряд, а під час отримання на найбільшому куті підвищення перельотів переходять на найближчий менший заряд.

Під час переходу на новий заряд необхідно:

– за прицілом попереднього заряду у ТС визначити табличну дальність і поправку на деривацію, відповідну цій дальності;

– перейти у ТС на новий заряд і за табличною дальністю визначити установку прицілу для нового заряду та поправку на деривацію;

– розрахувати та виправити напрямок стрільби на різницю поправок на деривацію:  $\Delta Z = Z_n - Z_c$ ,

де  $Z_n$  – деривація нового заряду;

$Z_c$  – деривація старого заряду.

Якщо деривація нового заряду більша, ніж попереднього заряду, тоді різницю поправок на деривацію беруть зі знаком „-“ (лівіше), а якщо деривація нового заряду менша – то із знаком „+“ (правіше).

**Приклад.** За умови стрільби на заряді Повному необхідно перейти на інший заряд. Подати команду.

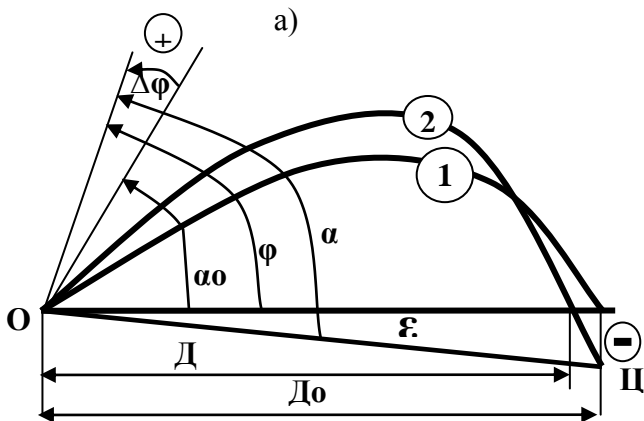
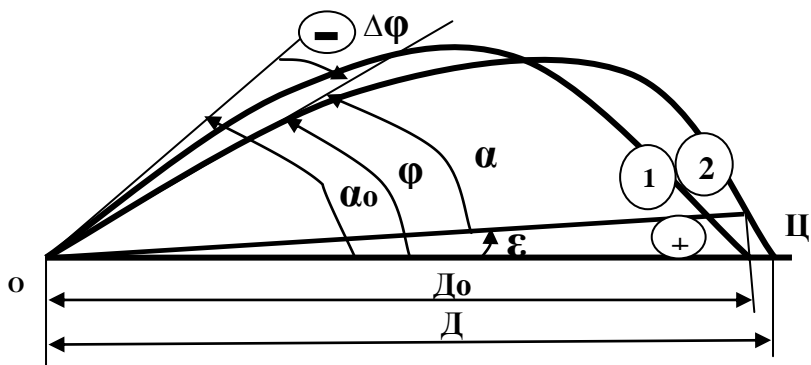
На  $Pr = 992$ , який відповідає дальності 15300, отримано переліт. Необхідно виконати постріл на дальності 15 100, але на заряді ПОВНОМУ на цю дальність стріляти неможливо. Необхідно перейти на ПЕРШИЙ заряд.

За  $Pr = 992$  визначаємо поправку на деривацію  $Z = -0-40$ . За ТС 152-мм СГ 2С3 визначаємо для заряду ПЕРШОГО за  $D = 15300$ :  $Pr = 876$ ,  $Z = -0-27$ .

Визначаємо різницю поправок на деривацію:

$$\Delta Z = (-0-27) - (-0-40) = +0-13.$$

**Команда на ВП: „Стій. Заряд Перший. Пр 876, правіше 0-13. Вогонь”.**



б)

Рисунок 7.4 – Під час мортирної стрільби: а) ціль вище горизонту гармати; б) ціль нижче горизонту гармати

### Пристрілювання цілі та коректування вогню у ході стрільби на ураження

Установлено, що під час стрільби за шкалою тисячних для збільшення дальності установку прицілу зменшують, а для зменшення – збільшують.

У деяких гармат на прицілі для мортирної стрільби є шкала „червона”. Використання цієї шкали дозволяє

вводить коректури дальності, як під час настильної стрільби, що спрощує роботу виконавця вогневого завдання (152-мм СГ 2С3 шкали „червона” немає).

Пристрілювання і стрільбу на ураження під час мортирної стрільби ведуть за загальними правилами.

**Приклад.** На ВП батарея 152-мм СГ 2С3, позивний „Вишня”. Позивний КСП батареї „Псел”. КСП адн – „Дніпро”. КВУ отримав завдання вогнем першого вогневого взводу подавити зосередження піхоти противника у глибокому яру. Ціль 10-а. Фц = 0-30, Гц = =70 м. Способом скороченої підготовки визначено:

$$D^u = 9\ 800, \partial^u = +1-30, \Delta h = -70\ \text{м.}$$

### Бланк пристрілювання

Кв= 0,3, Кк = 0-05,  $\Delta X_{\text{тис.}} = 10$ , ВП – ліворуч

Номер поряд.	Команда	ПР	Рв	Дов.	Спостер.	Примітки
1	„Вишня” Стій. Стріляти 1-му взв. Ц10. Піхота Зар. 3, шк. тис., віяло 0-03. Другий 1 сн. Вогонь!	980	29-95	ОН+1-30	П15 +	
2	Вогонь!	(+20) 1000		$+0-10-0-05=$ $+0-05$	П4 +	Необх. перейти на 4-й заряд
3	Стій. Заряд 4-й. Вогонь!	873		$+0-09-0-01=$ $+0-08$	Л3 +	$\Delta X_{\text{тис.}} =$ 4.9 тис.
4	Вогонь!	(+40) 913		$+0-10+0-01=$ $+0-11$	П1-	
5	Вогонь!	(-20) 893		-0-05	Л2-	
6	Взводу 2 сн. швидкий. Вогонь!	(-10) 883		$-0-03+0-01=$ $-0-02$	Перевага „-”	

## Продовження бланка

8	4сн. Вогонь!	(-5) 878		-0-01	Ціль подавл.	
9	Стій. Записати. Ц 10, піхота. Витрата – 23. Я „Псел”.	878	29-95	+1-46		

### 7.5.2 Умови застосування стрільби на рикошетах

Явище розриву снаряда у повітрі після відбиття від перешкоди називається **рикошетом**.

Стрільба на рикошетах була відома ще в XIV столітті і широко застосовувалась у всіх війнах та конфліктах і в наш час.

Рикошетна стрільба – це найбільш ефективна стрільба на ураження окремих і групових спостережуваних відкритих і розташованих у відкритих окопах неброньованих та відкрито розташованих легко броньованих цілей [1,3]. Розрив снаряда після рикошету має вигляд (рис. 7.5):

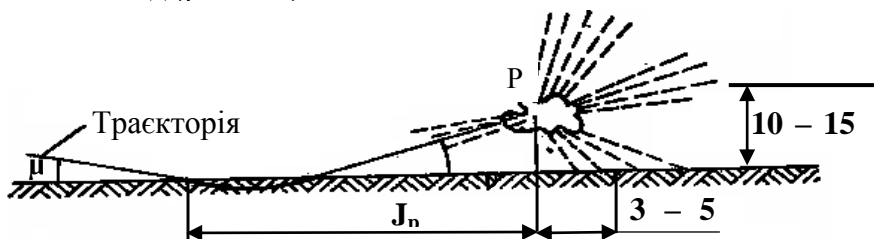


Рисунок 7.5 – Явище рикошету

Приведена зона ураження живої сили під час осколкової дії снаряда під час стрільби на рикошетах у 1,5 – 2 рази більша, ніж приведена зона ураження під час установки підричника на осколкову дію, тому що під час

розриву снаряда у повітрі осколки летять прямовисно вниз (3 – 5 м) від проекції розриву, а не залишаються у вирві та ґрунті, як і під час наземного розриву. Тому вогневе завдання може бути виконане з меншою витратою снарядів. Отже, якщо із загального числа розривів більше половини будуть повітряними, тоді стрільба на рикошетах є більш ефективною, ніж із установкою підривника на осколкову дію. Крім того, розрив снаряда у повітрі здійснює великий моральний вплив на противника. Звук розриву чіткий. Очевидно, що для отримання повітряного розриву снаряда за наявності підривника ударної дії необхідні визначені умови, до яких належать:

- установка підривника на сповільнену дію (час від моменту зустрічі снаряда з перешкодою до моменту розриву становить 0,10 – 0,15 с);

- кут зустрічі має бути таким, щоб можна отримувати рикошети;

- стан і характер поверхні ґрунту (перешкоди) в районі цілі сприятливі для отримання рикошетів;

- достатня кінцева швидкість снаряда, що забезпечує подолання опору перешкоди і виходу снаряда на її поверхню за час дії підривника.

Як правило, рикошети, виникають коли маємо невеликі кути зустрічі ( $\mu$ ) й установку підривника на сповільнену дію.

На практиці встановлено – якщо:

1  $0^\circ < \mu < 10^\circ$  – одержується 100% рикошетів.

2  $10^\circ < \mu < 20^\circ$  – одержується 75% рикошетів.

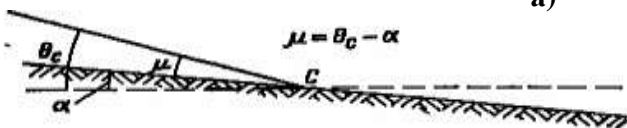
3  $20^\circ < \mu < 30^\circ$  – одержується 30% рикошетів.

4  $30^\circ < \mu < 90^\circ$  – рикошетів не буде. Снаряд проникає у ґрунт і його шлях близький до прямолінійного.

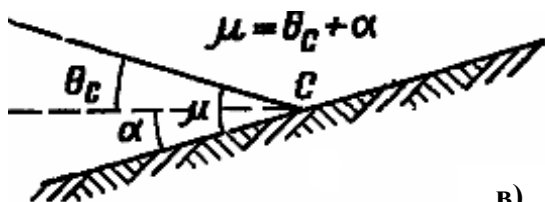
Кут зустрічі ( $\mu$ ) залежить від кута падіння снаряда ( $\Theta_c$ ) і кута нахилу місцевості ( $\alpha$ ). Сутність цього висновку показана на рис. 7.6.



а)



б)



в)

**Рисунок 7.6 – Визначення кута зустрічі для отримання рикошетів:**

- а) ціль знаходиться на горизонті гармати, б) ціль знаходиться на зворотному схилі висоти, в) визначення кута зустрічі для отримання рикошетів

Правила стрільби і управління вогнем рекомендують, що заряд для стрільби необхідно вибрати найбільший або близький до нього з таким розрахунком, щоб врахувана дальність до цілі не перевищувала зазначену у Таблицях стрільби дальність, яка забезпечує отримання рикошетів (кут падіння для стрільби по наземних цілях до  $20^\circ$ , по надводних – до  $10^\circ$ ); установку підричника призначають на сповільнену дію.

Заряд вибирають за Таблицями стрільби, щоб

вирахувана дальність до цілі знаходилася вище лінії Р\_\_\_\_\_Р і щоб був запас дальності не менше 1–2 перших вилок (200 – 400 м).

**Приклад.** Вибрати заряд для ураження живої сили та вогневих засобів під час стрільби на рикошетах з 122-мм Г Д-30 на дальності 5700 м[11].

### **Розв'язання**

1. Заряд 2-й не підходить, тому що запас дальності лише 100 м під час стрільби на рикошетах.

2. На заряді 1-му можливо уразити ціль на рикошетах, тому що запас дальності 700 м.

Вибираємо заряд 1-й.

### **7.5.3 Стрільба на ураження і коректування вогню**

Пристрілювання розпочинають і ведуть за тими самими правилами, що і під час стрільби з установкою підричника на осколкову або фугасну дію.

Отримавши на початку стрільби 2 – 3 рикошети, які не дали спостереження за дальністю (за хмарою розриву, за місцем падіння осколків або снаряда), від рикошетної стрільби не відмовляються, але продовжують пристрілювання з установкою підричника на фугасну дію.

Стрільбу на ураження розпочинають і в подальшому ведуть знову з установкою підричника на сповільнену дію.

Після закінчення пристрілювання з установкою підричника на сповільнену дію, коли оцінювалися знаки за спостереженням повітряних розривів або за місцями падіння осколків, на ураження переходять за тими самими правилами, що і під час ударної стрільби.

Ця рекомендація обґрунтована виходячи з такого:

Ефективність ураження цілі осколками снаряда після

рикошету в 1,5-2 рази більша, ніж під час наземного розриву з установкою підривника на осколкову дію; під час отримання наземного розриву з установкою підривника на сповільнену дію враження цілі осколками практично виключається (вони поглинаються воронкою); отже, якщо кількість повітряних розривів буде становити половину і більше від загальної кількості розривів, то така стрільба за ефективністю дорівнює стрільбі, коли установка підривника на осколкову дію.

Коректури під час стрільби на ураження визначаються за загальними правилами.

**Приклад.** На ВП батарея 122-мм Г Д – 30, позивний ВП „Сула”. КВУ отримав завдання подавити живу силу та вогневі засоби в траншеї без перекриття, ціль 10, фронт 0-35.

### Розв’язання

Способом скороченої підготовки КВУ визначив:

$D_T^u = 7830$ ,  $\partial_T^u = \text{ОН} - 1-65$ ,  $\mathcal{E}_c = - 0-06$ ,  $D_k = 3150$ ,  $\Delta D_B^u = - 165$ , ВП – ліворуч,  $\Delta \partial_B^u = - 0-12$ , ПЗ = 2-80,  $D_B^u = 7665$ .

Заряд – Повний.

### Бланк пристрілювання

$K_B = 0,4$ ,  $K_k = 0-04$ ,  $B\partial = 14$ ,  $X_{\text{тис}} = 27$ , батарея ліворуч

Номер поряд.	Команда	Пр.	Рів.	Дов.	Спостереження
1	„Сула”. Стріляти 1-му взводу. Ціль 10 -а, піхота укрита. ОФ, підр. спов. Заряд повний, шк. тис. 2-й 1 сн. Вогонь!	154	29-94	ОН -1-77	„Л20, Пв, -”
2	Вогонь!	161			„Л10, Н, +”



## Продовження бланка

3	Вогонь!	157		+0-08	„П7,П,-”
4	Взводу. Віяло 0-05. 2 сн. швидкий. Вогонь!	159		-0-05	„Пер.-, Пв менше. Половини.”
5	Стій. Підр. оск. Вогонь!	160		-0-01	„Рів., +,-”
6	4 сн. Вогонь!				Ціль подавлено.
7	Стій. Записати. Ціль 10. Піхота укрита. Витрати – 27. „Я „Сула”	160	29-94	-1-75	

**Матеріал розділу висвітлює сутність та порядок пристрілювання за спостереженням знаків розривів за умови будь-якого зміщення, розкриті умови закінчення пристрілювання, порядок застосування формул та приладів під час пристрілювання цілей, особливості мортирної стрільби та стрільби на рикошетах. Матеріал має важливе значення для офіцерів наземної артилерії, оскільки охоплює практичну спрямованість виконання вогневих завдань відповідно до вимог Курсу підготовки артилерії.**

## **Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань**

- 1 Суть і порядок пристрілювання за спостереженням знаків розривів, якщо поправка на зміщення (ПЗ) менше 5-00.
- 2 Назвати способи пристрілювання цілей.
- 3 Навести приклади пристрілювання за СЗР, якщо ПЗ менше 5-00.
- 4 Порядок розрахунку коректур за допомогою формул.
- 5 Назвати умови закінчення пристрілювання.
- 6 Порядок пристрілювання за СЗР за умови, якщо ПЗ 5-00 та більше (показати схему).
- 7 Віяло розривів, коректування віяла у ході стрільби на ураження. Навести приклади.
- 8 У чому полягають особливості мортирної стрільби?
- 9 Вимоги щодо застосування рикошетної стрільби.
- 10 Визначити віяло по цілі, якщо фронт цілі  $\Phi_{ц} = 0-60$ ,  $K_B = 0.5$ , стрільба батареєю. Відповідь: 0-05.
- 11 Стрільба батареєю по цілі 17, фронт цілі 180 м,  $D_m^H = 10000$ м. Визначити  $I_B$ . Відповідь: 0-03.

## РОЗДІЛ 8

### **УРАЖЕННЯ НЕРУХОМИХ СПОСТЕРЕЖЕНИХ ЦІЛЕЙ ВОГНЕМ ІЗ ЗАКРИТИХ ВОГНЕВИХ ПОЗИЦІЙ ІЗ ПРИСТРІЛЮВАННЯМ ЗА ВИМІРЯНИМИ ВІДХИЛЕННЯМИ**

#### **8.1 Ураження нерухомих спостережених наземних цілей**

Для ураження спостережуваних цілей вид снаряда, тип підричника та його установку призначають, керуючись правилами ураження аналогічних неспостережених цілей [1,3]. Живу силу і неброньовані цілі, розташовані відкрито або в окопах (траншеях) без перекриття, крім того, уражають стрільбою на рикошетах або снарядами з дистанційним підричником, а відкрито розташовану живу силу – снарядами з дистанційною трубкою.

#### **Ураження окремих і групових цілей [1,3]**

Окремі броньовані цілі (танки, БМП, БТР, установки ПТРК, протитанкові гармати й інші цілі), окремі вогневі засоби в деревоземляних спорудженнях або спорудженнях зі складальних конструкцій знищують високоточними боєприпасами або стрільбою прямою наводкою. За неможливості цього та для ураження інших окремих цілей застосовують снаряди з радіопідричником або ударним підричником із установкою на фугасну або осколкову дію залежно від характеру цілі. Стрільбу ведуть батареєю (взводом) серіями швидкого вогню 2–4 снаряди на гармату на одній установці прицілу і віялом, зосередженим до

виконання вогневого завдання. У проміжках між серіями швидкого вогню оцінюють стан цілі, визначають і вводять коректури.

Групові цілі залежно від їх характеру, важливості та обставин подавляють або знищують вогнем дивізіону або батареї; спосіб обстрілу цілі призначають виходячи з її реальних розмірів, які не повинні перевищувати максимальних (табл. 5.1). Віяло призначають за шириною цілі. Стрільбу на ураження ведуть одним або декількома вогневими нальотами до виконання вогневого завдання.

Групові цілі глибиною менше **100 м** уражають вогнем дивізіону (батареї, взводу) серіями швидкого вогню. Стрільбу ведуть на одній установці прицілу й одній установці кутоміра до виконання вогневого завдання.

Групові цілі глибиною **100 м** та більше уражають одним або декількома вогневими нальотами до виконання вогневого завдання.

Дивізіон веде вогонь батареями внакладку, батареями шкалою або з розподілом ділянок цілі між батареями, а батарея – як і під час самостійної стрільби по неспостережуваних цілях.

Під час стрільби касетними снарядами і снарядами з дистанційним підривником (трубкою), а також під час ураження високоманеврових цілей дивізіон веде вогонь батареями шкалою. Батарея у складі дивізіону і під час самостійної стрільби у цих випадках веде вогонь на одній установці прицілу й одній установці кутоміра.

Дивізіон веде вогонь батареями шкалою на одній установці кутоміра під час ураження високоманеврових цілей, а також під час стрільби касетними снарядами і снарядами з дистанційним підривником (трубкою).

Укрити живу силу та вогневі засоби, розташовані у взводних опорних пунктах (на взводних оборонних позиціях), уражають у період артилерійської підготовки

одним або декількома вогневими нальотами, між якими може вестися вогневе спостереження.

До стрільби залучають не менше дивізіону (двох батарей). Витрата снарядів визначається так само, як і по неспостережених цілях. Стрільбу ведуть до витрати призначеної кількості снарядів батареями внакладку або з розподілом ділянок цілі (явно виражених груп цілей) між батареями. В останньому випадку загальна витрата снарядів на ціль розподіляється між батареями в однакових частках, призначається спосіб обстрілу відповідно до розмірів ділянок цілі (груп цілей) та здійснюється коректування вогню кожної батареї.

Танки, БМП, БТР, установки ПТРК, протитанкові гармати та інші важливі вогневі засоби у складі взводних опорних пунктів (на взводних оборонних позиціях), як правило, знищують високоточними боєприпасами або стрільбою прямою наводкою.

Під час бою в глибині оборони противника укриту живу силу та вогневі засоби в опорних пунктах (на оборонних позиціях), які є об'єктами атаки, уражають, керуючись правилами ведення ПЗВ на одному рубежі.

Під час стрільби на ураження між серіями швидкого вогню або вогневими нальотами оцінюють стан цілі, визначають і вводять коректури.

Якщо під час пристрілювання окрема або групова ціль стала неспостережуваною (пристрілювання не закінчене), то її уражають, призначаючи спосіб обстрілу і витрату снарядів, яка передбачена для ураження неспостереженої цілі аналогічного характеру.

Якщо ціль стала неспостережуваною після пристрілювання або під час стрільби на ураження, то спосіб обстрілу не міняють, а витрату снарядів призначають як по неспостережуваній цілі, зменшивши її на  $1/4$  норми, без урахування раніше витрачених снарядів.

Якщо у ході пристрілювання снарядами з дистанційним підривиком ціль стала неспостережуваною, стрільбу на ураження продовжують осколково-фугасними снарядами, спосіб обстрілу цілі призначають, як по неспостережуваній цілі з реальними розмірами.

### **Ураження нерухомих спостережених окремих цілей**

Усі цілі поділяються на окремі та групові. Окремими цілями вважаються такі, під час стрільби по яких можуть бути отримані лише тільки дві несумісні випадкові події: ураження або неуразження цілі. До окремих цілей належать пускові установки, гармати, установки ПТРК, радіолокаційні станції, вертольоти та інші [1].

Як показник ефективності стрільби по окремій цілі беруть імовірність ураження цілі  $P$ . Як правило, окремі цілі більш важливі (пускові установки, радіолокаційні станції пунктів наведення зброї, станції розвідувально-ударних та вогневих комплексів), і тому головним завданням стрільби є їх знищення.

Групова ціль – це сукупність окремих цілей, які розташовані на обмеженій площині. Як правило, ці окремі цілі пов'язані між собою виконанням одного завдання. Ураження окремих цілей знижує боєздатність групової цілі, порушує їх взаємодію та управління.

Під час стрільби по групових цілях шкода, завдана їм, буде випадковою, тобто випадковою буде кількість уражених окремих цілей. Показником ефективності стрільби по груповій цілі буде математичне очікування кількості уражених окремих цілей зі складу групової цілі  $M(a)$ .

До групових цілей відносять взводні опорні пункти, позиції мотопіхотних відділень, артилерійські батареї на вогневих позиціях, мінометні секції, підрозділи піхоти і танків у районах зосередження, командні пункти та інше.

Як правило, ураження групових цілей виконується із завданням подавлення, а найбільш важливих, таких, як батареї самохідних гармат, із завданням знищення.

### **8.1.1 Ураження групових цілей глибиною менше 100 м**

Групові цілі залежно від їх характеру, важливості та обставин подавляють або знищують вогнем дивізіону або батареї. Спосіб обстрілу призначають виходячи з її реальних розмірів, які не повинні перевищувати максимальних. Віяло розривів призначають за шириною цілі. Стрільбу ведуть одним або кількома вогневими нальотами до виконання вогневого завдання.

Ураження групових цілей глибиною менше 100 метрів здійснюють за правилами ураження окремих цілей. Залежно від значення фронту та від характеру цілі стрільбу ведуть на одній або двох установках кутоміра.

Ураження групових цілей глибиною менше 100 метрів ведуть серіями швидкого вогню по 2–4 снаряди на гармату.

Відхилення розривів за дальністю визначають як різницю дальностей до розривів і цілі, виміряних далекоміром.

Відхилення розривів за напрямком розраховують як різницю дирекційних кутів між розривом і ціллю або вимірюють за допомогою іншого оптичного приладу (бусолі, бінокля та ін.).

### **8.1.2 Ураження групових цілей глибиною більше 100 м**

Під час стрільби на одній установці прицілу по цілі глибиною 100 метрів і більше ураження цілі по глибині

буде нерівномірним: частина цілі, яка накривається краями еліпса розсіювання розривів, буде уражатися менше, ніж та частина цілі, яка накривається центральною частиною еліпса, розсіювання розривів, або зовсім не буде уражатися, або буде уражатися випадковими осколками. Для накриття цілі областю розривів і рівномірного ураження всієї цілі по глибині необхідно ввести спеціальне розсіювання, тобто вести стрільбу на декількох установках прицілу. Розрахунки та досліди проведення бойових стрільб показують, що в цьому випадку, як і під час ведення вогню по неспостережуваній цілі, стрільбу необхідно вести на трьох установках прицілу зі стрибком, що дорівнює  $1/3$  глибині цілі, що і записано в Правилах стрільби і управління вогнем артилерії.

Стрільбу на ураження спостережуваних групових цілей вигідніше вести за віялом, побудованим по ширині цілі. У цьому випадку одночасно буде уражатися вся ціль. Але коли розмір цілі малий, не завжди можливо побудувати віяло по ширині цілі; наприклад, під час стрільби шестигарматною батареєю на дальність 8 км по цілі з розмірами по фронту 25 метрів інтервал віяла буде менше 1-ї поділки кутотіра. Тому стрільбу в цих умовах необхідно вести зі скупченим віялом. Крім того, необхідно мати на увазі, що під час скупченого віяла розриви снарядів відбудуться не в одній точці, оскільки наявне розсіювання снарядів та помилки побудови віяла батареї. Тому снаряди будуть розподілятися на деякому фронті.

Розрахунки показують, що під час стрільби взводом (батареєю) нарізних гармат, коли скупчене віяло, фронт ураження дорівнюватиме в середньому приблизно 50 метрів. Тому під час стрільби по цілях розмірами по фронту до 50 метрів можна призначати скупчене віяло, а інших випадках – віяло по ширині цілі.



### 8.1.3 Коректування вогню під час стрільби на ураження

Під час ураження спостережених цілей визначають і вводять коректури дальності, напрямку, віяла, висоти розривів та стрибка прицілу (величини шкали) [1].

Коректування вогню під час стрільби на ураження проводять за результатами окомірної оцінки відхилення центра групи розривів від цілі (центра групової цілі), із спостереженням за знаками розривів, а за сприятливих умов – за допомогою далекоміра.

Під час самостійної стрільби батареєю та під час ведення зосередженого вогню дивізіоном із розподілом ділянок цілі (груп цілей) між батареями коректування вогню проводять командири батарей за залпом батареї.

Під час ведення зосередженого вогню дивізіоном батареями внакладку або шкалою вогонь коректує командир дивізіону за першим залпом дивізіону (підручної батареї).

Коректури дальності й напрямку визначають за допомогою ЕОМ (МК), ПРК, ПУВ, а коли поправка на зміщення менше 5-00, і розрахунком із використанням  $K_v$  і  $K_k$ . Під час стрільби дивізіоном  $K_v$  і  $K_k$  визначають для батареї, розташованої в центрі району вогневих позицій дивізіону.

Для коректування вогню за результатами окомірної оцінки відхилення центра групи розривів від цілі (центра групової цілі) коректури дальності та напрямку визначають так само, як і під час пристрілювання за допомогою далекоміра.

Якщо оцінити відхилення центра групи розривів від цілі (центра групової цілі) неможливо або важко, то коректування вогню проводять за спостереженням знаків розривів.

Для коректування вогню із спостереженням за

знаками розривів відхилення центра групи розривів за дальністю від цілі (центра групової цілі) по лінії спостереження беруть рівними:

– якщо глибина цілі менше 100 м – 50 м після пристрілювання (100 м, коли установки для стрільби на ураження визначені іншими способами), якщо отримані всі перельоти або недольоти, і 25 м, коли отримана накриваюча група з перевагою перельотів або недольотів;

– якщо глибина цілі 100 м і більше – глибини цілі після пристрілювання (1,5 глибини цілі, коли установки глибини на ураження визначені іншими способами), якщо отримані всі перельоти (недольоти), та  $2/3$  глибини цілі, якщо отримана перевага перельотів (недольотів) відносно дальньої (ближньої) межі цілі;

–  $1/2$  глибини цілі, якщо отримано приблизно однакову кількість перельотів і недольотів відносно дальньої (ближньої) межі цілі.

Для коректування вогню за допомогою далекоміра коректури визначають так само, як і під час пристрілювання цілі. Коректування вогню за допомогою далекоміра проводять, якщо є можливість надійного визначення центра групи розривів (залпу).

Віяло розривів коректують шляхом з'єднання або роз'єднання вогню, коли поправка на зміщення менше 5-00 у тих випадках, коли частина розривів ( $1/3$  і більше) виходить за межі фронту цілі більше, ніж на 25 м під час ураження укритих і більше ніж на 50 м – під час ураження відкритих цілей, або коли обстрілюється менше, ніж  $2/3$  фронту цілі.

Якщо під час цього центр віяла зміщений відносно центра цілі, вводять єдину для дивізіону (батареї) коректуру для сполучення центра віяла з центром цілі.

Стрибок прицілу (величину шкали) виправляють у тих випадках, коли обстрілюється не вся глибина цілі або

коли більша частина розривів виходить одночасно за дальню та ближню межі цілі.

## **8.2 Пристрілювання цілей за допомогою далекоміра. Суть і умови застосування способу. Формули для розрахунку коректур під час пристрілювання за допомогою далекоміра, якщо поправка на зміщення менша 5-00**

Пристрілювання – це визначення стрільбою найвигідніших установок прицільних пристроїв (прицілу, рівня, кутоміра), а також підривника (трубки) для ураження цілі. Мета пристрілювання – сумістити центр розсіювання снарядів із центром цілі.

Пристрілювання за допомогою далекоміра – це один із способів пристрілювання за вимірними відхиленнями. На сьогоднішній день – це основний спосіб пристрілювання. Суть пристрілювання за допомогою далекоміра полягає в тому, що вимірюють значення відхилення розриву від цілі за дальністю і за напрямком і, виходячи з цих відхилення, визначають коректури [1,14].

Пристрілювання ведуть на дальностях спостереження, що не перевищують 3 км для ДС-1 (ДС-0,9), 5 км для ДС-2, для квантового далекоміра – гранична дальність згідно з його технічними можливостями.

Далекомірник визначає і доповідає дальність та дирекційний кут по центру (вказаній точці) цілі, а під час пристрілювання – по кожному розриву.

Для засічки цілей і обслуговування стрільби (пристрілювання) далекомірнику дається цілевказання:

- наведенням приладу у ціль;
- від орієнтира (місцевого предмета);
- полярними координатами;

– дирекційним кутом, інше.

**Приклад. 1** „Далекомірник! Орієнтир 43-й, вправо 30, нижче 4, установка ПТРК в окопі на полі „Жовтому”. Засікти. Обслужити пристрілювання”.

2 „Далекомірник! Ціль під маркою – протитанкова гармата. Засікти. Обслужити пристрілювання”.

Відхилення розривів за дальністю визначають як різницю дальностей до розривів і цілі, вимірних далекоміром. Далекомірник доповідає дальність до цілі і кожного розриву, величину відхилення розриву від цілі визначає виконуючий вогневе завдання:

$$\Delta D = D_k^p - D_k^u. \quad (8.1)$$

Відхилення розривів за напрямком розраховують як різницю дирекційних кутів між розривом і ціллю або вимірюють за допомогою іншого оптичного приладу (бусолі, бінокля та ін.):

$$\alpha = \alpha_p - \alpha_{ц}. \quad (8.2)$$

Коректури дальності і напрямку визначають за допомогою ПРК, ПУВ та ЕОМ (МК), а якщо поправка на зміщення менше 5-00, то і розрахунком.

Коректури дальності та напрямку за допомогою ПУВ та МК визначають як різницю топографічних дальностей та дирекційних кутів по цілі та розриву (центру групи розривів).

Визначаючи коректури розрахунком, за коректуру дальності беруть відхилення розривів (центра групи розривів) від цілі за дальністю, взятих із протилежним знаком:

$$\Delta D = -d, \quad \Delta \Pi = \frac{\Delta D}{\Delta X_{\text{тис.}}}. \quad (8.3)$$

## Порядок пристрілювання

Пристрілювання починають поодиноким пострілом основної гармати на вирахуваних установках. За вимірним відхиленням розриву від цілі визначають коректури в дальності і напрямку і на виправлених установках призначають три постріли з темпом, який забезпечує надійну засічку кожного розриву. До стрільби на ураження переходять після введення коректури, яка визначена за середнім відхиленням розриву (центра групи розривів) від цілі, але не менше, як за двома.

До стрільби на ураження переходять також: якщо під час пристрілювання отримано влучення в ціль; після впровадження коректур від центра цілі на вимірне відхилення розриву (центра групи розривів) під час влучення в групову ціль [1, 3, 14].

Виведення формул для аналітичного розрахунку коректур проведемо використовуючи (рис.8.2).

Позначимо лінію цілі ОЦ, лінію спостереження КЦ, лінію бокових відхилень для вогневої позиції ZZ, кут між лінією цілі і лінією спостереження ПЗ. Припустимо, що розрив відбувся в точці Р, позначимо різницю дальності до розриву і до цілі по лінії спостереження –  $\Delta D$ , відхилення розриву від цілі в дальності і напрямку в метрах для вогневої позиції X і Z.

Спроекуємо Р на лінію спостереження: тоді АР буде лінійна величина бокового відхилення розриву від лінії спостереження.

Бокове відхилення розриву від лінії спостереження дорівнює

$$AP = \alpha \cdot 0,001 D_k, \quad (8.4)$$

де  $\alpha$  – бокове відхилення розриву від лінії спостереження в поділках кутоміра, виміряне зі СП;

Дк – дальність спостереження.

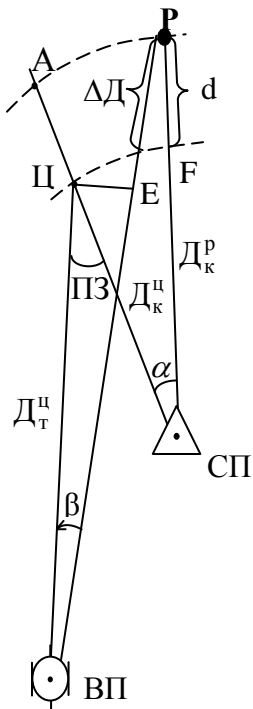


Рисунок 8.1 – Сутність пристрілювання з далекоміром

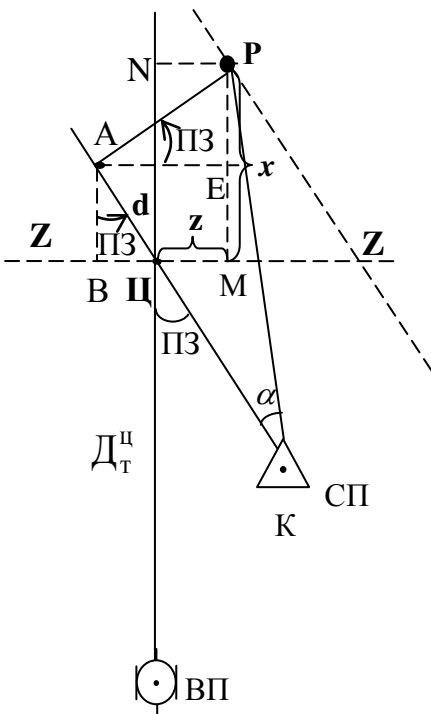


Рисунок 8.2 – Виведення формул для аналітичного розрахунку коректур

Для визначення коректур потрібно знайти відхилення розриву від цілі за дальністю  $X$  і за напрямком  $Z$  для вогневої позиції.

З рис. 8.2 бачимо, що відхилення розриву від цілі для

точки вогневої позиції дорівнюють:

$$- \text{ за дальністю: } X = PE + EM; \quad (8.5)$$

$$- \text{ за напрямком: } Z = BM - BЦ. \quad (8.6)$$

Із прямокутних трикутників АРЕ і АВЦ знайдемо:

$$PE = AP \cdot \sin ПЗ = \alpha \cdot 0,001 D_k \cdot \sin ПЗ ;$$

$$EM = AB = AЦ \cdot \cos ПЗ = \alpha \cdot \cos ПЗ;$$

$$BM = AE = AP \cdot \cos ПЗ = \alpha \cdot 0,001 D_k \cdot \cos ПЗ;$$

$$Ц = AЦ \cdot \sin ПЗ = \alpha \cdot \sin ПЗ.$$

Підставивши знайдені величини у рівняння (8.5) і (8.6) та виразивши  $Z$  у поділках кутоміра (поділивши  $Z$  на  $0,001 D_T^H$ ), отримаємо:

$$X = \alpha \cdot 0,001 D_k \cdot \sin ПЗ + \alpha \cos ПЗ; \quad (8.7)$$

$$Z = \alpha \cdot D_k / D_T^H \cdot \cos ПЗ - \alpha \cdot (1000 \cdot \sin ПЗ) / D_T^H. \quad (8.8)$$

Коректури дальності та напрямку будуть дорівнювати отриманим відхиленням  $X$  і  $Z$ , взятим із протилежним знаком.

Позначивши коректуру дальності в метрах  $d$ , а коректуру напрямку в поділках кутоміра  $\beta$  відповідно до формул (8.7) і (8.8), отримаємо формули для визначення коректур:

- за дальністю:

$$d = - X = - \alpha \cdot 0,001 D_p \cdot \sin ПЗ - \alpha \cos ПЗ; \quad (8.9)$$

- за напрямком:

$$\beta = - Z = D_p / D_T^H \cdot \cos ПЗ + (\alpha \cdot 1000 \cdot \sin ПЗ) / D_T^H. \quad (8.10)$$

Для визначення коректур за цими формулами потрібно проводити складні розрахунки, що призведе до

затримки пристрілювання.

Для спрощення формули (8.5) зробимо припущення, що і під час невеликих кутів ПЗ,  $\sin \text{ПЗ} = 0$ , а  $\cos \text{ПЗ} = 1$ . Тоді формула (8.5) набере вигляду

$$\Delta \text{Д} = -d, \quad (8.11)$$

де  $d = \text{Др} - \text{Дк}$ ;

$\text{Др}$  і  $\text{Дк}$  – дальності до розриву та цілі, виміряні зі СП далекоміром.

Для спрощення формули (8.6) зробимо припущення, що коли невеликі кути ПЗ,  $\cos \text{ПЗ} = 1$ , а добуток  $1000 \cdot \sin \text{ПЗ} = \text{ПЗ}$  (за малих кутів синус даного кута приблизно дорівнює тисячній цього кута).

Тоді формула (8.6) набере вигляду:

$$\beta = -\alpha \cdot (\text{Дк} / \text{Д}_T^H) + \alpha \cdot (\text{ПЗ} / \text{Д}_T^H). \quad (8.12)$$

Відношення  $\text{Дк} / \text{Дб}$  являє собою коефіцієнт віддалення ( $\text{Кв}$ ), а вираз  $\text{ПЗ} / \text{Дб}$  є кроком кутоміра ( $\text{Кк}$ ) під час коректури дальності стрільби на ( $\Delta \text{Д}$ ) метрів.

Здійснивши заміну у виразах (8.7) і (8.8), отримаємо:

$$\Delta \text{Д} = -(\text{Др} - \text{Дк}); \quad \Delta \text{Д} = \text{Дк} - \text{Др}; \quad (8.14)$$

$$\beta = -\alpha \text{Кв} + \text{Кк}; \quad (8.15)$$

$$\beta = -\alpha \text{Кв} + (\Delta \text{Д} / 100) \cdot \text{Кк}. \quad (8.16)$$

З формул (8.9) і (8.10) бачимо, що коли визначені коректури аналітичним способом практично, за коректуру дальності беруть різницю дальностей до цілі  $\text{Дк}$  і до розриву  $\text{Др}$ , виміряних за допомогою далекоміра зі СП, а напрямок стрільби коректують із застосуванням



коєфіцієнта віддалення та кроку кутоміра.

Знак коректури дальності визначається знаком різниці  $D_k - D_r$ . Знак коректури напрямку визначається співвідношенням знаків складників: під час відхилення розриву від цілі перший складник береться зі знаком „-“, а під час відхилення вліво від цілі перший складник має знак „+”. Другий складник береться відповідно до величини  $\Delta D$ ; знак його визначається за правилом (щодо СП): „Приціл від себе –  $K_k$  від себе ; приціл на себе –  $K_k$  на себе”.

Використовувати формули (8.9) і (8.10) можна лише за деяких обмежених умов, оскільки під час їх виведення ми зробили ряд припущень. Далі ми покажемо, за яких умов можливе визначення коректур за даними формулами.

Під час засічки цілі за допомогою далекоміра визначають полярні координати цілі – дальність зі СП  $D_k$ , дирекційний кут цілі  $\alpha$  або кут між основним напрямком і ціллю.

Залежно від конструкції далекоміра, навичок далекомірника, умов обстановки під час визначення полярних координат цілі, безумовно, будуть відбуватися помилки. Ці помилки, звичайно, вплинуть на точність визначення кінцевих установок для першого пострілу. Однак нас цікавлять помилки у визначенні коректур у ході пристрілювання та особливо помилки останніх коректур. Оскільки бокові відхилення розривів від цілі вимірюються від істинного положення цілі, то помилки засічки цілі за напрямком не будуть впливати на точність визначення коректур напрямку.

Коректура напрямку визначається на основі виміряного кутовимірвальним приладом бокового відхилення розриву від цілі. Таким чином, на точність цієї коректури впливає точність засічки розриву за напрямком.

Коректура дальності  $\Delta D$  визначається як різниця  $D_k -$

Др, виміряних за допомогою далекоміра. Ймовірно, що точність цієї коректури буде залежати від точності засічки цілі і розриву за дальністю.

Під час пристрілювання цілі виміряні дальності до цілі  $KЦ = D_{\kappa}^u$ , до розриву  $KР = D_{\kappa}^p$ , а також відхилення розриву від цілі  $\alpha$  в поділках кутоміра. Відомі дальність до цілі  $ЦО = D_T^u$  та ПЗ.

Потрібно визначити коректури дальності  $\Delta D$  і напрямок  $\beta_m$ .

Ці коректури ( в метрах ) дорівнюють відхиленням розриву  $AЦ$  і  $AP$ , взятих зі зворотними знаками:

$$\Delta D = - AЦ; \quad \beta_m = - AP.$$

У свою чергу, ці відхилення розриву від цілі визначаються як проекції ламаної  $ЦBP$  на вісь  $ЦX$  і  $ЦZ$ :

$$AЦ = BЦ \cos ПЗ + BP \sin ПЗ; \quad AP = Bп \cos ПЗ - BЦ \sin ПЗ.$$

Із трикутника  $KBP$  випливає, що

$$BЦ = D_{\kappa}^p \cos \alpha - D_{\kappa}^u = d; \quad BP = \alpha \cdot 0,001 D_{\kappa}^p,$$

$$\text{Тоді: } AЦ = d \cos ПЗ + \alpha \cdot 0,001 D_{\kappa}^p \sin ПЗ;$$

$$AP = \alpha \cdot 0,001 D_{\kappa}^p \cos ПЗ - d \sin ПЗ.$$

Взявши зі зворотним знаком значення відхилення розриву від цілі  $AЦ$ , отримаємо формулу для розрахунку коректури дальності:

$$\Delta D = - d \cos ПЗ - \alpha \cdot 0,001 D_{\kappa}^p \sin ПЗ.$$

Для того щоб отримати формулу для розрахунку коректури напрямку в поділках кутоміра, поділимо значення  $AP$  на  $0,001 D_m^u$ :

$$\beta = - \alpha - (D_{\kappa}^p - D_T^u) \cdot \cos ПЗ + d(1000 \sin ПЗ) \cdot D.$$

Ці формули дозволяють визначити коректури під час

пристрілювання за допомогою далекоміра. ПЗ беруть з „+”, якщо ВП ліворуч, а з „-” якщо праворуч.

**Приклад.** Розрахувати коректури дальності та напрямку, якщо:  $D_T^H = 6000$ ,  $D_K^y = 2500$ , ПЗ=3-00, ВП – зліва,  $D_K^p = 2600$ ,  $\alpha = +0-20$ .

### Розв’язання

$$d = D_K^p \cos \alpha - D_K^y = 2600 \cos (0-20) - 2500 = 2600 \cdot 0,999 - 2500 = -97,7.$$

$$\Delta D = -d \cos \text{ПЗ} - \alpha 0,001 D_K^p \sin \text{ПЗ} = -97,7 \cdot 0,951 - 20 \cdot 2,6 \cdot 0,309 = -109 \text{ м.}$$

$$\beta = -\alpha - (D_K^p - D_T^H) \cdot \cos \text{ПЗ} + d(1000 \sin \text{ПЗ}) / D_T^H =$$

$$= -20 - (2600/6000) \cdot 0,951 + 97,7((1000 \cdot 0,309)/6000) = -3,2 \text{ п.к.}$$

Якщо відхилення розриву від цілі незначні та невелике значення ПЗ, можна зробити припущення:

$$\cos \alpha = 1, \cos \text{ПЗ} = 1, \sin \text{ПЗ} = 0, 1000 \sin \text{ПЗ} = \text{ПЗ}.$$

Тоді формули наберуть вигляду:

$$\Delta D = D_K^y - D_K^p ;$$

$$B = -\alpha \text{ Кв} + \Delta D / 100 \text{ Кк.}$$

## 8.2.1 Організація пристрілювання за допомогою далекоміра. Постановка завдань далекомірнику на засічку цілі та обслуговування стрільби

Для засічки цілі та обслуговування пристрілювання далекомірнику ставляться цілевказання одним із відомих способів [3]:

- наведенням приладу в ціль;

- за дирекційним кутом;
- від орієнтира (місцевого предмета);
- у полярних координатах.

### **Приклади цілевказання**

1 „Далекомірник, прилад наведено в ціль – ПТРК в окопі. Засікти, обслужити пристрілювання”.

2 „Далекомірник, дирекційний 31– 40, кут місця плюс 5, гармата на краю гаю, спостерігається ствол. Засікти, обслужити пристрілювання”.

3 „Далекомірник, орієнтир 41, вліво 20, ближче 100, спостережний пункт на висоті „Жовта”. Засікти, обслужити пристрілювання.”

4 „Далекомірник , 17-10, 3200, група піхоти в куцах, спостерігати”, або „Далекомірник, основний напрямок, управо 40, 2100 мінометний взвод веде вогонь, засікти, обслужити пристрілювання”.

Залежно від завдання далекомірник з'ясовує ціль, визначає і доповідає дальність і дирекційний кут до цілі. Наприклад: Ціль бачу. 45-00”, 1700.

У ході пристрілювання далекомірник виміряє і доповідає дальність і дирекційний кут по кожному розриву. У випадку, коли далекомірник визначає і відхилення розриву щодо цілі по напрямку, він визначає дирекційний кут на розрив або визначає відхилення розриву по сітці приладу. Відхилення розриву за напрямком розраховується як різниця дирекційного кута на розрив і ціль.

**Приклад.** Дирекційний кут на ціль 15 - 20, на розрив 15–40, а дальність до розриву 1580. Далекмірник визначає відхилення розриву від цілі за напрямком:  $15-40 - 15-20 = + 0-20$  і доповідає „вправо 20, 1580” .

## **8.2.2 Особливості пристрілювання цілей за допомогою далекоміра, якщо поправка на зміщення 5-00 і більша**

Основні особливості стрільби, коли поправка на зміщення 5-00 та більше: відхилення розривів за дальністю спостерігаються зі спостережного пункту як бокові, а бокові розриви спостерігаються як відхилення за дальністю. Розсіювання снарядів за дальністю спостерігається з КСП як бокове за умови порівняно малої можливості отримання розриву на лінії спостереження; використання коефіцієнта віддалення та кроку кутоміра для визначення коректур, як це робиться, коли поправка на зміщення до 5-00 стає неможливим.

Відхилення розривів за дальністю визначають як різницю дальностей до розривів і цілі, вимірних далекоміром. Далекомірник доповідає дальність до цілі і кожного розриву, величину відхилення розриву від цілі визначає виконуючий вогневе завдання.

Відхилення розривів за напрямком розраховують як різницю дирекційних кутів між розривом і ціллю або вимірюють за допомогою іншого оптичного приладу (бусолі, бінокля та ін.).

Коректури дальності і напрямку визначають за допомогою ПРК, ПУВ та МК.

Коректури дальності та напрямку за допомогою ПУВ та МК визначають як різницю топографічних дальностей та дирекційних кутів по цілі та розриву (центра групи розривів) [1].

### **Коректування вогню під час стрільби на ураження**

Під час самостійної стрільби батареї та під час ведення зосередженого вогню дивізіоном із розподілом

ділянок цілі (груп цілей) між батареями коректування вогню проводять командири батарей за залпом батареї.

Під час стрільби дивізіоном вогонь коректує командир дивізіону, як правило, за залпом дивізіону (підручної батареї), проведеним між серіями швидкого вогню (вогневими нальотами).

Для коректування вогню за допомогою далекоміра коректури визначають так само, як і під час пристрільювання цілі. Коректування вогню за допомогою далекоміра проводять, якщо є можливість надійного визначення центра групи розривів (залпу).

Визначення коректур за допомогою ПРК.

Підготовка ПРК (за правилами, які визначені у попередніх розділах).

#### Коректування стрільби під час стрільби на ураження

	Гц < 100 м	Гц > 100 м
Якщо перевага перельотів (недолетів)	25 м	2/3 Гц
Якщо всі перельоти (недолоти)	50 м	Гц

Якщо ПЗ > 5-00, віяло визначають на ПРК або ПУВ як коректуру між правим та лівим флангами цілі. Під час стрільби на ураження віяло не коректується.

Якщо оцінити відхилення центра групи розривів від цілі (центра групової цілі) неможливо або важко, то коректування вогню проводять за спостереженням знаків розривів.

Для коректування вогню за спостереженням знаків розривів відхилення центра групи розривів за дальністю від цілі (центра групової цілі) по лінії спостереження беруть рівними:

– якщо глибина цілі менше 100 м – 50 метрів після пристрілювання, 100 метрів, коли установки для стрільби на ураження визначені іншими способами, якщо отримані всі перельоти або недольоти, і 25 метрів, коли отримана накриваюча група з перевагою перельотів або недольотів;

– якщо глибина цілі 100 метрів і більше глибини цілі після пристрілювання, 1,5 глибини цілі, коли установки для стрільби на ураження визначені іншими способами, якщо отримані всі перельоти (недольоти), та 2/3 глибини цілі, якщо отримане перевага перельотів (недольотів) відносно дальньої (ближньої) межі цілі.

### **8.2.3 Визначення коректур на приладі управління вогнем, приладі розрахунку коректур**

#### **Визначення коректур на ПУВ**

Для визначення коректур на ПУВ установлюють центральний вузол над точкою цілі. Суміщають робочий зріз лінійки дальностей із КСП. Проти точки КСП на лінійці дальностей наносять олівцем риску та позначають її літерою „К”. Над ризкою ставлять „мінус”, а під нею „плюс” для нанесення розриву за значенням перельоту або недольоту. На рухомому кутомірному секторі наносять риску та позначають її літерою „К” для нанесення розриву (центра групи розривів) за значенням його бокового відхилення від цілі. Після цього суміщають робочий зріз лінійки дальностей із точкою ВП. Під час цього центральний кут залишається над точкою цілі. Навпроти точки ВП на лінійці дальностей наносять олівцем риску та позначають її літерою „Б” (риска збігається з топографічною дальністю). Над ризкою ставлять „плюс”, а під нею „мінус” для визначення знака коректури. На рухомому кутомірному секторі наносять риску та

позначають її літерою „Б” для нанесення коректури напрямку.

Визначення коректур здійснюється таким чином:

– за відхиленням розриву від цілі за дальністю і напрямком, визначеним із КСП, наносять його положення на ПУВ, після чого лінійку дальностей суміщають з ВП;

– за допомогою кутомірного сектора визначають коректуру напрямку, а коректуру дальності визначають як різницю дальностей до розриву і цілі (щодо rischi Б).

Визначені таким чином коректури вводять у прицільні пристрої.

### **Визначення коректур на ПРК**

Правила підготовки ПРК до пристрілювання та схема роботи щодо визначення коректур на ньому викладені в інструкції з експлуатації приладу.

За допомогою приладу коректури дальності та напрямку розраховуються в два прийоми. За допомогою правого круга визначають значення коректур унаслідок відхилення розриву за дальністю вздовж лінії спостереження  $D_{\text{прав}}$  та  $D_{\text{лів}}$ . За допомогою лівого круга визначають значення коректур унаслідок відхилення розриву за напрямком.

Під час отримання відхилення від цілі за дальністю і напрямком задача розв’язується одночасно. Результати розв’язання задачі на лівому та правому кругах дозволяють отримати коректури:  $\Delta D = D_{\text{лів}} + D_{\text{прав}}$ ;

$$\Delta \delta = \delta_{\text{лів}} + \delta_{\text{прав}}.$$

Таке додавання здійснюється в таблиці для запису коректур, розміщених у нижній частині приладу, з урахуванням знаків кожного доданка.

Визначення коректур на МК проводиться за допомогою спеціально складених програм.



## 8.2.4 Особливості пристрілювання цілей під час застосування командирських машин управління вогнем

Управління вогнем артилерійських дивізіонів (батареї), оснащених комплексом автоматизованого управління вогнем (КАУВ), здійснюється посадовими особами з автоматизованих робочих місць командирських машин.

Під час виконання вогневого завдання з пристрілюванням цілі командир дивізіону (батареї) зобов'язаний [3]:

- сформувати та передати на адресу НШД (СОБ) команду на підготовку вогню, зазначаючи спосіб визначення установок для стрільби, номер та тип засобу розвідки та порядок пристрілювання цілі;

- установити завдання на визначення розривів;

- сформувати та передати на адресу НШД (СОБ) повідомлення про результати визначення розривів;

- подати команду для переходу до стрільби на ураження;

- контролювати результати стрільби (якщо необхідно), коректувати вогонь, передаючи на адресу НШД (СОБ) повідомлення про результати визначення розривів.

Під час виконання вогневого завдання з пристрілюванням цілі начальник штабу дивізіону зобов'язаний:

- вирішити завдання підготовки вогню дивізіону з урахуванням визначення установок для стрільби, порядку пристрілювання цілі;

- вирішити завдання визначення коректур за результатами засічки розривів;

- передати в батареї, які залучаються до стрільби на

ураження, результати вирішення завдання.

Під час виконання вогневого завдання з пристрілюванням цілі старший офіцер батареї зобов'язаний:

- отримавши від командира дивізіону (батареї) команду на підготовку вогню, визначити на ЕОМ установки для першого пострілу;

- передати команду із установками для стрільби на гармати;

- передати команду на КСП з даними по цілі та необхідні коефіцієнти;

- розраховувати сумарні коректури та передавати їх на гармати;

- сформулювати та передати на адресу НШД повідомлення про результати пристрілювання цілі.

### **8.3 Суть та умови застосування пристрілювання цілей за допомогою спряженого спостереження**

Спряженим спостереженням в артилерії називають одночасне спостереження з двох пунктів, яке організують для засічки, і визначення координат цілей орієнтирів, а також для обслуговування стрільби артилерії [1,3].

Якщо є можливість за допомогою приладу визначити відхилення розриву від цілі тільки за напрямком, тоді для визначення коректур необхідно такі вимірювання проводити з двох пунктів, також потрібно знати і взаємне положення вогневої позиції, спостережних пунктів і цілі, що пристрілюють.

Взаємне положення цих точок визначається кутами між площиною стрільби та лініями спостереження правого  $\alpha_n$  і лівого  $\alpha_l$  пунктів (ці кути – це ПЗ цих пунктів),  $(\gamma)$ , а

також дальностями спостереження з правого  $D_{\Pi}$  і лівого  $D_{\text{Л}}$  пунктів та дальністю стрільби (рис. 8.3).

Величина кута засічки залежно від взаємного розташування ВП, пунктів пряженого спостереження і цілі визначається по-різному.

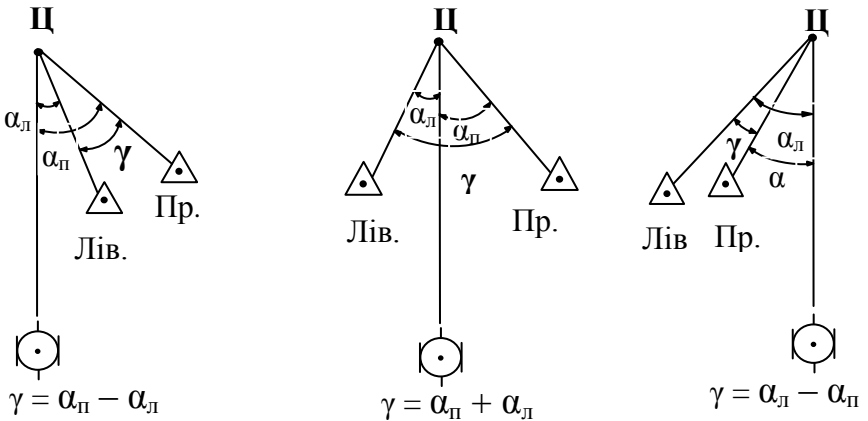


Рисунок 8.3 – Визначення кута засічки

Суть пристрілювання полягає в тому, що за відхиленнями розриву від цілі, вимірними з правого (П) та лівого (Л) пунктів (рис. 8.4), визначаються коректури дальності ( $\Delta D$ ) та напрямку ( $\beta$ ). На рисунку це положення розриву щодо осі ЦХ та осі ЦZ, зв'язаних із площиною стрільби.

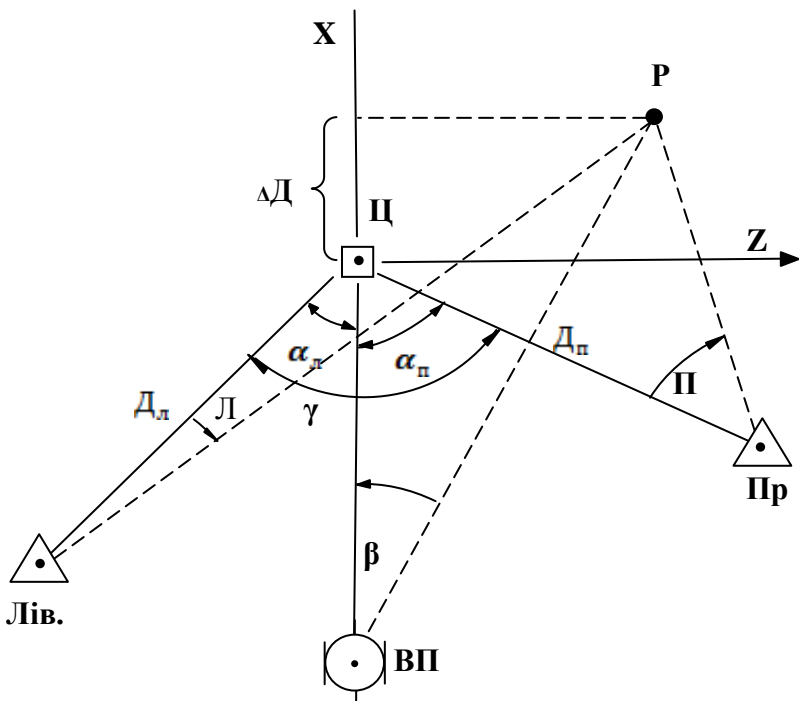


Рисунок 8.4 – Суть пристрілювання за допомогою спряженого спостереження

Пристрілювання за допомогою спряженого спостереження застосовують, коли кути засічки  $\gamma > 1-00$ , що забезпечує ведення пристрілювання цілі на будь-яку дальність спостереження.

Під час пристрілювання за допомогою спряженого спостереження пункти розташовують так, щоб поправка на зміщення на одному з них була менша 5-00. Якщо не забезпечена ця умова, не буде забезпечена необхідна точність визначення коректур через припущення під час виведення формули для розрахунку коректур, конструкції ПРК та неточності роботи на ПУВ.

## Порядок пристрілювання

Спостерігачам на пунктах спряженого спостереження вказують точку цілі, в яку повинні бути наведені перетини приладів.

На пунктах спряженого спостереження вимірюють дирекційні кути на ціль і розрив (центр групи розривів) або бокові відхилення розривів (центра групи розривів) від цілі.

Пристрілювання ведуть у тому ж порядку, що і за допомогою далекоміра.

Якщо на пунктах спряженого спостереження вимірюють дирекційні кути цілі і розриву (центра групи розривів), то начальник спряженого спостереження розраховує за допомогою логарифмічної лінійки, обчислювача СТМ, ПРК або МК дальність до цілі і розриву (центра групи розривів) для основною пункту спряженого спостереження. Розраховані дальності та вимірні дирекційні кути він доповідає командирі батареї (дивізіону). У цьому випадку коректури дальності та напрямку визначають так, як під час пристрілювання за допомогою далекоміра.

Якщо на пунктах спряженого спостереження вимірюють бокові відхилення розривів (центра групи розривів) від цілі, коректури дальності і напрямку визначають за допомогою ПРК або МК. Якщо хоча б для одного із пунктів спряженого спостереження поправка на зміщення не перевищує 5-00, то коректура дальності може визначатися за формулою

$$\Delta D = \frac{D_l}{\gamma} \cdot L - \frac{D_p}{\gamma} \cdot P, \quad (8.17)$$

де  $D_l$  і  $D_p$  – дальності до цілі в метрах з лівого і правого спостережних пунктів;

$L$  і  $P$  – бокові відхилення розривів від цілі відповідно

для лівого і правого спостережних пунктів із їх знаками (вправо „плюс”, вліво „мінус”) у поділках кутоміра.

Коефіцієнти  $K_L = \frac{D_L}{\gamma}$  і  $K_n = \frac{D_n}{\gamma}$  розраховують з

округленням до цілих чисел.

Коректури напрямку розраховують за допомогою ПРК або розрахунком так, як під час пристрілювання за допомогою далекоміра. Для запису стрільби використовують формалізований бланк, наведений у додатку 10.

### **Формули для розрахунку коректур дальності й напрямку**

Начальник спряженого спостереження розраховує дальність до цілі і розриву для основного пункту спряженого спостереження. Розраховані дальності та виміряні дирекційні кути він доповідає командирі батареї (рис. 8.4).

Нехай розрив відбувся в точці Р (рис. 8.4). Необхідно визначити коректуру дальності і напрямку, якщо із спостережних пунктів виміряні кутові відхилення розриву від цілі.

Коректура напрямку, розрахована з правого пункту, дорівнює

$$\beta = -PK_v - \frac{\Delta D}{100} K_k = -\Pi \frac{D_n}{D_T''} - \frac{\Delta D}{100} \frac{\alpha_n}{0,01 D_T''} = -\Pi \frac{D_n}{D_T''} + \Delta D \frac{\alpha_n}{D_T''}.$$

Коректура напрямку, розрахована таким чином з лівого пункту, дорівнює

$$\beta = -L \frac{D_L}{D_T''} + \Delta D \frac{\alpha_L}{D_T''}.$$

Коректури напрямку, розраховані з правого і лівого пунктів, рівні між собою. Тому порівнюємо їх і знайдемо з цього рівняння коректуру дальності:

$$-\Pi \frac{D_{\Pi}}{D_T^{\Pi}} - \Delta D \frac{\alpha_{\Pi}}{D_T^{\Pi}} = -L \frac{D_L}{D_T^L} + \Delta D \frac{\alpha_L}{D_T^L}.$$

Ліву і праву частини рівняння помножимо на  $D_T^{\Pi}$  й отримаємо

$$-\Pi D_{\Pi} - \Delta D \alpha_{\Pi} = -L D_L + \Delta D \alpha_L.$$

Це рівняння можна записати так:

$$L D_L - \Pi D_{\Pi} = \Delta D \alpha_L + \Delta D \alpha_{\Pi}.$$

Тоді отримаємо

$$L D_L - \Pi D_{\Pi} = \Delta D \gamma.$$

З цього рівняння отримаємо коректуру дальності

$$\Delta D = L \frac{D_L}{\gamma} - \Pi \frac{D_{\Pi}}{\gamma}; \quad \frac{D_L}{\gamma} = K_L; \quad \frac{D_{\Pi}}{\gamma} = K_{\Pi}.$$

Коефіцієнти  $K_L$  і  $K_{\Pi}$ , розраховують, округляючи до цілих чисел. Отримаємо

$$\Delta D = L K_L - \Pi K_{\Pi}.$$

Коректуру напрямку визначають за формулою

$$\beta = -\alpha \cdot K_v + \frac{\Delta D}{100} \cdot K_k,$$

де  $K_v$  і  $K_k$  – розраховані для КСП командира батареї або для менш зміщеного пункту (в умовах, коли ПЗ для більш зміщеного пункту велика).

Формулами розрахунку дальності і напрямку користуються, якщо поправка на зміщення менше 5-00.

**Приклад.**  $D_l = 2450$  м,  $\alpha_l = 4-70$ ,  $D_p = 3380$  м,  
 $\alpha_p = 2-20$ ,  $\Delta X_{\text{тис}} = 20$ ,  $D_T^H = 7020$  м.

Командир батареї знаходиться на правому пункті. ВП – праворуч. Отримані спостереження: лівий пункт – П10, правий пункт – П20.

### Розв'язання

$$\gamma = (4 - 70) - (2 - 20) = 2 - 50;$$

$$K_l = \frac{2450}{250} = 10. \quad K_p = \frac{3380}{250} = 14.$$

Для правого пункту:

$$K_v = \frac{D_p}{D_m^H} = \frac{3380}{7020} = 0,5;$$

$$K_k = \frac{ПЗ}{0,01 D_m^H} = \frac{2 - 20}{70,2} = 0 - 03;$$

$$\Delta D = 10 \cdot 10 - 14 \cdot 20 = 100 - 280 = 180 \text{ м}, \quad \Delta П = -9;$$

$$\beta = -20 \cdot 0,5 - \frac{180}{100} \cdot 0 - 03 = -10 - 5 = -0 - 15.$$

**Приклад.** В умовах прикладу, наведеного вище, визначити коректури, якщо на пунктах спряженого спостереження отримані спостереження: лівий – Л25, правий – Л10.



### Розв'язання

$$\Delta Д = 10 \cdot (-25) - 14 \cdot (-10) = -250 + 140 = -110, \Delta П = -5.$$

$$\beta = -(-20) \cdot 0,5 - \frac{110}{100} \cdot 0 - 03 = (-7,5) + 8,5 = +0 - 01.$$

### Організація пристрілювання цілей за допомогою спряженого спостереження

Спряжене спостереження організують, як правило, в дивізіоні. Один із пунктів спряженого спостереження розташовують на КСП командира дивізіону. Його називають основним. Другий пункт спряженого спостереження розташовують праворуч або ліворуч від основного пункту на такій віддалі, на якій кут засічки буде не менше 1-00. До пристрілювання командиру, який виконує вогневе завдання, доводять координати пунктів спряженого спостереження. Під час постановки завдання на обслуговування пристрілювання зі спряженим спостереженням начальника спряженого спостереження, а це командир взводу управління або командир відділення розвідки, зазначають координати, кількість снарядів (розривів, залпів) і темп стрільби, а також передають усі команди „Вогонь” і доповіді про проведені постріли. Залежно від способу визначення координат цілі зміст завдань обслуговування пристрілювання може бути різним:

а) координати цілі визначені цим спряженим спостереженням, номер цілі та відліки по ній на пунктах спряженого спостереження є:

**„Начальнику спряженого спостереження, обслужити пристрілювання цілі 110, прилади наводити в правий край цілі, доповідати бокові відхилення розривів. Порядок доповіді – лівий, правий. Готовність доповіді”.**

Якщо КСП командира, який виконує вогневе

завдання, суміщено з одним із пунктів спряженого спостереження, то доцільно доповідати першим спостерігачу, який знаходиться поруч, що прискорює пристрілювання;

б) координати цілі ( $X_{ц}$ ,  $Y_{ц}$ ,  $h_{ц}$ , або  $\alpha_{ц}$ ,  $D_{к}$ ,  $\epsilon_{ц}$ ) визначені іншими засобами розвідки і вручені командирю, який виконує вогневе завдання. У цьому разі він відшукує ціль на місцевості, визначає її полярні координати (на ПУВ або карті) і ставить завдання. Наприклад, **„Начальнику спряженого спостереження. Ор. 46, вліво 30 далі 200, установка ПТРК – ціль 112. Лівому 44-15, 425. Правому 38-44, 2530. Засікти. Обслужити пристрілювання. Доповідати бокові відхилення розривів. Порядок доповіді – лівий, правий. Готовність доповісти”;**

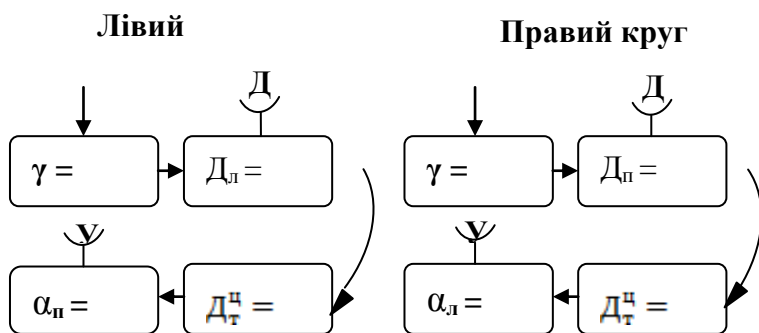
в) ціль командирю, що виконує вогневе завдання, указано на місцевості, її координати не визначені. Наприклад, **„Начальнику спряженого спостереження. Ор.43, вправо 25, ближче 150, жива сила та вогневі засоби у відкритих окопах, ціль 121. Засікти правий край цілі, доповісти координати, обслужити пристрілювання. Доповідати бокові відхилення розривів. Порядок доповіді – лівий, правий”;**

г) під час пристрілювання вночі по неосвітленій цілі прилади на пунктах спряженого спостереження наводять в ціль або по відліках, отриманих під час засічки цілі вдень, або під час засічки по блиску пострілів цілі вночі, або за дирекційними кутами, визначеними на ПУВ (розрахованими аналітично). В останньому випадку розраховуються і кути місця цілі. Наприклад, **„Начальнику спряженого спостереження. Обслужити пристрілювання цілі 127, РЛС. Лівому 43-15, кут місця +0-04. Правому 41-95, кут місця + 0-02. Доповідати бокові відхилення розривів. Порядок доповіді лівий, правий. Готовність доповісти”.**

Знайшовши ціль на місцевості, начальник спряженого спостереження дає цілевказання розвідникам пунктів спряженого спостереження, зазначає порядок доповіді результатів спостереження, під час стрільби по широкій цілі вказує точку, в яку наводити перехрестя сітки приладів; за готовністю розвідників доповідає команду: „Спряжене спостереження готове”.

Під час постановки завдання командир може наказати начальнику спряженого спостереження доповідати або бокові відхилення розривів, або полярні координати за розривом із КСП командира ( у цьому разі коректури виконуючий вогневе завдання буде визначати, як і під час пристрілювання за допомогою далекоміра).

Готують до роботи лівий і правий круги ПРК згідно зі схемою:



**Приклад.**  $D_л = 2450$  м,  $\alpha_п = 4-70$ ,  $D_п = 3380$  м,

$\alpha_п = 2-20$ ,  $\Delta X_{гис.} = 20$ ,  $D_Г^п = 7020$  м.

Командир батареї знаходиться на правому пункті. ВП праворуч. Отримані спостереження: лівий пункт – П10, правий пункт – П20. Іншими словами, в умовах наведеного вище прикладу визначити коректури за допомогою ПРК-69.

### Розв'язання

$$\Delta\Pi = -9; \beta = -0-15.$$

**Приклад.** В умовах прикладу 1-го визначити коректури, якщо отримані доповіді: лівий - Л25, правий-Л10.

### Розв'язання

$$\Delta\Pi = -5; \beta = +0-01.$$

За допомогою обчислювача 1В520 та мікрокалькулятора (мікрокомп'ютера) коректури визначають згідно з програмами. Для 1В520 це розв'язання задачі №6.

#### Приклад.

$$\text{ВП: } X = 37235, Y = 95820, h = 180, \alpha_{\text{он}} = 56-00;$$

$$\text{КСП: } X = 40064, Y = 92749, h = 142; \alpha_{\text{л}} = 3-57, \alpha_{\text{п}} = 2-17, \gamma = 1-40.$$

$$\text{Боковий пункт – правий: } X = 40204, Y = 93129, h = 143.$$

### Розв'язання

Номер цілі	$\alpha_{\text{л}}$	$\alpha_{\text{п}}$	$M_{\text{ц}}$	$D_{\text{Т}}^{\text{ц}}$	$\partial_{\text{Т}}^{\text{ц}}$	$\epsilon_{\text{ц}}$
<b>108</b>	58-02	56-62	+0-01	6631	ОН-1-55	-0-05

Після пострілу отримана доповідь начальника спряженого спостереження.

Лівий – П3. Правий – П7. Визначити коректури за допомогою СЦОМ 1В520.

Дальність більше 540, правіше 0-16.

За допомогою мікрокалькулятора і мікрокомп'ютера коректури визначаються аналогічно СЦОМ за завчасно введеними програмами.

### 8.3.1 Умови закінчення пристрілювання, перехід до стрільби на ураження

Стрільба на ураження здійснюються за загальними правилами.

Окремі спостережувані наземні цілі за неможливості їх ураження прямою наводкою і високоточними боєприпасами, як правило, знищують вогнем батареї (взводу) серіями швидкого вогню по 2–4 снаряди на гармату на одній установці прицілу та скупченому віялі до виконання вогневого завдання. У проміжках між серіями швидкого вогню оцінюють стан цілі, визначають і вводять коректури.

Групові спостережувані наземні цілі (крім взводних опорних пунктів) залежно від їх характеру важливості та умов обстановки подавляють або знищують вогнем дивізіону чи батареї на одній або трьох установках прицілу, одній або двох установках кутоміра з віялом по ширині серіями швидкого вогню, призначаючи по 2–4 снаряди на гармату-установку виконання вогневого завдання. У проміжках між серіями швидкого вогню оцінюють стан цілі, визначають і вводять коректури.

Під час ураження спостережених цілей визначають і вводять коректури дальності, напрямку, віяла, висоти розривів та стрибка прицілу.

Коректування вогню під час стрільби на ураження проводять:

- за результатами окомірної оцінки відхилення центра групи розривів цілі (центра групової цілі);
- за спостереженням знаків розривів;
- за допомогою далекоміра.

Для коректування вогню за спостереженням знаків розривів відхилення центра групи розривів за дальністю від цілі (центра групової цілі) по лінії спостереження

беруть рівними: якщо глибина цілі менше 100 м – 50 метрів, якщо отримані всі перельоти або недольоти, і 25м, коли отримана накриваюча група з перевагою перельотів або недольотів; якщо глибина цілі 100 м і більше глибини цілі, якщо отримані всі перельоти або недольоти щодо дальньої (ближньої) межі цілі, та  $\frac{2}{3}$  глибини цілі, якщо отримане переважання перельотів (недольотів) щодо дальньої (ближньої) межі цілі”.

Віяло розривів коректують шляхом з’єднання або роз’єднання вогню, коли поправка на зміщення менше 5-00 у тих випадках, коли частина розривів ( $\frac{1}{3}$  і більше) виходить за межі фронту цілі більше, ніж на 25 м під час ураження укритих і більше ніж на 50 м – під час ураження відкритих цілей, або коли обстрілюється менше, ніж  $\frac{2}{3}$  фронту цілі.

Якщо під час цього центр віяла зміщений відносно центра цілі, вводять єдину для дивізіону (батареї) коректуру для сполучення центра віяла з центром цілі.

Стрибок прицілу виправляють у тих випадках, коли обстрілюється не вся глибина цілі або коли більша частина розривів виходить одночасно за дальню та ближню межі цілі [1].

**Підбиваючи підсумок вивчення матеріалу цього розділу, необхідно підкреслити важливість змісту навчального матеріалу, а це насамперед – сутність і умови застосування пристрілювання за вимірними відхиленнями (за допомогою далекоміра та спряженого спостереження). Особливості пристрілювання цими способами, порядок проведення пристрілювання, розрахунок коректур за допомогою формул та приладів для підготовки офіцерів наземної артилерії. Якісне засвоєння цих способів пристрілювання дасть змогу швидко і якісно виконувати вогневі завдання відповідно до вимог Курсу підготовки артилерії.**

## Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань

- 1 Ураження окремих і групових цілей.
- 2 Порядок коректування вогню вогню під час ураження групових цілей глибиною менше 100 метрів.
- 3 Порядок коректування вогню під час ураження групових цілей глибиною 100 метрів і більше.
- 4 За яких умов можна проводити пристрілювання цілей за допомогою далекоміра?
- 5 Формули для розрахунку коректур під час пристрілювання цілей за допомогою далекоміра, якщо ПЗ менша 5-00. Навести приклади.
- 6 Приклади поставлення завдань далекомірнику на засічку цілі та обслуговування стрільби.
- 7 Особливості пристрілювання цілей за допомогою далекоміра, якщо ПЗ 5-00 і більше.
- 8 Особливості пристрілювання цілей із використанням КМУ.
- 9 Порядок пристрілювання цілей за допомогою спряженого спостереження.
- 10 Навести формули для розрахунку коректур під час пристрілювання з СС. Навести приклади.
- 11 Організація пристрілювання цілей за допомогою СС.
- 12 Визначити коректуру дальності у ході пристрілювання за допомогою СС, якщо отримані спостереження: лівий – Л15, правий – Л25. Відомо  $K_{л} = 10$ ,  $K_{п} = 12$ .  
Відповідь: -150 м.

## РОЗДІЛ 9

### ВИЗНАЧЕННЯ УСТАНОВОК ДЛЯ СТРІЛЬБИ ЗА ДАНИМИ ПРИСТРІЛЮВАННЯ (СТВОРЕННЯ) РЕПЕРА

#### 9.1 Суть перенесення вогню від репера та умови його застосування. Види реперів.

#### Загальні правила пристрілювання (створення) реперів

Суть перенесення вогню від репера на ціль полягає у визначенні стрільбою по реперу поправок у дальності і напрямку на відхилення умов стрільби від табличних, які потім ураховують для визначення вирахованих установок по цілях, які знаходяться на певних відстанях від репера. Оскільки поправки визначаються стрільбою, то перенесення вогню є найбільш точним способом визначення установок без завчасного пристрілювання цілі [1,3].

Умови застосування перенесення вогню від репера

1 Необхідно мати координати репера, цілі і вогневої позиції, точність визначення яких повинна бути не нижче, ніж точність повної підготовки.

2 Перенесення вогню повинно проводитися після пристрілювання (створення) репера через якомога менший проміжок часу, але не більше ніж через 3 години за умови незмінної погоди.

3 Під час перенесення вогню на ціль снаряд, заряд, його партію, тип підричника, вид стрільби призначають такими, як і під час пристрілювання (створення) репера. Дозволяється використовувати поправки для іншого снаряда, якщо табличні поправки на відхилення умов



стрільби для снарядів однакові.

4 Відстань між ціллю і репером не повинна перевищувати встановлених норм.

Види реперів:

– дійсний репер - це добре спостережуваний місцевий предмет, координати якого відомі (визначені);

– фіктивний репер (наземний, надводний, повітряний і звуковий) - це центр групи розривів, координати яких визначені за допомогою технічних засобів розвідки.

Загальні правила пристрілювання (створення) репера.

1 Репер пристрілюють (створюють) пристрілювальною гарматою дивізіону або основною гарматою батареї.

2 Наземний репер пристрілюють (створюють) ОФ або димовими снарядами, а повітряні - снарядами з ДП (ДТ), призначаючи заряди того самого номера та тієї самої партії, що будуть застосовуватися для стрільби по цілі.

Якщо стрільбу по цілі намічають зарядами інших партій, то враховують поправку на різнобій цих партій зарядів.

3 Дозволяється для стрільби по цілях використовувати інші снаряди, якщо табличні поправки на відхилення умов стрільби для цих снарядів і зарядів, якими здійснюють пристрілювання (створення) реперів, однакові.

### **Призначення установки рівня**

Установку рівня для пристрілювання (створення) реперів визначають за загальними правилами. Дозволяється створювати фіктивний наземний репер з установкою рівня 30-00; у цьому випадку на перевищення точки прицілювання для створення репера вводять у приціл.

**9.1.2 Пристрілювання дійсного репера. Поняття забезпеченої вилки і забезпеченої накриваючої групи. Умови закінчення пристрілювання. Пристріляні установки по реперу. Зміст обробки результатів пристрілювання репера**

**Пристрілювання дійсного репера за СЗР проводять, якщо поправка на зміщення менша 5-00**

Пристрілювання під час виведення розриву на лінію спостереження і під час захвату репера в першу вилку (200м) проводять поодинокими пострілами [1,3].

Після введення стрибка прицілу, що дорівнює 100 м, призначають два снаряди.

1 Пристрілювання ведуть до отримання забезпеченої накриваючої групи. Накриваюча група вважається забезпеченою, якщо під час стрільби на одному куті підвищення отримано не менше двох перельотів і двох недольотів.

Пристріляні установки по реперу у цьому разі відповідають прицілу, на якому отримана забезпечена накриваюча група.

2 Пристрілювання ведуть до отримання забезпеченої вилки не більше 100 м. Вилка вважається забезпеченою, коли отримано не менше двох недольотів на ближній межі і не менше двох перельотів – на дальній.

Пристріляні установки по реперу у цьому випадку відповідають середині забезпеченої вилки.

3 Якщо під час пристрілювання отримана незабезпечена накриваюча група не менше ніж із чотирьох знаків, а вилки немає, то відшукують вилку, що дорівнює 100 м. Пристрілювання вважають закінченим, якщо на одній межі вилки отримано одне або декілька спостережень одного знака, а на другій – незабезпечена накриваюча група не

менше, ніж із 4 спостережень з перевагою знаків, протилежних щодо отриманих на першій межі.

Пристріляними по реперу вважають установки після введення коректури, що дорівнює 1 Вд у бік меншої кількості знаків, під час наявності на одній із меж незабезпеченої накриваючої групи.

Суть обробки результатів пристрілювання (створення) реперів полягає у визначенні пристріляних поправок дальності і напрямку та підготовки до перенесення вогню по цілі від репера. Для визначення пристріляних поправок дальності (напрямку) віднімають від пристріляної дальності по реперу (пристріляного довороту від основного напрямку) топографічну дальність (топографічний доворот) по реперу:

$$\Delta D_{II}^R = D_{II}^R - D_T^R; \quad (9.1)$$

$$\Delta \partial_{II}^R = \partial_{II}^R - \partial_T^R. \quad (9.2)$$

Для визначення поправок, як ми бачимо, необхідно мати топографічні та пристріляні дані по реперу. Топографічні дальність і доворот визначають графічно за допомогою приладу управління вогнем або аналітичним способом. Дійсний репер наносять на прилад управління вогнем за його координатами, а фіктивний репер – за результатами визначення групи розривів снарядів.

Пристрільну дальність знаходять у Таблицях стрільби за пристріляним кутом прицілювання.

Пристріляний кут прицілювання дорівнює пристріляному прицілу (в тисячних), якщо пристріляна установка рівня відповідає перевищенню репера над вогневою позицією. Якщо пристріляна установка рівня не відповідає перевищенню репера над вогневою позицією, то

для визначення пристріляного кута прицілювання:

– визначають пристріляний кут підвищення як суму установки прицілу в тисячних і установки рівня, зміненої на 30-00:

$$\varphi_{\Pi}^R = P_p + (P_{\epsilon\Pi}^R - 30 - 00) \quad (9.3)$$

(для мінометів і систем, які не мають механізмів установки кута місця цілі, пристріляний кут підвищення дорівнює пристріляній установці прицілу);

– за Таблицями стрільби знаходять поправку на перевищення репера над вогневою позицією ( $\Delta\varphi_R$ );

– віднімають поправку на перевищення репера (з урахуванням знака) із пристрілюваного кута підвищення й отримують пристріляний кут прицілювання

$$\alpha_{\Pi}^R = \varphi_{\Pi}^R - (\pm\Delta\varphi_R). \quad (9.4)$$

Поправку на перевищення репера над вогневою позицією для настільної і навісної стрільби визначають таким чином:

– розраховують кут прицілювання як різницю пристріляного кута підвищення і кута місця репера:

$$\alpha_{\Pi}^R = \varphi_{\Pi}^R - \epsilon_R; \quad (9.5)$$

– за кутом прицілювання і кутом місця репера знаходять у Таблицях стрільби поправку кута прицілювання на кут місця репера ( $\Delta\alpha$ ), додають її (з урахуванням знака) до кута місця репера і отримують поправку на перевищення репера:

$$\Delta\varphi_R = \varepsilon_R + (\pm\Delta\alpha_R^e). \quad (9.6)$$

Під час мортирної стрільби, а також коли Таблиці стрільби містять поправку на перевищення цілі, її знаходять за пристріляним кутом підвищення та перевищення репера над вогневою позицією.

Якщо фіктивний наземний репер створюється на установці рівня 30-00, то для визначення пристріляного кута прицілювання:

- знаходять поправку на перевищення репера над вогневою позицією;
- віднімають поправку на перевищення (з урахуванням знака) із пристріляного кута підвищення та отримують пристріляний кут.

## **9.2 Створення наземного фіктивного репера. Визначення пристріляних поправок дальності та напрямку**

Суть створення наземного фіктивного репера полягає в тому, що на вирахованих установках по наміченій точці призначають групу пострілів, координати центра якої визначають за допомогою технічних засобів розвідки (точка репера), за нею визначають топографічні дані.

Фіктивний репер створюють за допомогою далекоміра, спряженого спостереження, радіолокаційної станції або за допомогою підрозділу звукової розвідки [1,3].

### **Умови створення репера**

Під час створення репера за допомогою стереоскопічного далекоміра дальність до розривів не повинна перевищувати для ДС-1 – 2 км, для ДС-2 – 4 км. Для квантового далекоміра, радіолокаційної станції та

підрозділу звукової розвідки – в межах дальності їх дії.

Під час створення репера за допомогою спряженого спостереження дальність до розривів не повинна перевищувати 4 км за наявності взаємної видимості пунктів та кута засічки не менше 1-00. Якщо відсутня взаємна видимість пунктів, а також якщо дальність більше 4 км, кут засічки повинен бути не менше 2-50.

Для створення фіктивного репера вибирають у районі цілей місце, яке забезпечує сприятливі умови визначення координат розривів. Намічають у цьому місці точку на місцевості або на карті і за нею готують по ній установки для стрільби. Координати повідомляють засобом розвідки для орієнтування їх у район створення репера.

Порядок створення фіктивного репера:

1) на вирахуваних установках основній гарматі призначають один постріл;

2) якщо перший розрив не був визначений, то постріл повторюють, виправивши, якщо необхідно, установки для стрільби або орієнтування приладів (засобів визначення координат);

3) після доповіді про засічку розриву призначають групу з чотирьох пострілів з темпом, який забезпечує засічку кожного розриву;

4) створення фіктивного репера закінчують, якщо надійно засічено не менше 4 розривів.

Для визначення поправок, як відомо, необхідно мати топографічні та пристріляні дані по реперу. Топографічні дальність і доворот визначають графічно за допомогою приладу управління вогнем або аналітичним способом. Фіктивний репер наносять на ПУВ за результатами визначення центра групи розривів снарядів.

Для визначення пристріляної поправки дальності необхідно мати пристріляну дальність, яку знаходять за пристріляними установками прицілу та рівня. Якщо

установка рівня під час пристрілювання (створення) репера відповідає перевищенню репера над вогневою позицією, то знайдена за Таблицями стрільби дальність, яка відповідає пристріляній установці прицілу, буде дорівнювати пристріляній дальності до репера  $\alpha_{II}^R = \Pi p_{II}^R$ .

Для визначення пристріляної дальності до репера, коли установка рівня під час пристрілювання (створення) репера не відповідає перевищенню репера над вогневою позицією, діють у такій послідовності:

- 1 Визначають пристріляний кут підвищення по реперу  $\varphi_{II}^R = \Pi p_{II}^R + (P i \vartheta_{II}^R - 30 - 00)$ .
- 2 Знаходять кут місця репера  $\varepsilon_R = \frac{h_R - h_{BII}}{0,001 D_T^R} \cdot 0,95$ .
- 3 Знаходять приблизний кут прицілювання для визначення поправки кута прицілювання на кут місця репера  $\alpha_{II}^R = \varphi_{II}^R - \varepsilon_R$ .
- 4 За приблизним кутом прицілювання і кутом місця репера знаходять у Таблицях стрільби поправку кута прицілювання на кут місця репера

$$\begin{array}{c} \alpha_{II}^R \\ \varepsilon_R \end{array} \begin{array}{c} \text{ТС} \\ \text{заряд} \end{array} \rightarrow \Delta \alpha_{\varepsilon}^R$$

- 5 Знаходять поправку на перевищення репера

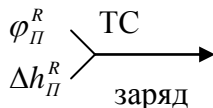
$$\Delta \varphi_R = \varepsilon_R + \Delta \alpha_{\varepsilon}^R$$

- 6 Розраховують пристріляний кут прицілювання по реперу

$$\alpha_{II}^R = \varphi_{II}^R - \Delta \varphi_R$$

Під час мортирної стрільби, а також коли Таблиці стрільби мають поправку на перевищення цілі, її знаходять

за пристрільним кутом підвищення та перевищенням репера над вогневою позицією:



7 За  $\varphi_{II}^R$  знаходимо  $D_{II}^R$ .

8 Визначаємо поправку дальності  
$$\Delta D_{II}^R = D_{II}^R - D_T^R.$$

9 Визначаємо поправку напрямку  
$$\Delta \partial_{II}^R = \partial_{II}^R - \partial_T^R.$$

Для запису стрільби створення наземного фіктивного репера використовують формалізований бланк (додаток Ж.3).

### **9.3 Зміст доповіді в штаб дивізіону результатів пристрільювання (створення) репера**

Командир (старший офіцер) батареї, закінчивши пристрільювання (створення) репера, доповідає командирі (на пункт управління вогнем) дивізіону такі дані:

- номер репера;
- час закінчення пристрільювання (створення) репера;
- вид снаряда, тип підривника та балістичні характеристики пострілів;
- партію, номер та температуру заряду;
- пристрільні установки по реперу;
- координати та висоту репера;
- топографічні дані по реперу та перевищення



репера;

– пристріляну дальність до репера, пристріляні поправки дальності та напрямку.

Начальник штабу дивізіону отримує доповідь від старшого офіцера батареї про пристрілювання (створення) репера і перевіряє правильність розрахунків пристріляних поправок.

**Приклад.** Доповісти на пункт управління вогнем дивізіону результати створення репера. Позивний начальника штабу дивізіону „Дніпро”. Репер перший створено о 12 годині, снаряд ОФ-540, підричник РГМ-2, заряд четвертий, партія заряду 1210-98-256, температура зарядів  $+12^{\circ}\text{C}$  (координати репера  $X = 44059$ ,  $Y = 06628$ , висота 170 м).

### **Розв’язання**

„Дніпро”. Створив репер перший о 12 годині. Снаряд ОФ-540, підричник РГМ-2. Партія заряду 1210-98-256, заряд четвертий, температура  $+12^{\circ}\text{C}$ . Пристріляні установки по реперу: приціл 372, рівень 29-92, основний напрямок лівіше 0-12. Координати репера  $X = 44059$ ,  $Y = 06628$ , висота 170 м. Топографічні: дальність 7540, доворот від основного напрямку  $+0-01$ , перевищення  $-50$  м. Дальність пристріляна 7322, пристріляні поправки: в дальність  $-218$  м, у напрямок  $-0-13$ . Я „Буг”.

## **9.4 Перенесення вогню способом коефіцієнта стрільби**

Перенесення вогню способом коефіцієнта стрільби застосовують під час настільної та навісної стрільби з гармат ( $\varphi \leq 45^{\circ}$ ).

Пристріляні по реперу поправки враховують

відхилення балістичних і метеорологічних умов стрільби від табличних на момент закінчення пристрілювання (створення) репера. Ці умови з часом можуть значно змінитися. З метою зменшення впливу цих помилок на точність розрахунку установок по цілі ПС і УВ артилерії вимагають, щоб перенесення вогню здійснювалося не пізніше ніж через 3 години після пристрілювання (створення) репера [1,3].

Для спрощення визначення установок по цілі припускають, що:

- поправки напрямку, зі зміною дальності стрільби, змінюються тільки на різницю поправок на деривацію;

- поправки дальності, зі зміною дальності стрільби, змінюються пропорційно топографічній дальності стрільби. Цю залежність можна записати у вигляді

$$\frac{\Delta D_B^U}{\Delta D_{II}^R} = \frac{D_T^U}{D_T^R}. \quad (9.7)$$

З рис. 9.1 видно, що залежність поправок дальності має вигляд прямої, яка проходить через початок координат і точку, яка відповідає пристріляній поправці дальності по реперу.

У дійсності ця залежність пов'язана з тим, що відхилення балістичних і метеорологічних умов стрільби від табличних змінюються не за законом прямої лінії, а підлягають більш складному закону у вигляді кривої лінії (рис. 9.2).

Із рисунка 9.2 видно, що вирахувані поправки по цілях унаслідок припущень обчислені з деякими помилками ( $\delta \Delta D_B^{U1}$ ,  $\delta \Delta D_B^{U2}$ ). Чим відстань між ціллю і репером більша, тим більша і помилка.

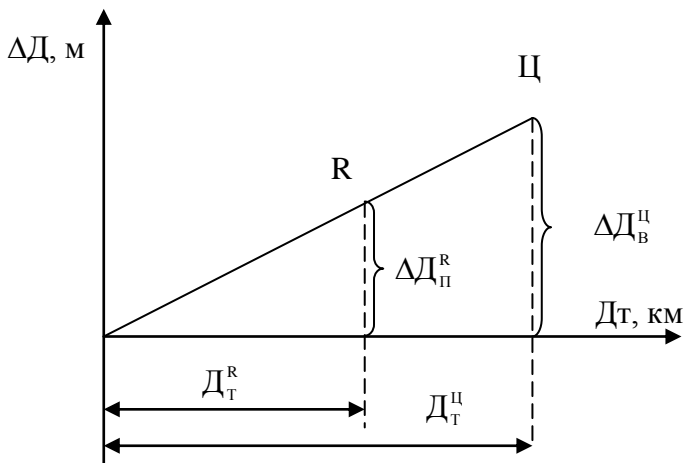


Рисунок 9.1 – Залежність величини поправки від дальності

Звідси висновок, що відстань між ціллю і репером повинна бути обмежена, оскільки помилки будуть значними, тому і вводиться термін „**межа перенесення вогню від репера**”. Під час визначення цієї межі враховують, щоб серединна помилка перенесення вогню  $E_{пв}$  не перевищувала серединної помилки повної підготовки  $E_{пп}$ .

Межу перенесення вогню визначили розрахунками і дослідним шляхом для різних умов стрільби, різного положення реперів і цілей, для різних артилерійських систем. Розрахунки і дослідні дані стрільби показують, що під час настільної і навісної стрільби з гармат помилки дальності під час перенесення вогню способом коефіцієнта стрільби не перевищують помилок повної підготовки, коли різниця топографічних дальностей по цілі і реперу не перевищує 2 км. Подібно визначається і межа перенесення вогню за напрямком, яка не повинна перевищувати  $\pm 3-00$ .

Під час визначення установок для стрільби

способом коефіцієнта стрільби необхідно враховувати, що використання пристріляних поправок можливе, якщо стрільба по цілі буде проводитися в тих умовах, для яких визначалися поправки (вид траєкторії, номер і партія заряду, тип підривника та інше), або якщо існує можливість враховувати зміну умов стрільби по цілі.

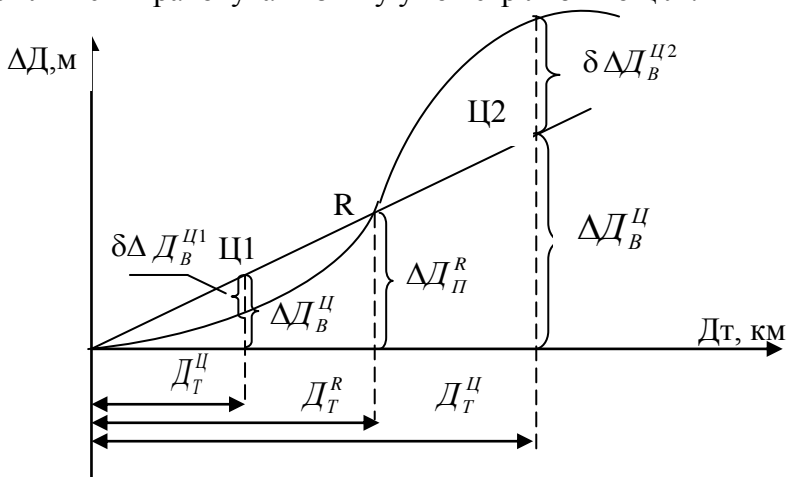


Рисунок 9.2 – Дійсна залежність величини поправки від дальності

Позначимо відношення  $\frac{\Delta Д_B^R}{0,01 ДТ^R}$  літерою „К”, тобто

$K = \frac{\Delta Д_B^R}{0,01 ДТ^R}$ , це відношення називається коефіцієнтом

стрільби, визначається з точністю до 0,1 і має знак поправки, відповідний пристріляній поправці по реперу.

Звідси  $\Delta Д_B^Ц = K \cdot 0,01 ДТ^Ц$ .

**Приклад.** Визначити коефіцієнт стрільби після створення наземного фіктивного репера, якщо  $ДТ^R = 7200 м$ ,  $\Delta Д_B^R = +240 м$ ,  $\Delta \partial_{ДТ}^R = +0 - 12$ , заряд 2-й,  $\Delta \partial_{ДТ}^R = +0 - 12$ .

### Розв'язання:

$$K = \frac{\Delta D_{II}^R}{0,01 D_T^R} = \frac{+240}{72} = +3,3.$$

Графік коефіцієнта стрільби може будуватися на папері в клітинку або на лінійці дальності приладу управління вогнем за допомогою повзунка.

1) На папері в клітинку (рис. 9.3):

– проводять дві взаємно перпендикулярні осі координат. Перехрестя (початок координат) оцифровують нулем. У вибраному масштабі відкладають по горизонтальній осі топографічні дальності, а по вертикальній осі – пристріляні поправки дальності;

– за топографічною дальністю до репера ( в даному прикладі  $D_T^R = 7200\text{м}$ ), та за значенням пристріляної поправки ( $\Delta D_{II}^R = +240\text{м}$ ) наносять точку репера і з'єднують її прямою лінією з початком координат, отримують лінію коефіцієнта стрільби, яку продовжують з урахуванням допустимої різниці дальностей до репера та цілі, що становить  $\pm 2$  км. Таким чином, отримують графік коефіцієнта стрільби;

– над лінією графіка коефіцієнта стрільби надписують пристріляні поправки напрямку з урахуванням різниці поправок на деривацію на ціль та репер за формулою  $\Delta Z = Z_{Ц} - Z_R$ . Деривацію визначають за топографічною дальністю.

**Приклад.** Визначити за умовами наведеного вище прикладу пристріляні поправки напрямку для дальньої та ближньої меж перенесення вогню за допомогою графіка коефіцієнта стрільби.

Дальня межа перенесення  $7200 + 2000 = 9200$ ,  
 $Z = -0-07$ .

Ближня межа переносу  $7200 - 2000 = 5200$ ,  $Z = -0-03$ .

Визначають різницю поправок на деривацію по цілях на дальній і ближній межах перенесення і репера:

$$\Delta Z_{9200} = (-0-07) - (-0-05) = -0-02;$$

$$\Delta Z_{5200} = (-0-03) - (-0-05) = +0-02.$$

Додають до пристріляної поправки напрямку по реперу поправку на різницю деривацій по дальній і ближній межах і отримують відповідну вирахувану поправку напрямку по дальній і ближній межах до цілей:

$$\Delta \hat{\partial}_B^H = \Delta \hat{\partial}_H^R + \Delta Z = (+0 - 12) + (-0 - 02) = +0 - 10;$$

$$\Delta \hat{\partial}_B^H = \Delta \hat{\partial}_H^R + \Delta Z = (+0 - 12) + (+0 - 02) = +0 - 14.$$

Надписують над графіком поправки напрямку для дальньої та ближньої меж по цілі, над точкою репера надписують значення пристріляної поправки напрямку.

Для отримання вирахуваних поправок на ціль від точки, що відповідає значенню топографічної дальності до цілі, проводять перпендикуляр до пересічення з лінією графіка і отримують вирахувану поправку напрямку, а проти отриманої точки на вертикальній осі графіка – вирахувану поправку дальності.

**Графік коефіцієнта стрільби  
3-ї батареї 122-мм Д-30, 14.11. 05 р. ОФ-462.  
Заряд перший (Ж-11, партія 15-81-25)**

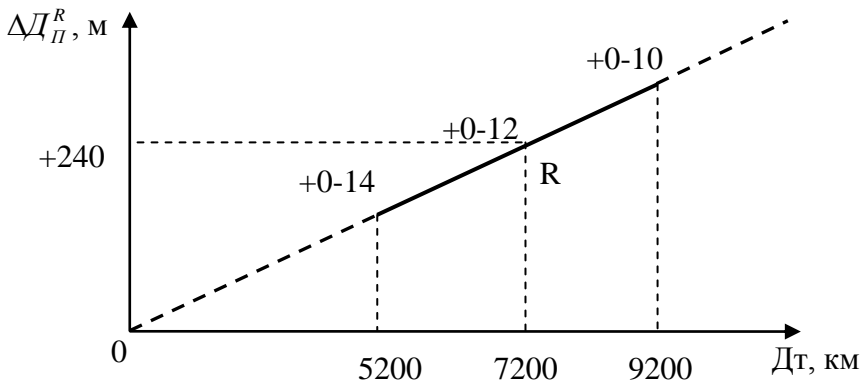


Рисунок 9.3 – Графік коефіцієнта стрільби

2) На приладі управління вогнем:

- оцифровують повзунок згідно з вибраним масштабом. Під час цього беруть до уваги значення і знак пристріляної поправки по реперу (згідно з прикладом  $\Delta D_{II}^R = +240 м$ );

- на лінійці дальності ПУВ проти дальності топографічної по реперу ( $D_T^R = 7200 м$ ) та пристріляної поправки по реперу ( $\Delta D_{II}^R = +240 м$ ) наносять точку і над нею надписують пристріляну поправку напрямку ( $\Delta D_{II}^R = +0 - 12$ );

- входять у табличку на лінійці дальності ПУВ і знаходять коефіцієнт для дальньої межі перенесення вогню по цілях ( $D_T = 9200$ , в межах (8,9 – 11,3), коефіцієнт  $K = = 0,2$ ;

- перемножують пристріляну поправку ( $\Delta D_{II}^R = +240 м$ ) на отриманий коефіцієнт ( $K = 0,2$ ) і

отримують додаткову поправку ( $240 \cdot 0,2 = 48$ ), на це значення за абсолютною величиною збільшують пристріляну поправку по реперу: ( $240 + 48 = 288$ );

– на лінійці дальності наносять другу точку проти дальності по дальній межі перенесення (9200) і додаткової поправки (+288);

– через дві точки прокреслюють лінію, продовжуючи її до дальності, що відповідає ближній межі перенесення від репера;

– на отриманий графік коефіцієнта стрільби на лінійці дальності ПУВ наносять поправки напрямку.

Порядок роботи з графіком коефіцієнта стрільби однаковий із графіком розрахованих поправок щодо визначення вирахованої поправки.

### **Порядок визначення вирахованих установок по цілі розрахунком та на ПУВ**

Вирахована дальність до цілі – це сума топографічної дальності до цілі і вирахованої поправки дальності по цілі  $D_B^H = D_T^H + \Delta D_B^H$ . Вираховану поправку дальності по цілі визначають розрахунком або за допомогою графіка коефіцієнта стрільби  $\Delta D_B^H = K \cdot 0,01 D_T^H$ .

Для визначення вирахованого довороту від основного напрямку на ціль до топографічного довороту додають вираховану поправку напрямку, що дорівнює сумі пристріляної поправки напрямку по реперу і поправки на різницю деривації по цілі та реперу  $\Delta \partial_B^H = \Delta \partial_H^R + \Delta Z$ ,  $\Delta \partial_B^H = \Delta \partial_T^H + \Delta \partial_B^H$ .

**Приклад.** Визначити вираховану дальність і вирахований доворот від основного напрямку по цілі, якщо  $D_T^H = 6100$ ,  $\partial_T^H = -1 - 10$ .



## Розв'язання

$$\begin{aligned}\Delta D_B^H &= K \cdot 0,01 D_T^H = 6100 + (3,3 \cdot 61) = 6301 \\ Z_{\text{ц}} &= -0-0,4 \quad Z_R = -0-0,5 \quad \Delta Z = (-0-0,4) - (-0-0,5) = +0-01 \\ \partial_B^H &= \partial_T^H + \Delta \partial_H^R + \Delta Z = (-1-10) + (0-12) + (0-0,1) = \\ &= -0-97\end{aligned}$$

### **9.5 Перенесення вогню спрощеним способом. Умови його застосування. Визначення вирахуваних установок по цілі**

Перенесення вогню від репера спрощеним способом застосовується під час стрільби із мінометів і під час мортирної стрільби із нарізних гармат [1,3].

Зміна метеорологічних умов за часом впливає на термін придатності пристріляних поправок за часом. Чим менший проміжок часу між пристрілюванням (створенням) репера і перенесенням вогню на ціль, тим поправки точніші, тому Правила стрільби і управління вогнем артилерії рекомендують перенесення вогню на ціль здійснювати через якомога менший проміжок часу, але не більше ніж через 3 години за умови незмінної погоди.

Перенесення вогню на ціль від репера здійснюють, якщо вигляд траєкторії, номер і партія заряду, тип підривника такі самі, як і під час пристрілювання (створення) репера.

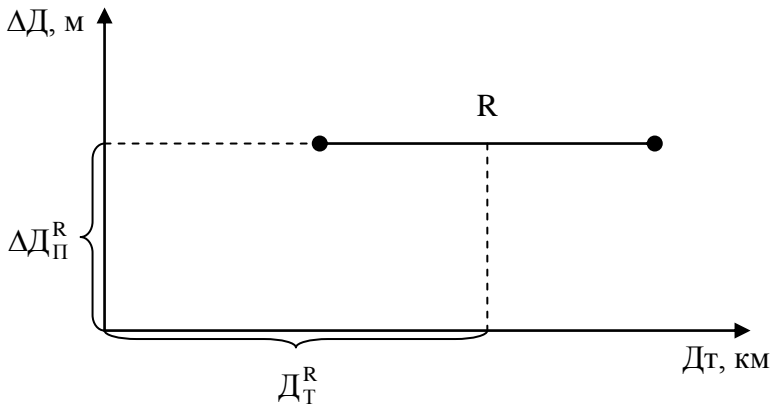


Рисунок 9.4 – Величина поправки дальності за спрощеним способом

На відміну від настільної стрільби під час мортирної стрільби поправки дальності зі збільшенням дальності стрільби можуть збільшуватись, а іноді навіть зменшуватись. У зв'язку з цим трансформування пристріляної поправки дальності призведе до більш значної помилки, ніж урахування поправки дальності без зміни, звідси перше припущення:

– величина поправки дальності в деякому інтервалі дальності залишається сталою, тобто  $\Delta D_{II}^R = \Delta D_B^{II}$ ;

– поправки напрямку (в поділках кутотіра) зі зміною дальності стрільби змінюються тільки на різницю поправок на деривацію.

Таким чином, в основу спрощеного способу покладені припущення про сталість пристріляної поправки дальності в деякому інтервалі дальності. В дійсності ця залежність підлягає більш складному закону у вигляді кривої.

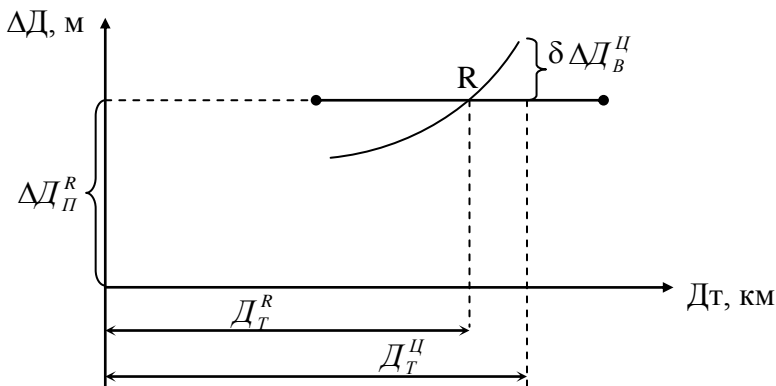


Рисунок 9.5 – Похибка поправки дальності за спрощеним способом

Із рисунка 9.5 видно, що вираховані поправки по цілях унаслідок припущень вираховані з деякими похибками  $\delta \Delta Д_B^U$ , в той самий час чим більша відстань між ціллю і репером, тим більша і похибка. Для зменшення цієї похибки відстань між ціллю і репером повинна бути обмежена. Для визначення цієї відстані враховують, щоб серединна похибка перенесення вогню  $E_{ПВ}$  не перевищувала серединної похибки повної підготовки  $E_{ПП}$ :

$$E_{ПВ} \leq E_{ПП}. \quad (9.8)$$

Розрахунки і дослідні дані стрільби показують, що під час мортирної стрільби та стрільби із мінометів помилки дальності під час перенесення вогню спрощеним способом не перевищують помилок повної підготовки, коли різниця дальності по цілі і реперу не перевищує 1 км, а помилки напрямку – коли різниця напрямків не перевищує 3-00.

## Визначення вирахуваних установок по цілі

Під час перенесення вогню скороченим способом вирахувану дальність по цілі визначають як суму топографічної дальності по цілі і пристріляної поправки дальності по реперу без зміни, тобто  $D_B^U = D_T^U + \Delta D_{II}^R$ .

Вирахуваний доворот по цілі визначається аналогічно, як і під час перенесення вогню способом коефіцієнта стрільби  $\partial_B^U = \partial_T^U + \Delta\partial_{II}^R + \Delta Z$ .

**Приклад.** Командно-спостережний пункт батареї, позивний „Псел”.  $X = 45324$ ,  $Y = 02560$ , висота 145 м.

Вогнева позиція 152-мм СГ 2С3, позивний „Вишня”.  $X = 43280$ ,  $Y = 99130$ , висота 220 м.  $\alpha_{он} = 14-00$ . Температура зарядів  $T_z = +11^{\circ}\text{C}$ , відхилення початкової швидкості снарядів  $\Delta V_{о_{сум}} = -1,0\%V_0$ . На вогневій позиції осколково-фугасні снаряди ОФ-540 з підривником РГМ-2, заряд п'ятий, партія зарядів 11-90-07.

О 12.30 командиру батареї надійшло розпорядження від командира дивізіону пристріляти дійсний репер, окреме дерево. Стрільба мортирна. Результати пристрілювання репера доповісти на пункт управління вогнем дивізіону о 12.50, позивний начальника штабу дивізіону „Буг”.

Командир батареї за допомогою схеми орієнтирів визначив по реперу:  $\alpha = 15-55$ ,  $D_k = 4360$ ,  $h = 165$  м і поставив завдання командиру взводу управління про визначення прямокутних координат репера.

### Розв'язання:

- 1 Нанести бойовий порядок на ПУВ, прийняти доповідь про

„Контроль-1”:  $D_T = 6833$ ,  $\partial_T = -2 - 36$ .

- 2 Поставити завдання на подачу першої команди за командира батареї з урахуванням поправок на температуру зарядів і відхилення початкової швидкості снарядів:  $D_T^R = 7987$ ,  $\partial_T^R = -1-16$ ,  $\Delta h = -55\text{м}$ .

$$\Delta D_{T3} = (-4) \cdot (-4,1) = +16\text{м}.$$

$$\Delta D_{V_0} = (-1) \cdot (-102) = +102\text{м}.$$

$$\Delta D_{СУМ} = +118\text{м}.$$

$$\Delta D_B^R = 7987 + 118 = 8105\text{м}, \text{Пр} = 931, \Delta\varphi = +0-04,$$

$$Z_{\text{тп}} = -0-35, \partial_B^R = -1-51.$$

Для запису результатів стрільби використовуємо формалізований бланк (додаток Ж.4).

### Бланк пристрілювання

$K_B = 0,5$   $K_K = 0-03$ ,  $\Delta X_{\text{тис}} = 6$ ,  $V_d = 28$ , батарея праворуч

Номер поряд.	Команда	Пр.	Рв	$\partial$	Спостер.
1	„Вишня”. Стій. Репер 1. Снаряд О.Ф., заряд 5-й. 3-й 1 снаряд. Вогонь!	931	30-04	ОН -1-51	П 10, -
2	Вогонь!	898		+0-01	Л 2, +
3	2 сн. 20 с.постр.Вогонь!	915		-0-02	+, Л 4 -
4	Вогонь!			+0-01	+, ?
5	Вогонь!				+, +
6		920		-0-01	
7	Стій. Записати. Репер 1	920	30-04	ОН-1-52	

- 3 Командир взводу управління доповів командирі батареї координати репера:

$$X = 45056, Y = 06930, \text{ висота } 150 \text{ м}.$$

- 4 Визначити пристріляні поправки по реперу:

$$D_T^R = 8000, \partial_T^R = -1-14, \Delta h = -70\text{м}, Z_R = -0-31,$$

$$\varphi_{II}^R = \text{Пр}_{II}^R + (\text{Рв}_{II}^R - 30-00) = 920 + 4 = 924.$$

$$\text{За } \varphi_{II}^R \text{ та } \Delta h \text{ знаходимо } \Delta\varphi_R = +0-06.$$

$$\alpha_{II}^R = \varphi_{II}^R - \Delta\varphi_R = 924 - 6 = 918.$$

$$\text{За } \alpha_{II}^R \text{ знаходимо } D_{II}^R = 8188\text{м.}$$

$$\Delta D_{II}^R = D_{II}^R - D_T^R = 8188 - 8000 = +188\text{м.}$$

$$\Delta\partial_{II}^R = \partial_{II}^R - \partial_T^R = (-1-52) - (-1-14) = -0-38.$$

5 Доповідь начальнику штабу дивізіону про результати пристрілювання репера „Буг”. Пристріляв репер 1, о 12.40, снаряд ОФ-540, підричник РГМ-2, заряд п'ятий, тем- пература зарядів +11<sup>0</sup>С, партія 11-90-07. Пристріляні установки: Пр 920, Рв 30-04, ОН -1-52. Координати репера  $X_R = 45056$ ,  $Y_R = 06930$   $h_R = 150$ . Топографічні :  $D_T^R = 8000$ ,  $\partial_T^R = -1-14$ ,  $\Delta h_R = -70\text{м}$ . Пристріляні:

$$D_{II}^R = 8188, \Delta D_{II}^R = +188\text{м}, \Delta\partial_{II}^R = -0-38. \text{ Я „Псел”}.$$

6 Від командира дивізіону надійшла команда: „Псел”. Стий. Вогневий наліт. Ціль М-51, мінометна батарея укрита.  $X = 44130$ ,  $Y = 07300$ , висота 150. 200 на 200. Витрата 144. Я „Дніпро”. Подати команду на вогневу позицію на відкриття вогню.

$$D_T^H = 8214, \partial_T^H = +0-01, h_{II} = 150.$$

$$D_B^H = D_T^H + \Delta D_{II}^R = 8214 + 188 = 8402, \text{ Пр} = 879,$$

$$\Delta X_{\text{тис.}} = 5,8, Z_{II} = -0-28.$$

$$\Delta Z = Z_{II} - Z_R = (-0-28) - (-0-31) = +0-03.$$

$$\partial_B^H = \partial_T^H + \Delta\partial_{II}^R + \Delta Z = (+0-01) + (-0-38) + (+0-03) = -0-34.$$

$$\text{За Пр} = 879 \text{ та } \Delta h = -70 \text{ знаходимо } \Delta\varphi_{II} = +0-10, \\ \text{Рв} = 30-10.$$

$$I_B = \frac{200}{6 \cdot 8,214} = 0-04, \text{ установок } 2, \text{ стр} = \frac{200}{3 \cdot 5,8} = 11.$$

$$N_{\text{уст}} = \frac{144}{6 \cdot 3 \cdot 2} = 4 \text{сн} .$$

Команда на вогневу позицію.

„Вишня”. Стій. Ціль М-51, мінометна батарея укрита, Пр 879, Рв 30-10, ОН = -0-34, віяло 0-04, уст 2, по 4 снаряди швидким. Вогонь.

**Роблячи висновок щодо змісту наданого матеріалу в розділі, необхідно підкреслити, що перенесення вогню від репера є найбільш точним способом визначення установок для стрільби без завчасного пристрілювання цілі. У розділі роз'яснюється суть перенесення вогню від репера, умови застосування, загальні правила пристрілювання (створення) репера, розкритий порядок визначення пристріляних поправок та перенесення вогню способом коефіцієнта стрільби та спрощеним способом. Якісне засвоєння матеріалу цього розділу є обов'язковою і необхідною умовою підготовки майбутнього офіцера наземної артилерії.**

## Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань

- 1 Суть перенесення вогню від репера та умови його застосування. Види реперів.
- 2 Пристрілювання дійсного репера.
- 3 Поняття забезпеченої вилки та накриваючої групи.
- 4 Навести приклади умови закінчення пристрілювання дійсного репера.
- 5 Навести приклади визначення пристріляних поправок по реперу.
- 6 Суть обробки результатів пристрілювання репера.
- 7 Створення наземного фіктивного репера.
- 8 Визначення пристріляних поправок за результатами створення фіктивного репера.
- 9 Перенесення вогню способом коефіцієнта стрільби. Приклади.
- 10 Графік коефіцієнта стрільби. Порядок визначення вирахованих установок за допомогою графіка коефіцієнта стрільби. Навести приклади.
- 11 Визначити вираховану дальність до цілі ( $D_B^u$ ), якщо відомо, що  $K = +4.3$  (коефіцієнт стрільби),  $D = 8240\text{м}$ .  
Відповідь:  $D_B^u = 8594\text{м}$ .



## РОЗДІЛ 10

### ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ

#### **10.1 Суть і зміст, принципи управління. Вимоги до управління вогнем. Сили та засоби управління артилерійськими підрозділами**

Досвід застосування збройних сил доводить, що успіх бою залежить від якості управління військами. Уміле керування підрозділами і частинами сприяє розгрому противника з найменшими втратами і досягненню перемоги за короткий час.

Теорія і практика управління військами розвивалися та удосконалювалися водночас зі зміною озброєння, техніки, організації військ і способів ведення бойових дій.

Управління військами повинно забезпечувати ефективне використання бойових можливостей частин (підрозділів) і успішне виконання ними завдань у встановлені терміни і за будь-яких умов обстановки [1,12,18].

#### **Сутність та принципи управління. Вимоги до управління підрозділами. Сили та засоби управління артилерійськими підрозділами]**

**Управління підрозділами** полягає в цілеспрямованій роботі командирів і штабів щодо підтримання бойової готовності підрозділів, підготовки їх до бою та управління ними під час виконання бойових завдань.

Управління підрозділами в сучасних умовах –

складний процес, в якому беруть участь командири і штаби.

Основним змістом управління є:

- організація системи управління;
- організація і здійснення заходів щодо підтримання бойової готовності підрозділів і забезпечення їх боєздатності;
- безперервне здобуття, збирання, вивчення, відображення, узагальнення, аналіз і оцінка даних обстановки;
- прийняття рішення;
- доведення завдань підлеглим;
- планування бойових дій;
- організація і підтримання взаємодії;
- організація і виконання заходів щодо всебічного забезпечення;
- безпосереднє керівництво підготовкою підрозділів до бойових дій;
- практична робота в підлеглих підрозділах щодо організації виконання поставлених завдань, підготовки підрозділів до бойових дій і надання необхідної допомоги;
- безпосереднє управління підрозділами і їх вогнем у ході бойових дій.

Основою управління є рішення командира.

Наразі підвищилися вимоги до прийняття обґрунтованих рішень і до планування бою. Значно зросла потреба у передбаченні змін обстановки і прояві розумної ініціативи. Загострюється боротьба за випередження противника в діях. У керуванні військами зростає роль технічних засобів управління. Все це зумовлює необхідність опанування офіцерами зростаючого обсягу робіт щодо керування військами. Разом з тим в умовах застосування противником ЗМУ і ВТЗ збільшилася ймовірність не тільки порушення зв'язку, але й виходу з ладу цілих ланок системи

управління, що ускладнює підтримання її стійкості. Високі темпи ведення бою потребують частішого переміщення пунктів управління, що, у свою чергу, буде змушувати керувати частинами (підрозділами) як під час руху, так під час ко- ротких зупинок. Ось чому до командирів і штабів висуваються високі вимоги щодо знання принципів управління частинами й підрозділами в бою.

### **Основні принципи управління:**

- суворе дотримання законності (Конституції, законів, указів, наказів);
- єдиноначальність;
- особиста відповідальність командирів за прийняття рішення і результати виконання поставлених завдань;
- централізація управління з наданням підлеглим ініціативи у визначенні способів виконання поставлених їм завдань;
- знання і глибокий аналіз обстановки;
- передбачення ходу подій;
- твердість і наполегливість у втіленні прийнятих рішень і планів у життя;
- висока організованість, оперативність і творчість у роботі командира і штабу.

**Єдиноначальність** – найважливіший принцип управління військами. Він означає, що тільки командир наділений владою стосовно підлеглих. Розглянемо детальніше зміст цих принципів.

Єдиноначальність полягає в тому, що командир особисто приймає рішення розпочати бій, видає підлеглим необхідні накази й розпорядження, організовує їхнє виконання. Реалізація цього принципу забезпечує єдність дій військ під час виконання поставлених завдань.

Необхідність дотримання принципу **централізації управління** зумовлена тим, що сучасний

загальновійськовий бій, як і раніше, ведуть відповідно до замислу старшого командира, і для досягнення загальної мети потрібні узгоджені зусилля усіх сил і засобів, що беруть участь у бою.

Централізація управління проявляється в тому, що старший командир усі дії підлеглих і доданих підрозділів організовує за єдиним планом, спрямовує їхні зусилля на швидке досягнення загальної мети бою.

**Знання і глибокий аналіз обстановки** належать до основних принципів, оскільки без них організувати управління неможливо. Вони дозволяють виділити в обстановці, що склалася, суттєве, виявити моменти, що заважають виконанню отриманого завдання у визначений термін, своєчасно намітити заходи щодо усунення їхнього негативного впливу на дії підлеглих, прийняти найбільш доцільне рішення щодо бою. Знання і глибокий аналіз обстановки, в якій ведуться бойові дії, дають можливість командирі, штабу та іншим органам управління спрямувати зусилля підлеглих на подолання труднощів, що трапляються під час бою, своєчасно реагувати на зміни в обстановці.

Однак якщо в сучасному загальновійськовому бою обмежитися тільки реагуванням на події, що вже сталися, то під час швидких і при різких змінах обстановки в результаті застосування противником ЗМУ чи масованого застосування високоточної зброї важко розраховувати на успішне виконання поставлених завдань. Тепер, як ніколи, зростає роль **передбачення ходу подій** на полі бою.

Досвід свідчить, що **твердість і наполегливість у втіленні прийнятих рішень і планів у життя** завжди сприяли досягненню успіху в бою.

Історичний досвід свідчить, що управління військами може бути успішним лише за умови досягнення **високої організованості, оперативності й творчості** у роботі командира та штабу. Командири і штаби повинні діяти як

єдиний згуртований колектив. Кожен з них має добре знати і вміло виконувати свої функціональні обов'язки, а дії всього управлінського організму в цілому повинні відзначатися чітким розподілом завдань та функцій між виконавцями. Усе це має супроводжуватися злагодженістю в їхній роботі, дисциплінованістю, суворим порядком, які забезпечують точне і своєчасне виконання завдань щодо управління військами в складних умовах сучасного загальновійськового бою.

Професійні навички офіцерів управлінського апарату і технічні засоби керування необхідно максимально використовувати для вироблення оригінальних прийомів і способів дій, на появу яких противник не сподівається.

Необхідними умовами успішної реалізації основних принципів управління військами під час підготовки й під час бою є, головним чином, високі особисті якості й професійна підготовка офіцерів, застосування ними досконалих методів роботи і вміле використання технічних засобів під час виконання завдань, постійна поінформованість про противника, збереження в таємниці усіх заходів щодо керування військами, забезпечення життєздатності системи управління.

Для здійснення управління підрозділами як під час підготовки, так і в ході бою створюється **система управління**, яка містить у собі **органи управління, пункти управління, засоби управління** (зв'язок і автоматизовані системи управління), а також інші спеціальні системи.

**Органи управління** – це організаційно-штатні чи тимчасово створені (виділені) колективи, окремі посадові особи, які наділені певними правами та обов'язками щодо управління військами у мирний і воєнний час.

В основу побудови органів управління всіх ланок покладено функціональний принцип, суть якого полягає в

тому, що кожна посадова особа, штаб, відділення відповідає за виконання конкретних обов'язків щодо того чи іншого виду робіт. Разом із тим структура органів управління в різних ланках є однотипною.

У загальному вигляді структура органів управління у кожній ланці містить у собі: командування, штаб, начальників родів військ, спеціальних військ, начальників видів технічного і тилового забезпечення.

**До органів управління артилерійських підрозділів** входить командування. Це командири дивізіонів, батарей, заступники командира дивізіону. Особливу роль в управлінні військами відіграють командири і штаби.

**Командир є центральною фігурою в управлінні військами.** На нього покладають усю відповідальність за дисципліну, морально-психологічний стан, виховання і навчання особового складу, постійну бойову готовність і боєздатність підрозділів і частин, за якість управління військами, правильне застосування їх у бою та успішне виконання ними поставлених завдань.

**Командир** – єдиноначальник – у процесі управління військами повинен спиратися на колектив, оскільки самотійно він не в змозі вирішити всі питання. Він управляє військами не лише особисто, а також через штаб, своїх заступників, начальників родів військ, спеціальних військ і служб.

Штаб є першим помічником командира в управлінні військами, основним органом, що забезпечує управління ними в період підготовки й під час бою.

**Штаб дивізіону** – основний орган, який забезпечує управління підрозділами дивізіону. Свою роботу він організовує на підставі рішення і вказівок командира дивізіону, а також розпоряджень і вказівок старшого артилерійського штабу. Крім того, штаб дивізіону виконує вказівки штабу загальновійськової частини (підрозділу), якій дивізіон

доданий. Головне у роботі штабу – справжні знання про положення, стан, забезпеченість і можливості підрозділів, а також хід виконання ними поставлених завдань.

Штаб дивізіону відповідає за організацію і підтримання безперервного управління підрозділами, своєчасну підготовку і точність вогню.

Управління бойовими діями підрозділами дивізіону (батареї), як правило, здійснюється з пунктів управління.

**Пункти управління** – це район (ділянка місцевості) з розташованими на ньому силами і засобами зв'язку, які забезпечують управління підрозділами під час підготовки і в ході бойових дій.

Пункт управління командира дивізіону (батареї) називається командно-спостережним пунктом, тому що з нього він не тільки управляє (керує) підрозділами, а ще й спостерігає за полем бою, противником і своїми підрозділами.

У дивізіоні створюються КСП і ПУВД, а за необхідності – передовий і боковий СП.

У батареї розгортають – КСП і ПУВ батареї, а за необхідності – передовий (боковий) спостережені пункти.

КСП артилерійського дивізіону (батареї) може розташовуватися у КМУ або розгортатися (розміщуватися) на місцевості. У разі, коли КСП розташовується у КМУ, його склад визначається обслугою машини.

Склад КСП залежить від обстановки, головним чином від характеру завдання, наявності особового складу і засобів управління.

До складу КСП дивізіону, як правило, входять: командир дивізіону; начальник розвідки; начальник зв'язку; командир взводу управління; командир відділення управління – старший радіотелеграфіст; старший радіотелефоніст; радіотелефоніст; старший розвідник; розвідник; командир машини – старший топогеодезист;

старший розвідник-далекомірник. Технічні засоби: ПРП-3(4), КМУ 1В15.

До складу КСП батареї входять: командир батареї; командир взводу управління; командир відділення управління; старший розвідник; старший радіотелефоніст; телефоніст; розвідник; командир машини – старший топогеодезист; старший розвідник – далекомірник.

Технічні засоби: КМУ 1В14.

**ПУВД** розгортають у районі вогневих позицій, як правило, у районі однієї з батареї, на відстані 300-500 м від її гармат.

До складу ПУВД, який розташовується у КМУ 1В16, входять: начальник штабу дивізіону; обслуга машини 1В16.

На ПУВД також розміщуються:

- заступник командира дивізіону з виховної роботи;
- заступник командира дивізіону з озброєння.

**ПУВ батареї** розгортають у районі своєї ВП. До складу ПУВбатр, який розташовується у КМУ 1В13, входять: старший офіцер батареї; обслуга машини 1В13.

**Система зв'язку** являє собою сукупність станцій і ліній зв'язку, розгорнутих для забезпечення управління підлеглими, додатковими і взаємодіючими підрозділами та підтримання зв'язку зі старшим командиром.

Засоби автоматизованого управління підрозділами розміщуються у командирських машинах управління і командно - штабних машинах і призначені для підвищення стійкості, безперервності, оперативності управління підрозділами і вогнем.

Володіючи великою дальністю стрільби, потужним і влучним вогнем, здатністю до широкого маневру і швидкого зосередження вогню по важливих цілях, артилерійські підрозділи є одним із найефективніших засобів ураження противника і вогневої підтримки



механізованих і танкових підрозділів.

Потужний вогонь у поєднанні з маневром складає основу бойових дій артилерійських підрозділів, найважливішою складовою частиною якої є управління вогнем.

**Управління вогнем** артилерійських підрозділів полягає у з'ясуванні (вивченні) цілей, вогневих завдань і умов їх виконання, прийнятті рішення на виконання вогневих завдань, доведенні вогневих завдань і контролі за їх виконанням.

**Управління маневром** артилерійських підрозділів містить визначення цілей маневру і заходів з його підготовки, доведення завдань і здійснення контролю за їх своєчасним і точним виконанням.

Своєчасне і добре організоване управління артилерійськими підрозділами дає змогу приховано підготувати їх до бойових дій, ефективно уражати об'єкти противника, успішно виконувати поставлені завдання, своєчасно здійснювати заходи щодо захисту підрозділів від ЗМУ і ВТЗ та відновлення боєздатності підрозділів у найкоротші терміни. Крім того, воно дозволяє ефективно використовувати бойові можливості артилерійських підрозділів у бою.

Великий обсяг заходів щодо управління артилерійськими підрозділами, складні умови обстановки, в яких вони проводяться, ставлять до нього високі вимоги.

Управління артилерійськими підрозділами повинно бути: стійким; безперервним; оперативним і прихованим.

**Стійкість управління** полягає у здатності системи управління зберігати і швидко відновлювати боєздатність в умовах протидії противника.

Це досягається:

– знанням командирами, штабами реальної обстановки;

– швидким відновленням порушеного управління і

засобів зв'язку;

- своєчасним збором даних обстановки;
- правильним з'ясуванням отриманого завдання та оцінкою обстановки;
- своєчасним прийняттям рішення і доповіддю його старшому начальнику;
- підтриманням стійкого зв'язку з підлеглими, взаємодіючими підрозділами, старшим начальником, його штабом і загальновійськовими підрозділами;
- надійним захистом пунктів і машин управління від ЗМУ, ВТЗ, ударів авіації та інших вогневих засобів, а також радіоелектронних перешкод противника.

**Безперервність управління** – це здатність командирів і штабів реагувати на всі зміни обстановки і постійно впливати на підлеглі підрозділи з метою спрямування їх дій для успішного виконання поставлених завдань у визначені терміни.

Під час ведення бойових дій артилерійські командири зобов'язані уважно стежити за полем бою, за діями загальновійськових підрозділів, безперервно вести розвідку противника. Важливою умовою досягнення безперервності управління є постійна бойова готовність командирів і штабів, підрозділів, які забезпечують їх роботу. В умовах радіоелектронного придушення противника артилерійський командир розташовує свій КСП поблизу КСП командира загальновійськового підрозділу, якому артилерійський підрозділ доданий або якого підтримує.

У разі порушення під час бою управління командир і штаб артилерійського підрозділу негайно вживають заходи щодо його відновлення.

**Оперативність управління** полягає у своєчасному і швидкому здійсненні всіх заходів, пов'язаних з керівництвом артилерійськими підрозділами, під час

підготовки і в ході ведення бойових дій.

**Прихованість управління** полягає у збереженні від противника у таємниці всіх заходів, які проводять командири під час підготовки і в ході бойових дій.

Прихованість управління досягається:

- дотриманням визначеного режиму переговорів щодо технічних засобів зв'язку;
- застосуванням різних шифрів і кодів;
- використанням таблиць, позивних і сигналів, переговорних таблиць і кодованих карт;
- заборонаю відкритих переговорів;
- надійним маскуванню КСП, (СП), ВП;
- обмеженням кола осіб, які беруть участь у розробленні документів та їх зберіганні;
- збереження у таємниці всіх переговорів, які стосуються підготовки і ведення бойових дій.

Виходячи із цього можна зробити висновок, що виконання вимог, які висуваються до управління, залежить від підготовленості й організаторських здібностей командирів та від чіткого розподілення обов'язків у підрозділі між посадовими особами, які беруть участь в управлінні.

### **Сили і засоби управління артилерійськими підрозділами**

До управління бойовими діями дивізіону залучаються:

- взвод управління дивізіону, до складу якого входять: обслуга машини командира дивізіону 1В15; відділення управління; обслуга ПРП-3(4);
- обслуга командно-штабної машини начальника штабу 1В16.

До управління артилерійською батареєю залучаються:

- взвод управління батареї, до складу якого входять:

обслуга машини командира батареї 1В14; відділення управління.

– машина старшого офіцера батареї (1В13).

Машини управління дивізіону (батареї) призначені для управління вогнем дивізіону (батареї), підтримання безперервної взаємодії із загальновійськовими підрозділами у бою, а також для зв'язку зі старшим командиром.

**Управління вогнем дивізіону (батареї)** – цілеспрямована діяльність командира (начальника штабу) дивізіону і командирів батарей щодо керівництва підрозділами під час виконання ними вогневих завдань. Воно є найважливішою складовою частиною управління артилерійськими підрозділами в бою і повинно забезпечувати своєчасне й ефективне виконання вогневих завдань [1,3].

Управління вогнем дивізіону (батареї) складається з отримання вогневих завдань (вибору цілей для ураження під час виконання завдання з власної ініціативи); з'ясування вогневих завдань і умов їх виконання; прийняття рішення на виконання вогневих завдань; постановки вогневих завдань і контролю їх виконання.



Рисунок 10.1 – Управління вогнем артилерійського дивізіону

Основою управління вогнем є рішення командира дивізіону (батареї) на виконання вогневих завдань.

Управління вогнем дивізіону (батареї) повинно бути стійким, безперервним, оперативним, прихованим і здійснюватися так, щоб необхідний ступінь централізації для управління вогнем поєднувався з наданням підлеглим ініціативи під час виконання вогневих завдань в інтересах загальновійськових частин (підрозділів).

Це досягається:

- з'ясуванням вогневих завдань, поставлених старшим командиром (начальником), порядку та умов їх виконання;

- своєчасним прийняттям (уточненням) рішення на виконання вогневих завдань і чіткою постановкою завдань підлеглим;

- наявністю стійкого зв'язку з підлеглими, взаємодіючими підрозділами та зі старшим командиром (начальником) ;

- комплексним, раціональним і умілим використанням усіх технічних засобів управління і зв'язку;

- проведенням заходів щодо захисту своїх радіоелектронних засобів від радіоелектронного придушення і високоточної зброї противника;

- прихованим розміщенням пунктів управління та своєчасним їх переміщенням у ході бойових дій;

- швидкою передачею управління (коли необхідно) з одного пункту на інший і відновленням порушеного управління;

- суворим виконанням правил та порядку ведення переговорів, подачі команд і розпоряджень за допомогою технічних засобів зв'язку;

- умілим використанням засекречувальної апаратури зв'язку та інших засобів потайного управління.

Рішення на виконання вогневих завдань командир

дивізіону (батареї) приймає на основі з'ясування завдань, поставлених командиром загальновійськового підрозділу (частини) і старшим артилерійським командиром (начальником), та оцінки умов їх виконання.

Рішення на виконання вогневих завдань із власної ініціативи командир дивізіону (батареї) приймає на основі вивчення вибраних для ураження цілей і умов виконання вогневих завдань.

Для з'ясування вогневих завдань, поставлених загальновійськовим командиром або старшим артилерійським командиром (начальником), командир дивізіону (батареї) з'ясовує порядок і послідовність їх виконання, місце розташування своїх військ та цілей на місцевості, їх характер і розміри, місце розташування і розміри цілей на рубежах ПЗВ, розташування флангів ділянок РЗВ та НЗВ, а коли можливо – і розташування основних елементів групової цілі.

Під час виконання вогневих завдань з власної ініціативи командир дивізіону (батареї) вибирає цілі для ураження на основі аналізу їх важливості та місце розташування в бойовому порядку противника, завдань і характеру дій загальновійськового підрозділу в бою.

Оцінюючи умови виконання вогневих завдань, командир дивізіону (батареї) з'ясовує:

- вогневі можливості підлеглих підрозділів;
- можливості щодо обслуговування стрільби штатними і доданими підрозділами розвідки, що обслуговують стрільбу;
- дальність стрільби;
- умови спостереження цілей і розривів;
- характер ґрунту і рослинність у районі цілі;
- місце розташування своїх військ, їх безпеку під час стрільби та інші умови, що впливають на прийняття рішення;

– порядок підтримки взаємодії з командиром загальновійськового підрозділу.

Приймаючи рішення для виконання вогневих завдань, командир дивізіону (батареї) визначає:

- цілі для ураження;
- завдання стрільби;
- час відкриття (готовності) та припинення вогню;
- кількість залучених до стрільби по кожній цілі батареї (взводів, гармат);
- види вогню;
- способи обстрілу цілей;
- снаряд, підричник, заряд та вид стрільби;
- порядок виконання вогневих завдань;
- спосіб визначення установок для стрільби на ураження;
- засоби, що застосовують для коректування вогню;
- витрату снарядів по кожній цілі;
- заходи безпеки для своїх військ;
- сигнали виклику (відкриття), перенесення та припинення вогню.

Під час виконання завдань з власної ініціативи командир дивізіону (батареї) приймає рішення з усіх питань, а під час виконання вогневих завдань, поставлених старшим артилерійським або загальновійськовим командиром (начальником), – з питань, не зазначених у команді (розпорядженні) командира (начальника), що поставив вогневе завдання.

Завдання стрільби визначають, виходячи з характеру та важливості кожної цілі, завдання загальновійськового підрозділу (частини), вогневих можливостей артилерійських підрозділів та наявності боєприпасів відповідних видів.

Для визначення часу відкриття (готовності) та припинення вогню враховують характер цілі, місце

розташування і завдання загальновійськових підрозділів. Час і сигнали відкриття та припинення вогню по цілях, які є об'єктами атаки, узгоджують з діями загальновійськових підрозділів.

Для визначення необхідної кількості батарей (взводів, гармат), які залучаються для стрільби, враховують вогневі можливості підрозділів.

Для підвищення ефективності та скорочення часу стрільби на ураження до виконання вогневого завдання доцільно залучати найбільш можливу за заданих умов кількість батарей (взводів, гармат).

Витрату снарядів призначають відповідно до норм (додаток В.1) та за встановленим старшим командиром (начальником) завданням стрільби на ураження кожної цілі[1,3].

Витрату снарядів визначають з урахуванням конкретних умов виконання вогневих завдань. Рекомендують такий порядок проведення розрахунків під час визначення кількості снарядів для виконання вогневого завдання.

1 За характером цілі, завданням і дальністю стрільби, зразком гармати (міномета), що є на озброєнні підрозділу, і видом боєприпасів знаходять норму витрати боєприпасів.

2 Якщо норма витрати снарядів визначена на 1 га площі цілі, то для визначення норми витрати снарядів на ціль знайдену норму витрати снарядів множать на площу цілі.

3 Норму витрати снарядів на ціль змінюють, якщо:

а) норма визначена для придушення (знищення) цілі, а необхідно її знищити (придушити);

б) установки для стрільби на ураження визначаються пристрілюванням цілі, перенесенням вогню від реперів або способом скороченої підготовки;

в) стрільба ведеться з радіопідривною;



г) є можливості коректування вогню в ході стрільби на ураження;

д) ступінь укриття цілі відрізняється від тієї, для якої норма витрати снарядів визначена;

е) розміри вогневих позицій артилерійських батарей противника по фронту більше 200м (але не більше 400м).

Витрата снарядів, крім того, може бути збільшена або зменшена командиром (начальником), який приймає рішення на виконання вогневого завдання, за результатами оцінювання важливості цілі, ступеня її укриття, морального стану противника, а також наявності боєприпасів і часу для виконання вогневого завдання.

4 Норму витрати снарядів на ціль, визначену з урахуванням змін, округлюють у ближчий бік до числа, кратного числу гармат-установок. Число гармат-установок визначають множенням числа гармат, що застосовуються під час стрільби, на кількість установок прицілу і кутоміра.

5 Для визначення витрати снарядів на батарею отриману витрату снарядів ділять на число батарей, що беруть участь в ураженні цілі, а для визначення норми витрати снарядів на гармату-установку – на кількість гармат-установок.

Норму витрати снарядів на ціль можна визначити за формулою

$$N_{ц} = N_{н} S_{ц} K_{з} K_{с} K_{підр} K_{кор} K_{укр} K_{ф. б}, \quad (10.1)$$

де  $N_{н}$  – норма витрати снарядів, що відповідає характеру цілі, завданню стрільби, дальності стрільби, зразку гармати і виду снарядів;

$S_{ц}$  – площа цілі в гектарах, якщо норма витрати снарядів приведена на 1 га (якщо норма витрати снарядів визначена на ціль, то  $S_{ц} = 1$ );

$K_3$  – коефіцієнт, який враховує зміну витрати снарядів відповідно до завдання стрільби; якщо норма надана тільки для придушення цілі, а ціль необхідно знищити, то  $K_3 = 3$ ; якщо норма надана тільки для знищення цілі, а ціль необхідно придушити, то  $K_3 = -3$ ;

$K_c$  – коефіцієнт, який враховує зміну витрати снарядів, якщо спосіб визначення установок для стрільби на ураження відрізняється від повної підготовки або викорис-тання даних ПГ<sub>р</sub>. Під час визначення установок пристрільованням цілі або перенесенням вогню від реперів  $K_c = 3/4$ , а способом скороченої підготовки –  $K_c = 1,5$ ;

$K_{підр}$  – коефіцієнт, який враховує зміну витрати снарядів під час стрільби з радіопідричком;

$K_{кор}$  – коефіцієнт, який враховує зміну витрати снарядів, якщо виконується коректування вогню під час стрільби на ураження,  $K_{кор} = 4/5$ ;

$K_{укр}$  – коефіцієнт, який враховує зміну витрати снарядів, якщо дійсно встановлено, що ціль укрита, а норма витрати снарядів визначена для умов розташування її відкрито (поза окопами). Під час ураження броньованих цілей  $K_{укр} = 1,5$ , а неброньованих цілей –  $K_{укр} = 3$ ;

$K_{ф.б}$  – коефіцієнт, який враховує зміну витрати снарядів по артилерійських батареях противника, розміри вогневих позицій яких по фронту становить більше 200 м (але не більше 400 м),  $K_{ф.б} = 1,5$ .

Приймаючи рішення на виконання вогневих завдань, поставлених старшим артилерійським командиром (начальником), командир артилерійського підрозділу повинен з'ясувати вогневі завдання, послідовність та час їх виконання; визначити, що в рішенні на виконання вогневих завдань уже вказано старшим артилерійським командиром і з яких питань необхідно приймати рішення самостійно на основі аналізу умов виконання вогневих завдань.

Рішення на виконання планових вогневих завдань

командир дивізіону (батареї) приймає, як правило, завчасно. Основою для прийняття рішення є планові вогневі завдання, які отримані від старшого артилерійського командира, і вказівки командира загальновійськового підрозділу, якому дивізіон доданий або дії якого підтримує.

Прийняття командиром дивізіону рішення на виконання планових вогневих завдань нерозривно пов'язане з плануванням вогню дивізіону. Це і з логічної, і з технічної точок зору єдиний безперервний процес.

Сутність планування вогню дивізіону полягає у визначенні обсягу вогневих завдань і відповідності їх вогневим можливостям дивізіону, в розподілі вогневих завдань між батареями (взводами, гарматами) й у визначенні витрати снарядів по кожній цілі для кожної батареї дивізіону, у встановленні послідовності і порядку виконання вогневих завдань.

Планові вогневі завдання мають відобразитися на робочих картах командира і начальника штабу дивізіону.

Під час зміни обстановки або отримання нових розвідувальних даних про противника в ході підготовки бою планові завдання дивізіону можуть бути уточнені або замінені. Відповідно до цього командир дивізіону уточнює своє рішення на виконання вогневих завдань, а начальник штабу за вказівкою командира дивізіону вносить необхідні зміни у відпрацьовані бойові документи і доводить ці зміни до командирів підлеглих підрозділів.

Витрата снарядів під час постановки завдання командир дивізіону старшим артилерійським командиром (начальником) може бути зазначена в нормах (частках норми) або кількісно (у штуках на ціль, у штуках на дивізіон, у штуках на гармату, у частках боєкомплекту).

Отримавши через команду витрату снарядів у частках норми (нормах), командир (начальник штабу)

дивізіону розраховує норму витрати снарядів на ціль у штуках для конкретних умов (характер цілі, завдання стрільби на ураження, дальність стрільби, вид та калібр снаряда, тип та установка підричника). Потім він цю норму множить на вказану частку норми (кількість норм) і отримує витрату снарядів у штуках на дивізіон.

Отримавши через команду витрату снарядів у частках боєкомплекту (боєкомплектах), командир (начальник штабу) дивізіону множить їх на кількість снарядів у боє-комплекті гармати, на кількість гармат у дивізіоні й отримує витрату снарядів у штуках на дивізіон.

Витрату снарядів у штуках на дивізіон (у штуках на ціль) командир (начальник штабу) дивізіону ділить на кількість батарей (взводів) або кількість гармат-установок і отримує витрату снарядів відповідно на батарею (взвод) або гармату-установку.

Витрату снарядів у штуках на гармату командир (начальник штабу) дивізіону передає без змін.

Для забезпечення безпеки військ від розривів своїх снарядів під час стрільби на ураження (пристрілювання цілі) командир дивізіону (батарей) оцінює (з'ясовує) і враховує віддалення своїх військ від цілі, стан їх захищеності, вид снарядів, тип і установку підричника, а також час, райони і висоту польотів вертольотів (літаків).

Сигнали виклику (відкриття), перенесення та припинення вогню встановлюються, як правило, старшим загальновійськовим або артилерійським командиром (начальником). За необхідності ці сигнали може встановлювати командир дивізіону.

### **Основи бойового застосування артилерії**

Артилерія є основним засобом вогневого ураження противника, оскільки на артилерію припадає до 60-70 % вогневих завдань з ураження противника. Це засвідчує як

досвід Другої світової війни, так і досвід застосування артилерії в збройних конфліктах і локальних війнах останніх років.

Артилерія призначена для ведення бойових дій в усіх видах бою, діючи в тісному зв'язку з механізованими, танковими та іншими підрозділами різних видів військ. Сила артилерії у вогні – раптовому, потужному, точному. Своїм вогнем артилерія надає стійкості обороні, зламає опір противника і розчищає шлях своїм військам у наступі.

Артилерію цінують за постійну готовність до негайного відкриття вогню, безвідмовність у бойовій роботі за будь-якої пори року і доби.

Застосування артилерійських підрозділів у війнах і збройних конфліктах здійснюється шляхом їх участі в бойових діях.

**Бойові дії артилерії**, по суті, – це організовані дії артилерійських частин і підрозділів з вогневого ураження противника і проведення необхідного маневру під час підготовки і в ході виконання поставлених завдань.

### **Призначення артилерійських підрозділів та основні принципи їх застосування**

Будучи основним засобом вогневого ураження противника, артилерія може брати участь в армійських, повітряних, повітрянодесантних, морських, десантних і протидесантних операціях на континентальних і морських театрах воєнних дій і здатна в короткі терміни підготувати і нанести по противнику з високою точністю і на великій дальності вогневі удари, здійснювати широкий маневр ударами і вогнем[12].

Артилерія складається з частин і підрозділів гаубичної, пушечної і реактивної артилерії, мінометів, протитанкової артилерії, комплексів протитанкових керованих ракет, а також із підрозділів артилерійської розвідки.

**Артилерійські підрозділи призначені для ураження:** тактичних засобів ядерного і хімічного нападу; наземних елементів систем ВТЗ, РВК (РУК); артилерії; танків (БМП, БТР); протитанкових та інших вогневих засобів; живої сили; вертольотів на посадкових майданчиках; засобів протиповітряної оборони; пунктів управління, радіоелектронних засобів; руйнування фортифікаційних споруд противника; дистанційного мінування місцевості; світлового забезпечення; ставлення аерозольних (димових) заслонів та виконання інших завдань.

**Протитанкові артилерійські підрозділи призначені** для знищення танків та інших броньованих машин противника. Вони можуть застосовуватися також для знищення його вогневих засобів, у тому числі, які знаходяться у фортифікаційних спорудах, руйнування бронекорпусів і стрільби по амбразурах оборонних споруд.

**Підрозділи артилерійської розвідки призначені** для здобуття розвідувальних даних про місцевість і противника в інтересах його ураження, а також для обслуговування стрільби артилерії [19].

Рішуче зосередження артилерії на напрямку головного удару передбачає широкий маневр, створення високої щільності, здійснення безперервної артилерійської підтримки і супроводження механізованих, танкових підрозділів і частин на всю глибину їх бойових завдань. Усе це створює необхідні умови для успішного виконання військами поставлених завдань у наступі.

В обороні, здійснюючи рішучий маневр вогнем і підрозділами на загрозливому напрямку, артилерія вогневими ударами по цілях на далеких підступах, перед переднім краєм і в глибині у взаємодії із загальновійськовими частинами і підрозділами не допускає прориву піхоти і танків противника.

Завдання вогневого ураження противника можна успішно виконати тільки за умови вмілого використання сил і засобів артилерійських підрозділів і частин, які беруть участь у бою, при глибокому розумінні і застосуванні командирами принципів бойового застосування артилерії.

**Принципами бойового застосування артилерії є:**

– підтримання високої бойової і мобілізаційної готовності артилерійських частин (підрозділів) та своєчасне відновлення їх боєздатності;

– масування (зосередження) артилерії і її вогню на найважливіших напрямках;

– широкий маневр вогнем і підрозділами;

– безперервна підтримка загальновійськових частин (підрозділів);

– постійна взаємодія з частинами і підрозділами інших родів військ;

– тверде, стійке і безперервне управління артилерійськими частинами (підрозділами);

– постійне урахування і вміле використання морально-психологічного фактора особового складу артилерійських частин (підрозділів).

**Підтримання високої бойової і мобілізаційної готовності артилерійських частин (підрозділів) та своєчасне відновлення їх боєздатності** полягає в організації і проведенні комплексу заходів, спрямованих на підтримання здатності підрозділів організовано, в зазначені терміни здійснювати переведення з мирного на воєнний час, а також на своєчасне відновлення боєздатності артилерійських підрозділів (частин), які знаходилися під вогневим впливом засобів ураження противника.

Масування (зосередження) артилерії та її вогню, широкий маневр вогнем і частинами (підрозділами) були і

є основними принципами бойового застосування артилерії. Так, наприклад, у ході Київської операції (03-12.11.1943р.) з'єднання 38А і 3гв. ТА за підтримки військ 60А нанесли могутній удар і розгромили велике угруповання противника, визволили столицю України Київ. У результаті рішучого масування артилерії армії на ділянці прориву була створена найбільш висока щільність артилерії. Всього у смузі армії на фронті до 100 км було близько 4200 гармат, мінометів і бойових машин РА. На ділянці прориву (6 км) було зосереджено 2700 одиниць, що становило 65% усієї артилерії. На ділянці прориву 50 гв. СК (3 км) загальна щільність досягала 500 од. на 1 км фронту.

Масування артилерії під час війни зростало від операції до операції, загальні оперативні щільності з 20-30 гармат, мінометів, РА, на 1 км ділянки прориву взимку 1941-1942 рр. зросли до 300-350 од. під кінець війни, а тактичні щільності при цьому зростали з 20-70 од. до 350-500 од., до кінця війни на 1 км фронту.

**Масування (зосередження) артилерійських частин і підрозділів, їх вогню** полягає в їх зосередженні на найважливіших напрямках з метою ураження засобів ядерного нападу, основних угруповань і об'єктів противника в найкоротші терміни.

**Широкий маневр вогнем і підрозділами.** Метою маневру вогнем і підрозділами є забезпечення своєчасного ураження об'єктів (цілей) на будь-якому загрозливому напрямку та меншій уразливості артилерійських підрозділів від вогню противника.

Маневр вогнем артилерії досягається швидким перенесенням його по фронті і в глибину, розподіленням і послідовним зосередженням його по найважливіших об'єктах (цілях) противника із завданням їх придушення і знищення, а також розосередження його для одночасного



ураження декількох об'єктів (цілей).

Маневр частинами і підрозділами полягає у пересуванні їх як по фронті, так і в глибину з метою створення найбільш вигідного угруповання, яке забезпечить виконання поставленого завдання. Маневр вогнем, частинами і підрозділами забезпечується веденням розвідки противника у всій смузі дій загальновійськової частини (підрозділу), підготовкою запасних районів ВП на важливих напрямках, а в кожному з районів – обладнанням по 2-3 вогневих позиції на батарею, завчасною підготовкою шляхів для маневру.

**Безперервна підтримка загальновійськових частин (підрозділів)** полягає у своєчасному і надійному вогневому ураженні противника на всю глибину їх бойових завдань. Ведення бойових дій артилерійськими підрозділами неможливе без безперервної їх взаємодії із загальновійськовими підрозділами.

**Постійна взаємодія з частинами і підрозділами інших родів військ** полягає у поєднанні вогню і маневру артилерійських підрозділів з діями загальновійськових частин (підрозділів) і підрозділами інших родів військ щодо завдань, напрямків, рубежів і часу. Вона досягається: створенням угруповання артилерії відповідно до задуму бою і завдань військ; знанням і глибоким розумінням завдань і способів їх вирішення; особистим спілкуванням і сумісним розташуванням артилерійських і загальновійськових командирів, підтриманням стійкого зв'язку між ними; встановленням єдиної системи орієнтування і цілевказання, взаємного впізнавання і сигналів взаємодії; постійною інформацією про положення частин і підрозділів та завдання, що вирішуються ними.

**Тверде, стійке і безперервне управління артилерійськими частинами (підрозділами)** полягає в постійному керівництві підрозділами з метою своєчасного,

найбільш повного, ефективного використання їх бойових можливостей для успішного виконання поставлених завдань, а також в об'єднанні керівництва усієї або більшої частини артилерії старшим артилерійським командиром під час виконання загальновійськовими частинами найбільш важливих завдань. Воно не забороняє підлеглим під час виконання поставлених завдань проявляти розумну ініціативу [12].

**Постійне урахування і вміле використання морально-психологічного фактора особового складу артилерійських підрозділів** є найважливішою умовою виконання поставлених завдань. Для виконання цієї умови необхідно прищеплювати морально-психологічну стійкість особового складу, поєднувати вимогливість із піклуванням про забезпечення усім необхідним для життєдіяльності і бойових дій. Крім того, необхідно систематично вивчати морально-психологічні якості противника й активно протидіяти його психологічним диверсіям і пропаганді.

### **Угруповання артилерії. Бойовий порядок артилерійських підрозділів**

Під час підготовки бою зі штатних і доданих артилерійських частин і підрозділів у загальновійськових з'єднаннях і частинах створюється угруповання артилерії.

**Угруповання артилерії** – визначене рішенням командира з'єднання (частини), склад, розподіл, тимчасове об'єднання у групи і розташування в бойовому (похідному) порядку загальновійськових з'єднань (частин) артилерійських частин (підрозділів) для виконання поставлених завдань у бою [3,12].

Угруповання артилерії створюється до початку бойових дій. Із зміною обстановки, під час бою, воно може змінюватися.

#### **Угруповання артилерії бригади містить:**

- бригадну артилерійську групу (артилерійські

підрозділи, які знаходяться в безпосередньому підпорядкуванні командира бригади);

- артилерію батальйонів;
- протитанковий резерв бригади.

Досвід застосування угруповань артилерії у Другій світовій війні довів доцільність створення обмеженої кількості артилерійських груп не за принципом вирішуваних завдань, а за організаційно-тактичним принципом (ПАГ, ДАГ, КАГ, ААГ). За таким принципом кожний старший загальновійськовий командир мав підручну артилерію. Це давало змогу організувати тісну взаємодію артилерії з піхотою, танками в масштабі частини, з'єднання, об'єднання.

Артилерійська група створювалася з 2 і більше дивізіонів. Полкові і дивізіонні артилерійські групи, за певних умов ведення бойових дій, корпусні та армійські артилерійські групи, а також протитанкові резерви були важливим засобом у руках загальновійськових командирів, за допомогою яких вони зосереджували зусилля артилерії на головному напрямку, здійснювали вплив на хід бойових дій в інтересах полку, дивізії, корпусу, армії і забезпечували тісну безперервну взаємодію артилерії з танками і піхотою у ході бою.

**Артилерійська група** – це артилерія у складі двох і більше дивізіонів, яка виділена для виконання завдань в інтересах загальновійськових з'єднань (частин) і об'єднана загальним управлінням [12]. Артилерійські групи створюються в бригадах – БраГ і корпусах – КАГ, КГРА.

**Батальйонна артилерія** – це артилерія, яка входить до складу батальйону (мінометна батарея, протитанковий взвод).

**Протитанковий резерв бригади** призначений для ведення боротьби з танками та іншими броньованими машинами противника, прикриття загрозливих напрямів,

флангів та стиків.

Під час організації бою за рішенням командира загальновійськового з'єднання (частини) проводиться розподіл штатної і доданої артилерії. Командиром корпусу – між бригадами, а командиром бригади – між батальйонами.

Для більш тісної взаємодії артилерійські підрозділи можуть додаватися загальновійськовим частинам і підрозділам або призначатися для їх підтримки, а також залишатися в безпосередньому підпорядкуванні командира артилерійської частини (підрозділу) як підручні.

**Доданий артилерійській підрозділ** переходить у повне підпорядкування командира загальновійськової частини (підрозділу) і виконує поставлені ним завдання. За необхідності він може залучатися до виконання завдань за рішенням старшого артилерійського командира.

**Підтримуючий артилерійський підрозділ** залишається у підпорядкуванні старшого артилерійського командира і може виконувати завдання з вогневого ураження противника, поставлені загальновійськовим командиром, якого він підтримує. З початком виконання такого завдання командир артилерійського підрозділу негайно доповідає про це своєму безпосередньому командиру. У цьому разі артилерійський підрозділ займає бойовий порядок, як правило, у смузі або на ділянці дій загальновійськової частини (підрозділу). КСП командирів артилерійських підрозділів розташовують разом із КСП (СП) загальновійськових командирів або поблизу них.

**Підручний артилерійський підрозділ** знаходиться у безпосередньому підпорядкуванні артилерійського командира для виконання раптово виниклих завдань у найкоротший термін.

Під час виконання завдань артилерійські підрозділи, залежно від обставин, діють у похідному або бойовому

порядку.

**Похідний порядок** – шиккування артилерійських підрозділів для пересування у колоні. Він повинен забезпечувати: найбільшу швидкість пересування; швидке розгортання у бойовий порядок; найменшу уразливість від усіх видів зброї противника; ефективне управління підрозділами.

Для виконання вогневих завдань (завдань з розвідки противника) артилерійські підрозділи розгортаються у бойовий порядок, який є складовою частиною бойового порядку загальновійськового підрозділу (частини).

**Бойовий порядок** – розгортання артилерійських підрозділів для ведення бойових дій. Він повинен забезпечувати: найбільш ефективне виконання вогневих завдань; повне використання бойових можливостей підрозділу; підтримання безперервної взаємодії із загальновійськовими підрозділами (підрозділами артилерійської розвідки, вогневими підрозділами); зручність управління; можливість швидкого маневру під час бою; найменшу уразливість підрозділів від ударів усіх видів зброї противника.

Для досягнення цих вимог артилерійські підрозділи необхідно розгортати на танконебезпечних напрямках, на ділянці дії підтримуючої частини (підрозділу) і на такій відстані від переднього краю противника, яка б забезпечувала найбільшу глибину вогневого ураження і в той самий час виконання вогневих завдань з найменшою витратою боєприпасів. Крім цього, розташування бойового порядку повинне виключати ураження артилерійських підрозділів вогневими засобами ближнього бою противника.

**Бойовий порядок артилерійського дивізіону** складається з бойових порядків батареї і підрозділів артилерійської розвідки, КСП і ПУВД, а за необхідності і

ПС (БСП) (рис. 10.2).

**Бойовий порядок протитанкового артилерійського дивізіону** складається з бойових порядків батарей і КСП дивізіону.

**Бойовий порядок артилерійської батареї** складається з бойових порядків вогневих взводів, КСП і ПУВбатр, а за необхідності і ПСП (БСП) (рис. 10.3).

**Бойовий порядок протитанкової артилерійської батареї (батареї ПТКР)** складається з бойових порядків взводів і КСП батареї.

**Бойовий порядок вогневого (протитанкового) взводу** складається з гармат (установок ПТКР), розташованих на ВП (рубежі розгортання). У проти танковому взводі, крім того, розгортають КСП взводу.

Для розгортання артилерійського дивізіону в бойовий порядок призначають район ВП і район (рубіж) КСП (СП).

Батареї призначають район ВП або ВП і місце КСП (СП).

**Район вогневих позицій дивізіону** – ділянка місцевості, зайнята або підготовлена до зайняття вогневими підрозділами батарей для ведення вогню.

У районі ВП для кожної батареї готують 2-3 ВП.

Залежно від умов обстановки і виду бойових дій райони ВП і ВП можуть бути основними, запасними і тимчасовими.

**Основний район ВП** призначають для виконання вогневих завдань в усіх видах бою. Залежно від належності дивізіону (батареї), дальності стрільби артилерійських систем, систем і умов виконання, обстановки основний район ВП призначають на відстані 2-8 км від передових підрозділів (переднього краю оборони) наших військ. Розміри району ВП дивізіону залежно від обставин можуть бути 1-2 км по фронту і в глибину, а відстань між вогневими позиціями батареї – не менше 500 м.

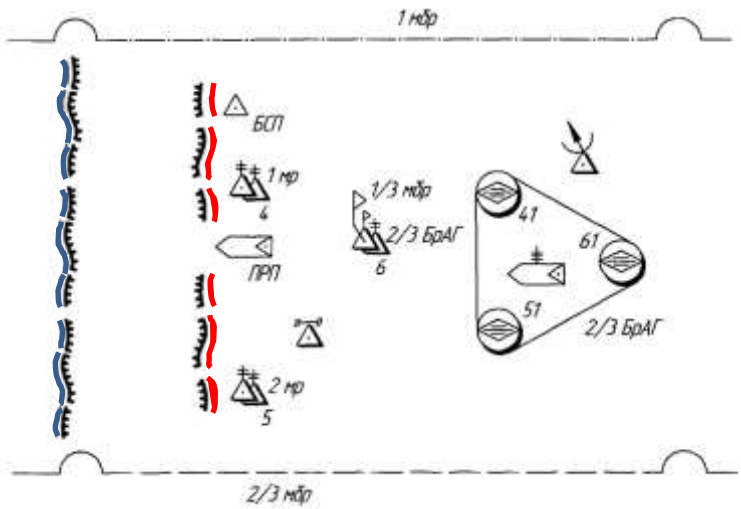


Рисунок 10.2 – Бойовий порядок самохідного артилерійського дивізіону (варіант)

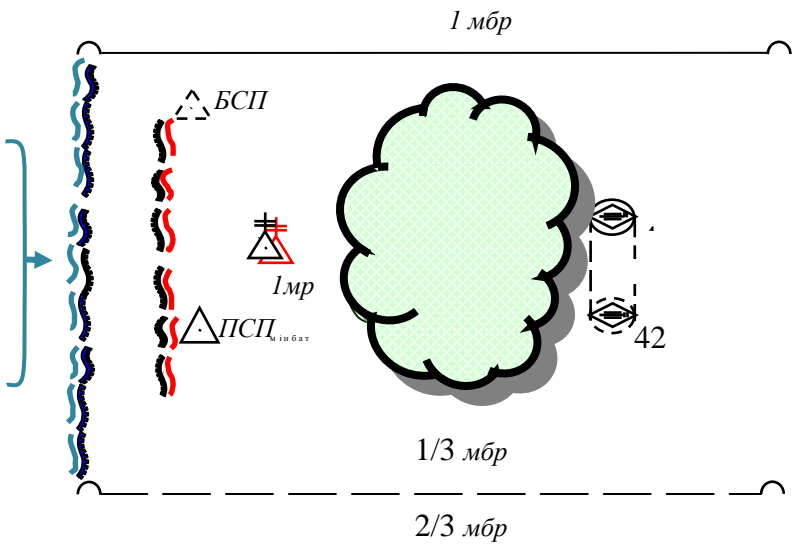


Рисунок 10.3 – Бойовий порядок *сабатр*

**Запасний район ВП** призначають для маневру підрозділів і виконання вогневих завдань під час завчасного або змушеного залишення основного району ВП.

**Тимчасовий район ВП (тимчасова ВП)** може призначатися для виконання окремих вогневих завдань (для підтримки загальновійськових підрозділів, які діють у смузі забезпечення або які обороняють передову позицію; ведення вогню по віддалених від основного району ВП цілях; виконання завдань кочуючими підрозділами та інших завдань).

**Вогнева позиція** – ділянка місцевості, зайнята або підготовлена до зайняття вогневими взводами батареї (взводом, гарматою) для ведення вогню [3,13].

ВП батареї містить:

- місця для гармат і боєприпасів;
- укриття для особового складу;
- окопи для самооборони, спостережний пост, тягачі і машини з боєприпасами, а ВП батареї реактивної артилерії, крім того, - місця для заряджання і метеорологічного поста.

ВП можуть бути закритими або відкритими.

**Закритою** називається ВП, на якій гармати (міномети, БМ) під час ведення вогню укриті від наземного спостереження противником. Вона повинна дозволяти вести стрільбу з великими доворотами від основного напрямку, а також прямим наведенням під час самооборони.

**Відкритою** називається ВП, на якій матеріальна частина не укрита від наземного спостереження противником або, будучи укритою і замаскованою, стає спостережною з початком ведення вогню.

Для введення противника в оману про дійсне



розташування артилерійських підрозділів за планом старшого командира (начальника) можуть обладнуватися фальшиві ВП і СП.

**КСП призначається для:**

- ведення розвідки противника і місцевості;
- управління вогнем і маневром підрозділів;
- спостереження за діями загальновійськових підрозділів і підтримання взаємодії з ними [3,12].

На КСП знаходиться командир дивізіону (батареї, взводу управління) з необхідними для розвідки та управління силами і засобами. На КСП дивізіону створюється пункт збору та обробки даних.

КСП дивізіону (батареї) може розташовуватися в командирській машині або розгортатися на місцевості разом із СП загальновійськового підрозділу, якому дивізіон (батарея) доданий або який підтримує, або розташовується поблизу його пункту.

**КСП підручного дивізіону (батареї)**, як правило, розташовується разом із СП (КСП) артилерійської групи (дивізіону) або поблизу від нього.

**ПСП** призначений для ведення розвідки противника і місцевості безпосередньо перед фронтом передових загальновійськових підрозділів, підтримання зв'язку з ними і обслуговування стрільби дивізіону (батареї) по цілях, що не спостерігаються з КСП.

**БСП** призначений для ведення розвідки противника і місцевості, обслуговування стрільби, спостереження за діями загальновійськових підрозділів у районах, які не спостерігаються з КСП (ПСП), та для організації спряженого спостереження.

**ПУВД** призначений для підготовки стрільби та управління вогнем дивізіону. Він розташовується в командно-штабній машині поблизу ВП однієї з батарей. До

складу ПУВД входять НШ дивізіону з групою управління. У районі ПУВД розгортається метеорологічний пост.

**ПУВбатр** (машина *соб*) призначений для підготовки і ведення стрільби батареєю. Він може розташовуватися в КМУ або розгортатися на місцевості на одному із флангів батареї, або позаду гармат. До складу ПУВбатр входять старший офіцер батареї з обслугою командирської машини управління.

Протитанковому артилерійському дивізіону (батареї, взводу), який становить ПТРез або діє в його складі, призначають райони зосередження, маршрути переміщення і рубежі розгортання на танконебезпечних напрямках.

**Район зосередження** – ділянка місцевості, зайнятої або підготовленої до зайняття дивізіоном (батареєю), яка забезпечує приховане розташування і швидкий вихід дивізіону (батареї) на рубіж розгортання. У районі зосередження дивізіон (батарея) розташовується розосереджено, побатарейно (повзводно). Розміри району зосередження дивізіону можуть бути 1-2 км (батареї - 300-500 м, взводу – до 150 м) по фронту і в глибину.

**Рубіж розгортання** – ділянка місцевості на танконебезпечному напрямку, підготовлений до зайняття або зайнятий дивізіоном (батареєю, взводом) у ході бою для знищення атакуючих (контратакуючих) танків та інших броньованих машин противника.

Для забезпечення вогневої взаємодії і надійного управління відстані між гарматами (установками ПТКР) по фронту і в глибину повинні становити 100-200 м, між взводами - 300-500 м, між батареями - до половини дальності прямого пострілу гармати (максимальної дальності пусків ПТКР).

Розміри рубежу розгортання залежно від умов

обстановки і місцевості повинні становити:

- для протитанкового артилерійського дивізіону – до 5 км по фронті і до 2 км у глибину;
- для протитанкової артилерійської батареї – до 1,5 км по фронті і до 0,5 км у глибину;
- для батареї ПТКР – до 2,5 км по фронті і до 1 км у глибину;
- для батареї змішаного складу – до 2,5 км по фронті і до 1 км у глибину.

Під час виконання вогневих завдань артилерійськими підрозділами з ураження противника завданнями стрільби можуть бути: знищення, пригнічення, руйнування та виснаження.

Під час дистанційного мінування місцевості мінні поля можуть бути такими, що прикривають, і такими, що сковують.

Під час світлового забезпечення бойових дій загальновійськових підрозділів і стрільби артилерії вночі завданнями стрільби можуть бути освітлення місцевості, осліплення спостережних пунктів (електронно-оптичних засобів) і вогневих засобів противника, створення світлових орієнтирів (створів).

Під час задимлення противника завданнями стрільби можуть бути задимлення (осліплення) вогневих засобів противника, його командних і спостережних пунктів.

Під час стрільби агітаційними снарядами завданням стрільби є доставляння агітаційного матеріалу в розташування противника.

Під час стрільби запалювальними снарядами завданням стрільби є створення осередків пожеж у місцях розташування техніки, озброєння та особового складу противника.

## Організація зв'язку в артилерійському дивізіоні (батареї)

**Система зв'язку** являє собою сукупність станцій і ліній зв'язку, розгорнутих для забезпечення управління підлеглими, доданими і взаємодіючими підрозділами та підтримання зв'язку зі старшим командиром.

Для організації зв'язку і управління в артилерійських підрозділах використовують радіо, кабельні, рухомі та сигнальні засоби зв'язку.

Основними завданнями зв'язку у дивізіоні є забезпечення:

- приймання команд (розпоряджень) старшого артилерійського командира і командира загальновійськового підрозділу на підготовку та виконання вогневих завдань;

- передачі команд (розпоряджень) одночасно на ПУВД і командирам батарей;

- прийому розпоряджень вищого штабу і передачі йому необхідних даних;

- передачі команд підрозділам артилерійської розвідки, що обслуговують стрільбу, приймання доповідей від командирів цих підрозділів;

- передачі команд з використанням апаратури передачі даних;

- управління вогнем дивізіону командиром батареї, що прийняв на себе управління;

- приймання метеоінформації.

Для успішного вирішення завдань управління в артилерійському дивізіоні використовуються сили та засоби зв'язку взводу управління, інших підрозділів дивізіону, а також засоби зв'язку, які встановлені в самохідних гарматах, бойових машинах.

Взвод управління дивізіону призначений для

розгортання, експлуатаційного обслуговування вузла зв'язку КСП дивізіону, ПУВД і забезпечення стійкого радіо- і кабельного зв'язку в усіх видах бою.

Зв'язок у дивізіоні організовується на підставі рішення командира дивізіону і розпорядження вищого штабу з урахуванням наявності і стану сил і засобів зв'язку та можливостей впливу противника на систему зв'язку.

Під час планування зв'язку штаб дивізіону робить розрахунок сил і засобів зв'язку, розробляє схеми радіо - та кабельного зв'язку (рис. 10.1, 10.2), доводить до підрозділів виписки з таблиць позивних вузлів та станцій зв'язку, посадових осіб, а також радіодані.

**За своєчасну організацію і підтримання зв'язку в дивізіоні відповідає начальник штабу дивізіону. Безпосередньо організовує зв'язок і відповідає за його стійку роботу начальник зв'язку дивізіону.**

**Командир дивізіону повинен мати зв'язок із:** старшим командиром; ПУВД; командирами батареї; ПСП (БСП); командиром загальновійськового підрозділу, якому дивізіон доданий або якого підтримує; командиром доданого або призначеного для обслуговування підрозділу артилерійської розвідки.

**Начальник штабу дивізіону повинен мати зв'язок із:** командиром дивізіону; штабом старшого командира; зі старшими офіцерами батареї (не менше двох каналів, один кабельний); доданими або призначеними для обслуговування підрозділами артилерійської розвідки; метеостанцією (на прийом).

Для безперервного і стійкого управління підрозділами дивізіону застосовуються радіо, кабельні, рухомі і сигнальні засоби зв'язку.

## Організація радіозв'язку в дивізіоні

Радіозв'язок – найважливіший вид зв'язку. Він організується двома способами – радіопрямок та радіомережа.

До організації зв'язку висуваються такі вимоги: своєчасність встановлення зв'язку, надійність зв'язку, швидкість зв'язку, достовірність зв'язку, прихованість зв'язку.

Своєчасність встановлення зв'язку досягається вмілою організацією системи зв'язку, чіткою постановкою завдань щодо організації зв'язку.

Надійність зв'язку досягається в здатності системи зв'язку підтримувати стійкий зв'язок з підлеглими, взаємодіючими підрозділами, старшим начальником, його штабом.

Швидкість зв'язку полягає у своєчасному і швидкому здійсненні всіх заходів, пов'язаних з організацією, керівництвом підрозділів зв'язку, при підготовці і в ході ведення бойових дій.

Прихованість зв'язку полягає в збереженні від противника у таємниці всіх заходів, які проводять командири при підготовці і в ході бойових дій.

Прихованість зв'язку досягається:

- дотримання визначеного режиму переговорів з технічних засобів зв'язку;
- застосуванням різних шифрів і кодів;
- використанням таблиць, позивних і сигналів, переговорних таблиць і кодових карт;
- заборонаю відкритих переговорів.

Радіозв'язок в артилерійському дивізіоні організується від КСП і ПУВД з командиром і штабом БрАГ; з командирами батареї, ВП, ПСП (БСП), із командиром загальновійськового підрозділу, з доданим

або призначеним для обслуговування підрозділом артилерійської розвідки (рис. 10.4).

Радіозв'язок командира і штабу дивізіону з командиром і штабом БрАГ організується відповідно до розпорядження щодо зв'язку вищого штабу за двома радіомережами командира і штабу бригади в КХ і УКХ діапазонах на радіостанціях Р-130М і Р-111. Основні ТТХ радіостанцій наведено в табл. 10.1.

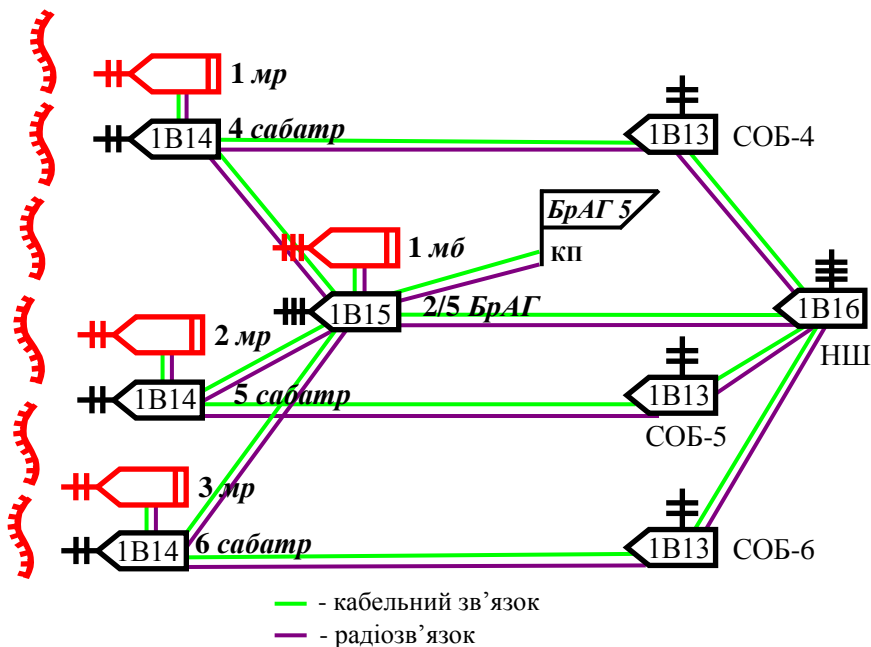


Рисунок 10.4 – Схема радіозв'язку артилерійського дивізіону (варіант)

Радіозв'язок командира і штабу дивізіону з підлеглими підрозділами організується згідно із

розпорядженням штабу дивізіону УКХ - радіомережею на радіостанціях Р-123М (Р-173).

До складу радіомережі командира дивізіону входять радіостанції командира дивізіону і НШ дивізіону, командирів батарей, ПСП (БСП), підрозділу артилерійської розвідки; вертоліт - коректувальник.

До радіомережі штабу дивізіону – радіостанції начальника штабу і старших офіцерів батарей.

При централізованому управлінні вогнем дивізіону за раніше встановленим сигналом радіостанції старших офіцерів батарей на ВП перемикаються на радіомережу командира дивізіону. Даний сигнал передається радіомережею командира дивізіону і НШ дивізіону.

Радіозв'язок із командиром загальновійськового підрозділу організовується радіомережею загальновійськового командира, в яку входить радіостанція командира дивізіону.

Радіозв'язок із командирами інших дивізіонів забезпечується радіомережею командира БрАГ із дозволу головної станції або шляхом взаємного входження у радіомережі командирів дивізіону.

Приймання метеоінформації здійснюється на ПУВД по радіомережі метеоінформації частини (з'єднання), до якої входить радіоприймач Р-326 зі складу КШМ (1В16, 1В111).

Приймання і передача сигналів сповіщення здійснюється по всіх діючих радіомережах поза чергою.

Управління тилowymi підрозділами здійснюється радіомережами командира або штабу БрАГ.



Таблиця 10.1 – Тактико - технічні характеристики радіостанцій

Характеристика	P-123М	P-111	P-130	P-173	P-107М	P-159
Діапазон частот, МГц	20-51,5	20-52	1,5-10,99	30-75,99	20-52	30-75,999
1П/Д	20-35,75	20-36				
2П/Д	35,75-51,75	36-52				
Інтервал між радіочастотами, Гц	25	25	10	1	1	1
Кількість робочих частот	1261	1281	950	46000	32000	46000
Кількість фіксованих частот	4			10		
Потужність передавача, Вт	20	75	40	30	1/5	5
Чутливість приймача, мкВ	2,5	1,5	3	1,5	1,5	1,5
Типи антен та дальність зв'язку, км - на місці	АКШ-4=20 АШ-1,5 на 11м (т.м)=70	АШ-4=40 АШ-1,5 на 11м (т.м)=75	АШ-4=50 НЛ=75 СД=350	АШ-3,5=20 АШ-1,5 на 11 /м/м= 70	АШ-1,5=12 АШ2,7=18 обр=35	АШ-1,5=12 АШ2,7=18 обр=35
- у русі	15	35	АЗВ-150			
Живлення радіостанції, В	26	26	26	26	7,2	1,2
	Бортова мережа	Бортова мережа	Бортова мережа	Бортова мережа	2нкп-20 3 батар.	10нкп-8
Струм використання на прийом, на передачу, А	3 9,5	7 20	4 14	1,5 9		
Час підготовки до роботи, хв.	4	4	3	3	2	1,5
Час перестроювання ЗПЧ, с	5 <sup>4</sup>	5 <sup>4</sup>		3		
Вага робочого комплекту, кг	5 <sup>4</sup>	100	100	53	18,5	1,7

## **Організація кабельного зв'язку в дивізіоні**

Кабельний зв'язок у дивізіоні організовується, як правило, у вихідному районі, районі зосередження, в обороні і під час підготовки до наступу. Кабельний зв'язок командира дивізіону і НШ дивізіону з командиром і штабом БраГ організовується за напрямками від КП і СП БраГ силами і засобами БУ і АР (БУ) БраГ.

Кабельний зв'язок від КСП дивізіону встановлюється з ПУВД, КСП батарей, з ПСП (БСП) дивізіону, з підрозділами артилерійської розвідки, з КСП загальновійськового підрозділу, за напрямками (рис. 10.5).

Від ПУВД кабельний зв'язок встановлюється з ВП батарей, з тилевим підрозділом дивізіону, з РЛС за напрямком.

Кабельний зв'язок від КСП дивізіону до ПУВД, ПСП (БСП), КСП батарей, підрозділу артилерійської розвідки, КСП загальновійськового підрозділу та від ПУВД до ВП батарей встановлюється силами та засобами взводу управління дивізіону.

Кабельний зв'язок при централізованому управлінні вогнем дивізіону забезпечується шляхом циркулярного з'єднання кабельних ліній на вузлі зв'язку ПУВД з ВП батарей або шляхом спрямлення (з'єднання) напрямків зв'язку КСП дивізіону до КСП батарей і КСП батарей на ВП цих батарей.

Зв'язок взаємодії забезпечується через вузли зв'язку БраГ і загальновійськового підрозділу.

**Рухомі засоби зв'язку.** В артилерійському дивізіоні бойові документи доставляють пішими посылними, автомобілями і бронеоб'єктами.

У дивізіоні кожний командир батареї виділяє 1-2 посылних на КСП командира дивізіону.

**Сигнальні засоби зв'язку.** Сигнальні засоби зв'язку широко застосовуються для цілевказання, відкриття і

перенесення вогню, передачі сигналів сповіщення та взаємодії.

Для цього використовуються зорові і звукові засоби: ракети, сигнальні та освітлювальні патрони, трасери, дими і т.п.

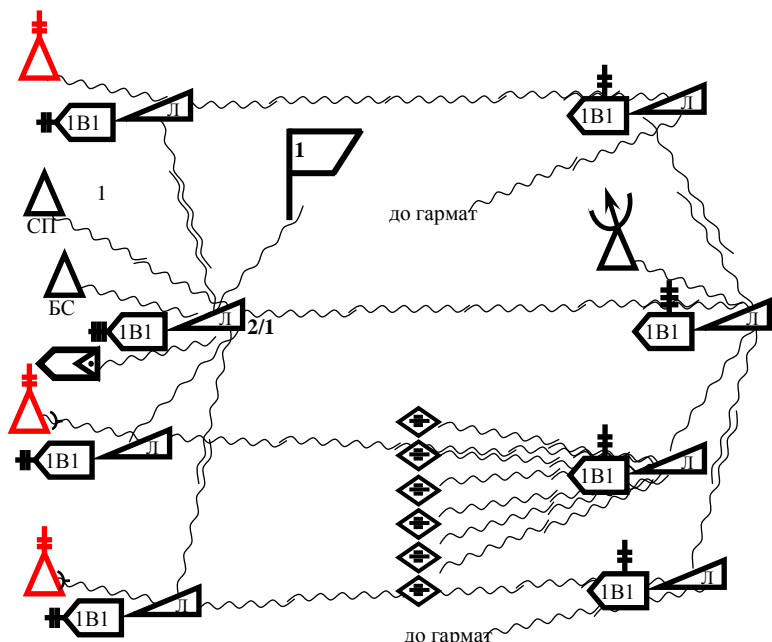


Рисунок 10.5 – Схема кабельного зв'язку артилерійського дивізіону (варіант)

### Організація зв'язку в батареї

Для успішного виконання поставлених завдань та організації управління в батареї використовуються радіо -, кабельні, рухомі та сигнальні засоби зв'язку. Комплексне їх використання дозволяє забезпечувати стійке та надійне управління артилерійськими підрозділами.

Радіо є головним, а в багатьох випадках єдиним засобом, що дає змогу забезпечити безперервне управління

батареєю у складній обстановці, особливо під час переміщення командира.

Кабельний зв'язок організовується там, де дозволяють час та умови обстановки і, як правило, під час розташування батареї в районі зосередження, в обороні, під час підготовки до наступу.

Зв'язок рухомими засобами застосовується в усіх видах бойових дій і використовується для доставки бойових розпоряджень та інших службових документів.

Сигнальні засоби використовуються для цілевказання, відкриття та перенесення вогню, передачі сигналів оповіщення, для забезпечення взаємодії артилерії з механізованими і танковими підрозділами.

Для організації системи зв'язку і забезпечення управління в батареї є штатні засоби зв'язку: взвод управління батареї, відділення командирської машини 1В13 (1В110) та засоби зв'язку САГ.

Основні завдання зв'язку в батареї визначаються тактичними умовами ведення бою і полягають у забезпеченні:

- командир у батареї безперервного управління вогнем та вогневими взводами;
- збору даних артилерійської розвідки;
- взаємодії з командиром загальновійськового підрозділу;
- прийому та передачі сигналів сповіщення про повітряний напад противника, хімічне, радіоактивне, біологічне зараження.

Зв'язок у батареї організовується на основі рішення командира батареї та вказівок начальника штабу дивізіону. **За своєчасну організацію й підтримання безперебійного зв'язку в батареї відповідає командир батареї. Безпосередньо організовує зв'язок та відповідає за його стійку роботу командир взводу управління.**

Командир батареї повинен мати зв'язок із: командиром дивізіону; ПУВбатр; ПСП (БСП); командиром загальновійськового підрозділу, якому батарея додана або якого підтримує; командиром підрозділу артилерійської розвідки, що обслуговує стрільбу батареї.

Радіозв'язок у батареї **організовується на підставі рішення командира батареї та вказівок начальника штабу дивізіону від КСП батареї з ПУВбатр, ПСП (БСП), командиром загальновійськового підрозділу.**

Для забезпечення радіозв'язку використовуються штатні сили та засоби зв'язку взводу управління і вогневих взводів.

Основним способом організації радіозв'язку є радіомережа.

Командир батареї, як правило, управління здійснює з КСП батареї.

Радіозв'язок командира батареї і старшого офіцера батареї з командиром та штабом дивізіону забезпечується на радіостанціях Р-123М (Р-173) зі складу КМУ радіомережами командира і штабу дивізіону.

При централізованому управлінні вогнем дивізіону за раніше встановленим сигналом радіостанція СОБ із радіомережі командира батареї може бути перестроєна в радіомережу командира дивізіону.

Встановлений сигнал передається радіомережею командира та начальника штабу дивізіону і приймається на КСП та ПУВбатр.

Радіозв'язок командира батареї з ПУВбатр, з ПСП (БСП) організовується радіомережею командира батареї на радіостанціях Р-123М (Р-173).

Управління вогневими взводами старший офіцер батареї здійснює радіомережею СОБ на радіостанціях Р-123М (Р-148).

Зв'язок командира батареї із командиром

загальновійськового підрозділу встановлюється, як правило, особистим спілкуванням. Під час роздільного розміщення КСП батареї та загальновійськового підрозділу – радіомережею командира загальновійськового підрозділу на радіостанціях Р-123М (Р-159).

Радіозв'язок командира батареї з командирами інших батарей дивізіону здійснюється радіомережею командира дивізіону з дозволу головної радіостанції або взаємним входженням у радіомережі батарей.

Приєм та передача сигналів сповіщення здійснюються усіма радіомережами поза чергою.

Приєм метеоданих забезпечується радіомережами командира та штабу дивізіону.

**Кабельний зв'язок** командира батареї з командиром дивізіону і кабельний зв'язок ПУВбатр зі штабом дивізіону організовуються і забезпечуються силами та засобами дивізіону.

Кабельний зв'язок із ПУВбатр організовується за напрямком силами та засобами батареї.

Кабельний зв'язок із командиром загальновійськового підрозділу організовується за напрямком силами і засобами батареї, якщо пункти управління батареї і загальновійськового підрозділу розміщені не разом.

Кабельний зв'язок взаємодії спеціально не організовується, а забезпечується через відповідні вузли зв'язку дивізіону і загальновійськового підрозділу.

**Для рухомого зв'язку** використовуються посильні, яких призначає командир батареї в кількості 1-2 посильних, що виділяються у розпорядження командира та штабу дивізіону.

Вони доставляють письмові і усні розпорядження від командира (штабу) дивізіону і доставляють донесення до них.

Для організації рухомого зв'язку між КСП та ПУВбатр призначається один посильний.

### **Організація зв'язку в мінометній батареї**

Для забезпечення зв'язку в мінометній батареї механізованого батальйону є відділення зв'язку взводу управління, яке має: радіостанції Р-107М (Р-159) – 4 комплекти; польовий кабель П-274 - 4 км; телефонні апарати – 4 шт.

Засоби радіозв'язку відділення зв'язку розподіляються так: одна радіостанція Р-107М (Р-159) – для зв'язку із командиром батальйону; дві радіостанції для зв'язку командира мінометної батареї з ПУВбатр; одна виділяється у резерв або на ПСП (БСП).

Радіозв'язок командира мінометної батареї з командиром механізованого батальйону організовується та забезпечується радіомережею командира батальйону. До складу радіомережі входять радіостанції Р-107М (Р-159) командира батальйону, НШ батальйону, командирів механізованих рот, командира мінометної батареї, командира взводу ПТКР, командира взводу технічного обслуговування та командира взводу матеріального забезпечення.

Радіозв'язок командира мінометної батареї з ПУВбатр організовується за радіонапрямком (радіомережею) на радіостанціях Р-107М (Р-159). До складу радіонапрямку (радіомережі) входять радіостанції Р-107М (Р-159) командира мінометної батареї, ПУВбатр, ПСП (БСП).

Кабельний зв'язок у мінометній батареї організовується та забезпечується, як правило, у вихідному положенні для наступу та в обороні.

Кабельний зв'язок із командиром батальйону організовується силами та засобами взводу зв'язку

батальйону під час роздільного розміщення пунктів управління батальйону та мінометної батареї.

Кабельний зв'язок між КСП і ПУВбатр організовується за напрямком розпорядженням командира батареї силами і засобами відділення зв'язку взводу управління.

Командир мінометної батареї направляє своїх посильних на КСП батальйону для отримання документів чи розпоряджень.

Для передачі команд, сигналів, цілевказання, взаємного розпізнання, позначення лінії фронту, забезпечення взаємодії та сповіщення застосовують у батареї сигнальні, зорові та звукові засоби. Основними засобами зорового і сигнального зв'язку є ракети, сигнальні та освітлювальні патрони, димові шашки та гранати. Засобами звукової сигналізації є сирени, ракети СХТ, гудки машин, удари по металу.

## **10.2 Обов'язки посадових осіб артилерійського дивізіону щодо управління вогнем**

### **Організація управління вогнем**

**Під організацією управління вогнем розуміють комплекс заходів, що проводяться командиром (начальником штабу) дивізіону (батареї) та офіцерами штабу дивізіону для забезпечення надійного функціонування системи управління артилерійськими підрозділами під час підготовки і виконання вогневих завдань з високою ефективністю [1].**

Організація управління вогнем дивізіону (батареї) складається з організації роботи на командно-спостережних (спостережних) пунктах, пункті управління вогнем дивізіону та на вогневих позиціях батареї;



організації зв'язку; організації взаємодії з підрозділами артилерійської розвідки, що додаються дивізіону або призначаються для обслуговування стрільби, із загальновійськовими частинами (підрозділами); контролю готовності до виконання поставлених завдань.

Під час організації роботи на командно-спостережних (спостережних) пунктах, пункті управління вогнем дивізіону і на вогневих позиціях батарей командир (начальник штабу) дивізіону, командир (старший офіцер) батареї зобов'язані:

- визначити (уточнити) склад пунктів управління, розміщення особового складу та приладів на командно-спостережних (спостережних) пунктах, пункті управління вогнем дивізіону і на вогневих позиціях батарей;

- уточнити, якщо треба, обов'язки посадових осіб дивізіону (батарей) під час управління вогнем і послідовність роботи під час виконання вогневих завдань;

- організувати точне, швидке і нескладне цілевказання;

- установити сигнали управління вогнем і порядок передачі (за необхідності) управління з одних пунктів на інші;

- установити порядок доповідей на пункти управління даних про батареї, командно-спостережні (спостережні) пункти, пости (позиції) засобів артилерійської розвідки та обслуговування стрільби;

- призначити, якщо треба, умовні номери батарей, командно-спостережних (спостережних) пунктів, постів (позицій) засобів артилерійської розвідки та обслуговування стрільби;

- визначити порядок використання командно-спостережних пунктів батарей, якщо вони будуть задіяні як бокові пункти спряженого спостереження дивізіону.

Одну з батарей дивізіону, як правило, призначають

підручною. Командно-спостережний пункт цієї батареї розміщують поблизу командно-спостережного пункту дивізіону.

Цілевказання повинно бути чітким, коротким, зрозумілим і забезпечувати тому, хто приймає цілевказання, швидкість пошуку цілі на місцевості або нанесення її на карту (прилад) управління вогнем.

Це забезпечується:

- ретельним вивченням місцевості в межах смуг (секторів) розвідки з командно-спостережних (спостережних) пунктів;

- вивченням противника і безперервним спостереженням за його діями;

- призначенням єдиних орієнтирів, умовних найменувань місцевих предметів та знанням їх розташування на місцевості;

- знанням місця розташування і координат командно-спостережних пунктів старших артилерійських командирів (начальників) і підлеглих;

- призначенням єдиного основного напрямку стрільби і знанням того, як він пролягає на місцевості;

- точним орієнтуванням приладів спостереження;

- підготовкою заздалегідь необхідних для цілевказання приладів, графіків і таблиць;

- знанням способів цілевказання і правильним їх застосуванням відповідно до обставин.

Командир дивізіону дає цілевказання командирам батарей:

- полярними координатами стосовно командно-спостережного пункту командира дивізіону;

- прямокутними координатами;

- від орієнтира (місцевого предмета) або від точки, за якою підготовлений вогонь;

- за змінним відліком;

- за кодовою картою;
- розривами снарядів (мін).

Зв'язок у дивізіоні (батареї) повинен забезпечувати:

- можливість прийняття команд (розпоряджень) старшого артилерійського командира (начальника) і командира загальновійськового підрозділу на підготовку і виконання вогневих завдань;

- передачу команд (розпоряджень) командиром дивізіону на пункт управління вогнем дивізіону і командирам батарей;

- можливість прийняття розпоряджень вищого штабу і передавання йому необхідних відомостей;

- можливість управління вогнем дивізіону командиром батареї, що прийняв на себе управління;

- постановку завдань доданим підрозділам артилерійської розвідки та штурману розвідувально-коректувального вертольота (якщо він обслуговує стрільбу) та прийняття доповідей від них;

- прийняття доповідей від передових і бокових спостережних пунктів, пунктів спряженого спостереження (якщо воно організоване) та передачу розпоряджень на них;

- можливість прийняття бюлетенів „Метеосередній”.

Для стійкого управління вогнем командир дивізіону повинен мати не менше двох каналів зв'язку з пунктом управління вогнем дивізіону, а начальник штабу дивізіону – не менше двох каналів зв'язку (один із них проводовий) з вогневими позиціями батарей.

Зв'язок у дивізіоні організовується на основі рішення командира дивізіону і розпорядження із зв'язку вищого штабу з урахуванням заходів потайного управління і радіоелектронного захисту.

Організуючи взаємодію з доданими та

призначеними для обслуговування стрільби підрозділами артилерійської розвідки, командир (начальник штабу) дивізіону повинен:

- організувати зв'язок із КСП і пунктом управління вогнем дивізіону, з командирами підрозділів артилерійської розвідки;

- визначити способи і порядок пристрілювання (коректування вогню під час стрільби на ураження), довести до підрозділів артилерійської розвідки необхідні для цього відомості;

- призначити район польотів вертольотів (для організації взаємодії зі штурманом-коректувальником вертольота);

- довести до командирів підрозділів артилерійської розвідки кодування карт і сигнали управління;

- визначити час готовності підрозділів артилерійської розвідки до обслуговування стрільби.

Зв'язок командира і начальника штабу дивізіону зі штатними та доданими підрозділами артилерійської розвідки, що обслуговують стрільбу дивізіону, здійснюється, як правило, в одній радіомережі. Зв'язок командирів батарей із цими підрозділами, якщо необхідно, здійснюється через командира або начальника штабу дивізіону.

Командир (начальник штабу) дивізіону під час організації управління вогнем дивізіону визначає (якщо воно не було вказано старшим артилерійським командиром) і вказує підлеглим та доданим (призначеним для обслуговування) підрозділам артилерійської розвідки основний напрямок стрільби.

Організовуючи управління вогнем, командир (начальник штабу) дивізіону здійснює контроль готовності батарей і дивізіону до виконання поставлених завдань. Контроль готовності передбачає:

– контроль повного та якісного проведення необхідних заходів підготовки стрільби і управління вогнем;

– перевірку знання посадовими особами дивізіону своїх обов'язків щодо управління вогнем та поставлених дивізіону (батареї) завдань;

– контроль вивіряння та орієнтування приладів спостереження та приладів управління вогнем, контроль готовності інших допоміжних засобів, які використовуються під час управління вогнем;

– контроль готовності засобів зв'язку і відповідність організованої схеми зв'язку рішенням командира дивізіону і вказівкам вищого штабу.

### **Робота командира підрозділу з організації бойових дій. Способи доведення бойових завдань**

Організація бойових дій являє собою процес роботи командира, в ході якого він приймає рішення, доводить до підлеглих командирів бойові завдання, організовує взаємодію, вживає заходів щодо всебічного забезпечення бойових дій і підготовки підрозділів до виконання бойових завдань [12].

**Підготовка бойових дій** починається з отримання завдання від старшого командира і передбачає:

– організацію бойових дій (прийняття рішення, планування бойових дій, постановку завдань, організацію взаємодії, всебічне забезпечення бойових дій і управління);

– підготовку підрозділів до виконання поставлених завдань;

– вибір, підготовку районів вогневих позицій;

– організацію і проведення виховної роботи;

– практичну роботу командира, його заступників і штабу в підлеглих підрозділах;

– інші заходи.

Зміст і порядок роботи командира артилерійського підрозділу з організації бойових дій залежать від конкретних умов обстановки, в яких вона проводиться, отриманого завдання, порядку роботи командира загальновійськового підрозділу, наявності часу.

Роботу з організації бойових дій командир підрозділу проводить, як правило, на місцевості, а коли обстановка не дозволяє виїхати на місцевість, ця робота проводиться по карті. Однак і в цьому разі командир повинен знайти можливість для уточнення завдань підрозділам і організації взаємодії на місцевості.

### **З отриманням завдання командир підрозділу:**

- з'ясовує його;
- визначає заходи, які необхідно провести негайно для швидкої підготовки підрозділів для виконання отриманого завдання;
- розраховує час;
- організовує підготовку підрозділів до бойових дій, розвідку противника і районів ВП;
- оцінює обстановку;
- приймає рішення і доводить його до своїх заступників і командирів підрозділів;
- організовує всебічне забезпечення бойових дій і управління;
- бере участь у рекогносцировці й організовує взаємодію;
- доводить бойовий наказ;
- проводить практичну роботу з підготовки підрозділів до бойових дій;
- у призначений час доповідає командиру (начальнику) про готовність до виконання завдань.

Розглянемо більш детально зміст, основні заходи роботи командира підрозділу після отримання завдання.

### **Під час з'ясування отриманого завдання командир**

повинен зрозуміти:

- бойове завдання і замисел командира загальновійськового підрозділу;
- об'єкти (цілі), які уражуються засобами старшого командира на напрямку дій загальновійськового підрозділу;
- завдання сусідів і порядок взаємодії з ними;
- завдання підрозділів з вогневого ураження противника;
- район ВП (вогневу позицію), рубіж (місце) КСП (ПСР, БСП);
- основний напрямок стрільби, спосіб визначення установок для стрільби на ураження;
- порядок забезпечення боєприпасами;
- час і порядок висування підрозділів у призначений район (рубіж), порядок маневру;
- час готовності до виконання завдань;
- сигнали управління та сповіщення.

Таким чином, **з'ясування завдання** – це процес, у якому командир із загального завдання старшого командира вибирає необхідну інформацію для себе відповідно до свого бойового призначення.

Після з'ясування завдання командир визначає **заходи, які необхідно провести негайно**. Це заходи з підготовки техніки, озброєння, особового складу, поповнення матеріальних запасів, евакуації поранених і хворих, захисту від ЗМУ, поповнення підрозділів, ремонт техніки, озброєння.

**Розрахунок часу** – по суті, це план роботи командира після з'ясування завдання. Вихідними даними є: час отримання завдання і готовність підрозділу до його виконання, час доповіді, час роботи на місцевості, час сходу і заходу сонця.

Після розрахунку часу командир підрозділу

організовує підготовку підрозділів до бойових дій, розвідку противника і району вогневих позицій.

**Оцінка обстановки.** Основна мета оцінки обстановки – прийняття обґрунтованого рішення. Досвід Другої світової війни і практика бойової підготовки військ доводять, що оцінку обстановки необхідно проводити з кожного елемента окремо: оцінка противника; оцінка своїх підрозділів; оцінка місцевості; оцінка радіаційної, хімічної і біологічної обстановки; оцінка стану погоди, часу доби і пори року.

У висновках командир підрозділу визначає можливість і повноту виконання заходів з підготовки підрозділів до бойових дій у світлий час.

**Прийняття рішення.** Основу управління підрозділами складає рішення командира. Під рішенням розуміють остаточно складений командиром порядок дій підрозділів з виконання поставленого завдання і використання сил і засобів під час ведення бойових дій. Рішення дає відповідь на питання, що, коли, кому і як зробити, щоб із найменшою затратою сил і засобів виконати поставлене завдання.

Рішення командир доводить до підлеглих.

**Доведення бойових завдань підлеглим** залежно від конкретних умов обстановки здійснюється різними способами. За наявності часу командир доводить завдання підлеглим у формі бойового наказу. Під час організації бойових дій у короткі терміни бойові завдання доводяться, як правило, бойовими розпорядженнями і командами.

Розглянемо зміст бойового наказу командира дивізіону (батареї).

Бойовий наказ командир дивізіону (батареї), як правило, віддає на КСП. Перед віддачею бойового наказу він дає умовні найменування місцевим предметам і призначає орієнтири.



## **У бойовому наказі він зазначає:**

– у першому пункті – короткі висновки з оцінки противника;

– у другому пункті – бойове завдання загальновійськового підрозділу, якого підтримує дивізіон (батарея) або якому доданий, фронт та глибину зони відповідальності; завдання сусідів та розмежувальні лінії з ними; об'єкти (цілі), які уражаються засобами старших командирів на напрямку дій загальновійськового підрозділу, і рубіж безпечної відстані;

– у третьому пункті – склад, завдання дивізіону (батареї), місце в угрупованні артилерії та кого підтримує, основний напрямок стрільби, спосіб визначення установок для стрільби на ураження, порядок висування, розгортання та переміщення у ході бою;

– у четвертому пункті – після слова „НАКАЗУЮ”, завдання батареям (вводам) по періодах вогневого ураження противника, порядок перепідпорядкування в ході бою, райони вогневих позицій, порядок здійснення маневру;

– у п'ятому пункті – витрату боєприпасів, у тому числі й високоточних на день бою та за періодами вогневого ураження і порядок їх поповнення;

– у шостому пункті – час готовності до відкриття вогню (виконання завдання);

– у сьомому пункті – місце КСП дивізіону (батареї), та ПУВД (батареї), на кого покладається управління дивізіоном (батареєю) на випадок виходу з ладу КСП;

– у восьмому пункті – об'єкти, позначені знаком Червоного Хреста, цивільної оборони, культурні цінності, споруди, які не становлять небезпеки; об'єкти, руйнування яких може привести до тяжких наслідків; порядок супроводження військовополонених на пункти їх збору, визначені старшим командиром.

Усний бойовий наказ командира дивізіону записує начальник штабу дивізіону або один з офіцерів штабу.

У **бойовому розпорядженні** командир дивізіону (батареї) визначає: короткі висновки з оцінки противника; об'єкти, що уражаються в інтересах загальновійськового підрозділу засобами старшого командира; бойове завдання загальновійськового підрозділу; завдання батареї (взводів) та час готовності до їх виконання, а під час необхідності й інші дані.

Після доведення бойового завдання командири підрозділів організують практичну роботу з підготовки підрозділів до бойових дій.

У призначений час доповідають про готовність підрозділів до ведення бойових дій (виконання завдань).

### **Обов'язки посадових осіб дивізіону (батареї) щодо управління вогнем**

Командир (начальник штабу) дивізіону, командир батареї відповідають за організацію, оперативність, стійкість, таємність управління та за ефективне виконання вогневих завдань [1,12].

**Командир дивізіону (батареї)** керує вогнем з командно-спостережного пункту дивізіону (батареї), розташованого в машині командира дивізіону (батареї) або на місцевості.

Командир дивізіону (батареї) під час управління вогнем зобов'язаний:

- постійно знати обстановку, бойовий склад, місце розташування, забезпеченість боєприпасами і вогневі можливості підпорядкованих підрозділів, порядок роботи та можливості технічних засобів управління вогнем дивізіону, засобів артилерійської розвідки та обслуговування стрільби;

- особисто вести розвідку за противником,

проводити пристрільювання цілей, стежити за ходом бою і результатами стрільби;

- своєчасно приймати (уточнювати) рішення щодо виконання вогневих завдань;

- своєчасно ставити (уточнювати) вогневі завдання підпорядкованим підрозділам, подавати команди (сигнали) для виклику (відкриття), перенесення та припинення вогню;

- здійснювати контроль виконання вогневих завдань;

- доповідати старшому командирі (начальнику) про виконання вогневих завдань, про відкриття та припинення вогню по цілях і про витрату боєприпасів;

- бути готовим, коли необхідно, прийняти на себе управління вогнем артилерійської групи (дивізіону), до складу якої входить дивізіон (батарея), вживати відповідних заходів щодо негайного відновлення порушеного управління.

**Начальник штабу дивізіону** організовує та бере участь в управлінні вогнем дивізіону, знаходячись на пункті управління вогнем дивізіону, який розташовують, як правило, в районі вогневих позицій дивізіону. Він зобов'язаний:

- постійно знати обстановку, бойовий склад, місце розташування, забезпеченість боєприпасами та вогневі можливості підрозділів дивізіону, порядок роботи і можливості технічних засобів управління вогнем дивізіону, засобів артилерійської розвідки та обслуговування стрільби;

- готувати дані, які необхідні командирі дивізіону для прийняття рішення на виконання вогневих завдань;

- планувати виконання вогневих завдань, поставлених дивізіону;

- організовувати визначення установок для стрільби

і керувати бойовою роботою пункту управління вогнем дивізіону і вогневими підрозділами під час підготовки і виконання вогневих завдань;

- здійснювати контроль готовності підрозділів до виконання вогневих завдань;

- за командами командира дивізіону та доповідями командирів підрозділів, що обслуговують стрільбу, розраховувати та вводити коректури вогневим підрозділам під час стрільби на ураження;

- організувати зв'язок, захист його від радіоелектронного подавлення противником і забезпечити приховане управління підрозділами;

- доповісти командиру дивізіону і вищому штабу про готовність до виконання вогневих завдань і про виконання вогневих завдань, витрату і наявність боєприпасів;

- брати, якщо необхідно, на себе управління вогнем дивізіону й організувати відновлення порушеного управління.

**Начальник розвідки дивізіону (командир взводу управління батареї)** відповідає за точність і своєчасність визначення координат, розмірів цілей і відхилень розривів від цілі під час коректування вогню засобами дивізіону (батареї). Під час управління вогнем він зобов'язаний:

- особисто вести розвідку, контролювати точність визначення координат цілей та їх висоту;

- доповісти командиру і начальнику штабу дивізіону (командиру батареї) розвідувальні відомості по цілях, отримані від штатних засобів розвідки, а також від підрозділів артилерійської розвідки, що додаються дивізіону;

- визначати (отримувати від доданих засобів артилерійської розвідки) відхилення розривів від цілі під час коректування вогню.

**Начальник зв'язку дивізіону** під час управління

вогнем відповідає за підтримку стійкого та безперервного зв'язку в дивізіоні, за виконання заходів щодо таємного управління, контролює приймання та передачу метеорологічних бюлетенів, команд і розпоряджень.

**Старший офіцер батареї (командир вогневого взводу)** відповідає за підготовку до стрільби і виконання вогневих завдань вогневими взводами (вогневим взводом), правильність визначення установок і точність наведення гармат. Він зобов'язаний:

- своєчасно доповідати на пункт управління вогнем дивізіону та командирі батареї відомості, які необхідні для визначення установок та розрахунку коректур;

- знати стан вогневих підрозділів, порядок роботи і можливості всіх технічних засобів управління вогнем;

- приймати і точно виконувати команди з пункту управління вогнем дивізіону (від командира батареї);

- керувати роботою обчислювача під час розрахунку установок для стрільби і доповідати вираховані установки та інші дані на пункт управління вогнем дивізіону (командирі батареї);

- розраховувати, коли необхідно (за вказівкою командира батареї), коректури під час пристрілювання і стрільби на ураження;

- ставити завдання командирам гармат на підготовку і виконання вогневих завдань, контролювати їх виконання;

- доповідати начальнику штабу дивізіону та командирі батареї про готовність до виконання та про виконання вогневих завдань, а також витрату боєприпасів;

- вести облік витрат та наявності боєприпасів;

- управляти вогнем взводів (гармат) під час виконання вогневих завдань стрільбою прямою наводкою.

### **10.3 Постановка вогневих завдань командиром дивізіону**

Вогневі завдання ставлять командами і розпорядженнями, які передаються за допомогою засобів зв'язку особисто командиром або через підлеглих, а планові вогневі завдання, крім того, – письмово [1,3].

Командами (сигналами) здійснюють також виклик, коректування, перенесення або припинення вогню.

Команди подають, дотримуючись установлених правил, а розпорядження – у довільній формі.

**Дозволяється змінювати порядок команд, якщо це не затримує виконання вогневого завдання.**

Команди та розпорядження за допомогою технічних засобів зв'язку передають відкритим текстом, але замість дійсних найменувань (номерів) підрозділів та пунктів управління вказують їх позивні.

У розпорядженні на підготовку вогню зазначають:

– позивні підрозділів, які залучаються до виконання вогневих завдань;

– завдання стрільби;

– характер та місце розташування цілі (репера);

– строки виконання вогневих завдань.

За необхідності в розпорядженні можуть бути вказані інші відомості (наприклад, витрата снарядів, час готовності та ін.).

**Приклади: 1 „Буг” (позивний батареї). Подавити РЛС на висоті „Широка”.**

**2 „Сула”. Заборонити атаку з напрямку висота „Довга” – гай „Сокира”. Підготувати НЗВ „Калина”.**

**3 „Дністер”. О 8.30 створити репер у районі висоти „Зуб”. Заряд другий, партія 2-77-85. Результати доповіді о 8.50”.**

Ставлячи вогневі завдання, в команді зазначають [1]:

- позивні підрозділів, які залучають до виконання вогневого завдання, або циркулярний позивний дивізіону, якщо до стрільби залучають усі батареї дивізіону;
- попередню команду „Стій” або „Увага”;
- номер та характер цілі;
- ознаки спостереження або рухомості цілі;
- завдання стрільби;
- координати та абсолютну висоту (кут місця) цілі або установки для стрільби;
- слово „Внакладку” або „Шкалою” (для стрільби батареями внакладку або батареями шкалою);
- фронт цілі або інтервал віяла;
- кількість установок кутоміра (під час стрільби на двох установках);
- глибину цілі або величину стрибка прицілу (шкали); тривалість і порядок ведення вогню; витрату снарядів; снаряд (вид снаряда);
- тип підричника і його установку (осколкова, фугасна та ін);
- заряд (балістичний варіант снаряда, міни);
- вид стрільби;
- спосіб пристрілювання (коректування вогню), підрозділи, призначені для пристрілювання, засоби артилерійської розвідки, що залучають до обслуговування стрільби;
- виконавчу команду.

Команда „Стій” подається в тих випадках, коли потрібно припинити вогонь або негайно підготувати вогонь по новій цілі, а команда „Увага” – в усіх інших випадках. За командою „Стій” підрозділи, яких стосується команда, припиняють ведення вогню і розпочинають виконувати отриману команду.

Характер цілі вказують (після номера цілі) коротким найменуванням цілі (табл. 10.2). Якщо ціль рухається, то

додатково вказують: „**Рухома**”. Якщо ціль глибиною спостерігається з КСП, то вказують: „**Спостережна**”. Якщо цілі розташовані в окопах (сховищах), то вказують: „**Укрита**”.

**Приклад. „... Ціль 101-а, Піхота. Рухома...”**.

**„Ціль 110-а, установка ПТКР. Спостережувана...”**.

**„Ціль 145-а, батарея укрита...”**.

Якщо для ураження призначена ціль, характер якої не збігається із жодним із найменувань, для яких установлені норми витрат снарядів, то в команді зазначають найменування цілі, найближчої за характером до цілі, що уражається. Відповідно до цього найменування потрібно призначити витрату снарядів, вид снаряда, тип підричника та його установку.

Даючи команду на підготовку загороджувального вогню, замість номера і характеру цілі вказують найменування загороджувального вогню та його розташування (якщо він фланговий), наприклад: „**РЗВ „Тигр”**”; „**НЗВ „Калина”. Фланговий**”.

Завдання стрільби в команді вказують словами: „**Знищити**”, „**Подавити**”, „**Зруйнувати**”, „**Поставити світлові орієнтири**”, „**Засліпити**”, „**Поставити димову завісу**” та ін.

Завдання стрільби на ураження можна не вказувати, якщо в команді витрата снарядів зазначена кількістю.

Місцезнаходження окремої цілі (центра групової цілі, точки зустрічі) вказують прямокутними або полярними координатами, а абсолютну висоту цілі – в метрах над рівнем моря або кутом місця цілі з пункту, який дає цілевказання.

Під час цілевказання полярними координатами зазначають: найменування або умовний номер пункту, з якого визначені координати, наприклад: „**Батарейний**”, „**Дивізійний**”, „**Груповий**”, „**Правий**”, „**Лівий**”,



„Пункт перший”, „Пункт другий” та ін.; дирекційний кут напрямку на ціль у поділках кутоміра, наприклад: „47-80”; дальність до неї в метрах, наприклад: „4820”; абсолютну висоту цілі в метрах, наприклад: „Висота 120” – або знак та значення кута місця цілі в поділках кутоміра з цього пункту, наприклад: „Плюс 0-20”.

Під час підготовки загороджувального вогню вказують координати флангів ділянки загороджувального вогню та його середню висоту, наприклад: „НЗВ „Липа”. **Права:  $x = 43150$ ,  $y = 38670$ . Ліва:  $x = 43200$ ,  $y = 39350$ . Висота 120”.**

Під час підготовки непланового РЗВ замість координат флангів ділянок на кожному рубежі дозволяється вказувати фронт ділянки, кількість рубежів та відстань між ними (якщо різні відстані – усі відстані послідовно, починаючи з дальнього рубежу), координати та висоту центра ділянки на першому рубежі і дирекційний кут очікуваного напрямку атаки танків противника, наприклад: „РЗВ „Вовк”. **Фронт 450. Рубежів 3. Відстань 500. „Вовк-1”. Центр  $x = 23650$ ,  $y = 64800$ . Висота 80. Кут 46-40”.**

Таблиця 10.2 – Найменування цілей, які уражаються  
вогнем артилерії, їх характер

Номер поряд.	Найменування цілі	Характер цілі, що вказується в командах на відкриття вогню
1	2	3
1	Пускова установка (тактичних ракет) керованих ракет або некерованих ракет, розташована відкрито	<b>Пускова установка ТР</b>
2	Батарея (взвод) самохідних броньованих гармат	<b>Батарея броньована (взвод броньований)</b>
3	Батарея (взвод) самохідних неброньованих гармат	<b>Батарея самохідна (взвод самохідний)</b>
4	Батарея (взвод) укритих причіпних гармат	<b>Батарея укрита (взвод артилерійський укритий)</b>
5	Батарея (взвод) відкрито розташ. причіпних гармат	<b>Батарея (взвод артилерійський)</b>
6	Батарея (взвод) укритих реактивних установок	<b>Батарея реактивна укрита (взвод реактивний укритий)</b>
7	Батарея (взвод) відкрито розташ. реакт. установок	<b>Батарея реактивна (взвод реактивний)</b>
8	Батарея (взвод) укритих причіпн. (носимих) мінометів	<b>Батарея мінометна укрита (взвод мінометний укритий)</b>
9	Батарея (взвод, секція) відкрито розташованих причіпн. (носимих) мінометів	<b>Батарея мінометна (взвод мінометний)</b>
10	Взвод (секція) самохідних броньованих мінометів	<b>Взвод мінометний броньований</b>
11	Взвод самохідних установок ЗКР з єдиною системою наведення	<b>Взвод ЗКР</b>
12	Установка ЗКР з автономною системою наведення	<b>Установка ЗКР</b>
13	Радіолокаційна станція польової артилерії, ППО (ПРО або авіації; радіотехн. станція; автомоб. радіостанція	<b>Радіолокаційна станція</b>

Продовження таблиці 10.2

1	2	3
14	Радіолокаційна станція наземної розвідки	<b>Радіолокаційна станція наземної розвідки</b>
15	Група радіолокаційних станцій або автомобільних радіостанцій	<b>Група радіолокаційних станцій</b>
16	Відкрито розташована жива сила і вогневі засоби	<b>Піхота</b>
17	Укрита жива сила і вогневі засоби на позиціях, в районі зосередження, вичікувальному або вихідному районі	<b>Піхота укрита</b>
18	Взводний опорний пункт	<b>Взводний опорний пункт</b>
19	Командний пункт або пункт управління, розташований відкрито (в неукритих автомобілях, автобусах)	<b>Командний пункт</b>
20	Танки (БМП, БТР, БРДМ) в районі зосередження, вичікувальному або вихідному районі	<b>Танки (бронетранспортери)</b>
21	Вертоліт на посадковому майданчику	<b>Вертоліт</b>
22	Підрозділ вертольотів на посадковому майданчику	<b>Група вертольотів</b>
23	Неброньована установка ПТРК, протитанкова гармата (або інша окрема неброньована ціль)	<b>Установка ПТРК, протитанкова гармата (або найменування іншої окремої неброньованої цілі)</b>
24	Броньована установка ПТРК, танк, БТР (або інша окрема броньована ціль)	<b>Установка ПТРК броньована, танк, бронетранспортер (або найменування іншої окремої броньованої цілі)</b>
25	Колона причіпної артилерії або автомобілів (піша колона)	<b>Колона (колона піша)</b>
26	Колона танків, самохідних броньованих гармат, мінометів, БТР, БМП, БРДМ або змішана колона	<b>Колона броньована</b>

Під час ураження колон точку зустрічі вказують її умовним найменуванням, наприклад: „Удав-1”, „Пітон-2”.

Під час ураження групових цілей або неспостережуваних окремих цілей вказують фронт і глибину цілі в метрах, кількість установок кутоміра (коли їх дві), наприклад: „400 на 200. Віяло 0-08. Стрибок 10. Установок дві”.

Коли установки для стрільби на ураження передаються на вогневі позиції, в команді зазначають величину стрибка (шкали) прицілу в поділках прицілу, інтервал віяла в поділках кутоміра і кількість установок кутоміра під час стрільби на двох установках, наприклад: „Стрибок 2. Віяло 0-08. Установок дві”.

Тривалість ведення вогню вказують словами: „Вогневий наліт стільки-то хвилин”, „Вогневе спостереження стільки-то хвилин” або, керуючись тривалістю вогневого нальоту (вогневого спостереження) та призначеною витратою снарядів, указують витрату снарядів на гармату-установку і порядок ведення вогню, наприклад: „По 8 снаряди: 4 снаряди швидкий, решта – 19 секунд постріл”.

Для ведення вогню з максимальним темпом, який дозволяє режим вогню, тривалість вогневого нальоту не вказують, а командують „Вогневий наліт. Витрата стільки- то”.

Для ведення вогню залпом (залпами) командують: „Залпом” або „Залпами”.

У дивізіоні витрату снарядів указують:

– у частках норми або кількісно на ціль, наприклад: „Витрата одна третина норми” або „Витрата 216” – якщо команда передається на пункт управління вогнем дивізіону;

– кількістю на батарею, наприклад: „Витрата 108 на батарею” – якщо команда передається командирам

батареї;

– на гармату-установку, наприклад: **„По 3 снаряди швидким”** або **„По 6 снарядів: 3 снаряди швидкий, решта – 15 секунд постріл”** – якщо команда передається на вогневі позиції батареї (пункт управління вогнем дивізіону) та командирам батареї;

– на гармату, наприклад; **„2 снаряди швидкий”** або **„3 снаряди 8 секунд постріл”** – під час стрільби по спостережуваних цілях серіями швидкого (методичного) вогню, а для пристрілки цілі, наприклад, **„Третьому – один снаряд”**.

Витрата снарядів, яку вказують кількісно на ціль або на батарею, повинна бути кратною числу гармат-установок дивізіону (батареї).

Вид снаряда в команді вказують словами: **„Касетним осколковим”, „Снарядом з дистанційною трубкою”, „Осколково-фугасним”, „Димовим”, „Агітаційним”** та ін.

Установку ударного підривника вказують словами: **„Підривник сповільнений”, „Підривник фугасний”, „Підривник осколковий та фугасний”**.

Під час стрільби осколково-фугасними снарядами з установкою підривника на осколкову дію вид снаряда і тип підривника в команді командира дивізіону (батареї) дозволяється не зазначати.

Під час стрільби снарядами з дистанційним підривником (трубкою) без пристрілювання після найменування снаряда вказують поправку рівня (трубки) для отримання розриву на найвигіднішій висоті, наприклад: **„Снарядом з дистанційним підривником. Рівень більше 0-04”** або **„Снарядом з дистанційною трубкою. Трубка менше три”**.

Під час стрільби снарядами з радіопідривником командують: **„Снарядом з радіопідривником. Підривник**

## 75, високий (низький)”.

Заряд вказують словами: **„Заряд повний (зменшений, перший та ін.)”**. Балістичний варіант снаряда (міни) вказують словами: **„З гальмівним кільцем”**. Під час стрільби без гальмівного кільця балістичний варіант снаряда (міни) дозволяється не вказувати.

Вид стрільби (якщо потрібно) в команді вказують словами: **„Мортирна”, „Рикошетна”, „Рикошетна на воді”**.

Спосіб пристрілювання (коректування вогню) і позивний підрозділу (найменування засобу) розвідки, що залучають до обслуговування стрільби, командир дивізіону в команді вказує так:

– для проведення пристрілювання (коректування вогню) командирам батареї словами: **„Пристріляти”** або **„Провести коректування вогню”**;

– якщо батареям для пристрілювання виділяють підрозділи (засоби) розвідки, то в команді вказують позивний підрозділу (найменування засобу) розвідки, наприклад: **„Пристріляти. Обслуговує „Веселка”** або **„Пристріляти із спряженим спостереженням”**;

– для проведення пристрілювання (коректування вогню) з пункту управління вогнем дивізіону словами: **„Пристріляти підручною. Обслуговує „Веселка”** або **„Провести коректування вогню кожною. Обслуговує „Банан”**.

Якщо пристрілювання (коректування вогню) здійснюється командиром (начальником штабу) дивізіону або командиром батареї, то в команді вказують: **„Пристрілювання з далекоміром”, „Коректування вогню кожною. Обслуговує „Веселка”**, а щодо обслуговування стрільби вертольотом, крім того, вказують спосіб пристрілювання, наприклад: **„Пристрілювання підручною**

за виміряними відхиленнями. Обслуговує „Сокіл”.

Виконавчу команду вказують словами: **„Вогонь”**, **„Зарядити”**, **„Навести”**, **„Готовність о такій-то”**, **„Готовність о такій-то, вогонь за сигналом таким-то”**, **„Записати”**.

Команду **„Вогонь”** подають, якщо вогонь по цілі необхідно відкрити негайно.

Для одночасного відкриття вогню по цілі кількома батареями командує: **„Зарядити”**, а після доповіді про готовність – **„Вогонь”**.

Команду **„Навести”** подають, якщо необхідно підготувати вогонь по цілі.

Команду **„Готовність о такій-то”** (**„Готовність о 8.30, вогонь за сигналом „Сніг”**) подають у тих випадках, коли вогонь повинен бути підготовлений до зазначеного часу (або підготовлений до зазначеного часу та відкритий за встановленим сигналом).

Гармати заряджають тільки за командою **„Зарядити”** або **„Вогонь”**.

Команду **„Записати”** подають під час підготовки вогню по цілі задалегідь; за цією командою визначають і записують установки для стрільби, порядок виконання вогневого завдання і спосіб обстрілу цілі.

Команда **„Записати”** подається також для запису пристріляних установок по цілі (реперу).

Під час одночасної постановки завдань для кількох підрозділів після циркулярного позивного (позивних залучених підрозділів) подають команди, які належать до всіх підрозділів, а потім ті, що належать до кожного підрозділу окремо. Дозволяється під час підготовки вогню кількома підрозділами подавати команди у повному обсязі кожному підрозділу окремо. Аналогічно діють у випадку, коли одному підрозділу ставлять одночасно декілька вогневих завдань.

Команди подають, як правило, без підтвердження прийому кожної частини команди, до того ж координати повторюють двічі. Після закінчення передачі всієї команди радіотелефоніст пункту управління вогнем дивізіону (батареї) повністю повторює всю команду або тільки координати цілі; радіотелефоністи інших батарей перевіряють правильність прийому команд та доповідають в установленому порядку, наприклад: „**Дніпро**”, **так**”, „**Псел**”, **так**” та ін.

Порядок повторення команд установлюється командиром (начальником штабу) дивізіону заздалегідь, а за необхідності може вказуватися безпосередньо в команді, наприклад: „**Дніпро**”. **Повторити команду**” або „**Псел**”. **Повторити координати**”.

Під час самостійної стрільби батареєю допускається повторення радіотелефоністом, який приймає команду, кожної частини команди та підтвердження її передаючим радіотелефоністом словом „**Так**”, якщо команда прийнята правильно, або словом „**Ні**”, і повторює знову частину команди, якщо виявлені помилки під час прийому.

### **Постановка вогневих завдань командиром батареї**

Під час виконання вогневих завдань у складі дивізіону командири батарей отриману від командира дивізіону команду (у частині щодо своєї батареї) передають на вогневі позиції. Під час цього витрату снарядів, вказану в команді командира дивізіону, перераховують (якщо потрібно) і командують відповідно до ст. 300.

Далі командири батарей контролюють підготовку вогню батареї, відшуковують (з'ясовують) ціль на місцевості, встановлюють за нею спостереження, а за необхідності вводять коректури під час стрільби на ураження, заздалегідь розрахувавши необхідні коефіцієнти.



Командир батареї під час виконання вогневого завдання батареєю самостійно без пристрілювання (установки визначаються на ВП) в команді зазначає:

- позивний вогневої позиції;
- попередню команду „**Стій**” або „**Увага**”;
- номер і характер цілі; координати й абсолютну висоту (кут місця) цілі; фронт і глибину цілі в метрах, кількість установок кутоміра (якщо їх дві);
- вид снаряда, тип підривника і його установку (якщо потрібно);
- вид стрільби (якщо потрібно);
- витрату снарядів на гармату-установку та порядок ведення вогню або витрату снарядів на гармату в серіях швидкого (методичного) вогню;
- виконавчу команду.

**Приклад. „Вишня”. Стій. Ціль 25-а, мінометний взвод. Батарейний: 48-25, 2200, мінус 0-12. 150 на 150. По 3 снаряди. Швидкий вогонь”.**

Командир батареї під час виконання вогневого завдання батареєю самостійно без пристрілювання (установки визначаються на КСП) в команді вказує:

- позивний вогневої позиції;
- попередню команду „**Стій**”;
- номер і характер цілі;
- вид снаряда, тип підривника і його установку (якщо потрібно);
- заряд (балістичний варіант снаряда або міни);
- шкалу прицілу (якщо потрібно);
- установку прицілу і дистанційного підривника (трубки);
- стрибок прицілу (трубки);
- установку рівня;
- доворот на ціль від основного напрямку (репера, раніше пристріляної цілі);

- кількість установок кутоміра;
- інтервал віяла;
- порядок ведення вогню;
- виконавчу команду.

**Приклад. „Псел”. Стій. Ціль 101-а. Піхота. Осколково-фугасним. Підривник осколковий і фугасний. Заряд другий. Шкала тисячних. Приціл 210. Стрибок 8. Рівень 30-02. Основний напрямок правіше 0-40. Віяло 0-08. По 8 снарядів, швидкий вогонь”.**

Командир батареї під час виконання вогневого завдання батареєю самостійно з пристрільованням цілі (установки визначаються на вогневій позиції), в команді вказує:

- позивний вогневої позиції;
- попередню команду „Стій”, якщо до виконання вогневого завдання залучається батарея, або „Стріляти такому-то взводу”, „Стріляти такому-то”;
- номер і характер цілі;
- координати і висоту (кут місця) цілі;
- фронт цілі або інтервал віяла;
- спосіб пристрільовання (за необхідності);
- вид снаряда, тип підривника та його установку (якщо потрібно);
- вид стрільби (якщо потрібно);
- порядок ведення вогню і виконавчу команду.

**Приклад. „Вишня”. Стій. Ціль 52-а, установка ПТКР укрита. Батарейний: 47-38, 1870, плюс 0-08. Віяло зосереджене. Пристрільовання з далекоміром. Третій один снаряд. Зарядити”.**

Командир батареї під час виконання вогневого завдання батареєю самостійно з пристрільованням цілі (установки визначаються на командно-спостережному пункті), в команді зазначає:

- позивний вогневої позиції;

- попередню команду „Сій”;
- номер і характер цілі;
- вид снаряда, тип підричника і його установку (якщо потрібно);
- заряд (балістичний варіант снаряда або міни);
- шкалу прицілу (якщо потрібно);
- установку прицілу і дистанційного підричника (трубки);
- установку рівня;
- доворот на ціль від основного напрямку (репера, раніше пристріляної цілі);
- інтервал віяла;
- спосіб пристрілювання;
- порядок ведення вогню;
- виконавчу команду.

**Приклад. „Вишня”. Сій. Ціль 52-а. ПТКР. Осколково-фугасним. Заряд 3. Шкала тисячних. Приціл 240. Рівень 30-05. Основний напрямок стрільби лівіше 1-20. Віяло зосереджене. Пристрілювання з далекоміром. Третьому один снаряд. Зарядити”.**

Після доповіді про готовність командир батареї командує: „Вогонь”.

Команду для стрільби на ураження подають після закінчення пристрілювання; до цього відомості, вказані в команді на пристрілювання цілі, не повторюють.

**Приклад. „Батарей 3 снаряди. Швидкий вогонь”.**

Під час пристрілювання цілі на повітряних розривах або під час створення повітряного репера снарядами з дистанційним підричником (трубкою) після зазначення висоти цілі (репера) командують: „Рівень більше 0-20”.

Для виклику планового (підготовленого) вогню дають:

- циркулярний позивний дивізіону (позивний залучених до виконання вогневих завдань підрозділів);

- попередню команду „Сій”;
- сигнал виклику (якщо потрібно);
- номер цілі (найменування рубежу загороджувального вогню, ПЗВ);
- виконавчу команду.

**Приклади. 1 „Ворскла”. Сій. Ціль 215-а. Вогонь”.**

**2 „Псел”. Сій. НЗВ. „Береза-2”. Зарядити”.**

**3 „Псел”. Сій. РЗВ. „Тигр-1”. Вогонь”.**

У період артилерійської підготовки атаки, отримавши сигнал старшого артилерійського командира (начальника), наприклад: „Сніг”. **Зарядити”**, командир (начальник штабу) дивізіону командує: „Сула”. **Сій. „Сніг”. Зарядити”**, а командир батареї: „Псел”. **Сій. „Сніг”. Ціль 125-а. Зарядити”**, або „Псел”. **„Завірюха”. Сій. „Сніг”. Ціль 125-а. Зарядити”**.

У період артилерійської підтримки атаки, отримавши сигнал старшого командира (начальника), наприклад: „Барс”. **Сій. „Лисиця”. Вогонь”**, командир (начальник штабу) дивізіону командує: „Псел”. **Сій. „Лисиця”. Вогонь”**, а командир батареї: „Ворскла”. **Сій. „Лисиця”. Ціль 123-я. Вогонь”**.

## **10.4 Контроль виконання вогневих завдань**

Контроль виконання вогневих завдань передбачає: контроль готовності до виконання вогневих завдань; контроль стрільби на ураження. Контроль готовності до виконання вогневих завдань складається:

- з перевірки знань підлеглими вогневих завдань і порядку їх виконання;
- з перевірки правильності визначення установок для стрільби на ураження і призначення способу обстрілу цілі.

Контроль стрільби на ураження складається:

- з контролю своєчасного відкриття (перенесення, припинення) вогню і закінчення стрільби по цілі;
- з коректування вогню під час стрільби на ураження;
- з контролю витрати призначеної кількості снарядів;
- з визначення результатів стрільби на ураження.

Перевірку знань підлеглими вогневих завдань і порядку їх виконання здійснюють, як правило, під час виїзду командира (начальника штабу) дивізіону та командирів батареї у підрозділи або контролем правильності прийому команд (розпоряджень), які передаються.

Для контролю вирахованих установок по цілі, визначених за допомогою приладів, старші офіцери батареї після готовності установок доповідають на пункт управління вогнем дивізіону установки по центру цілі, наприклад: **„Вишня”. Ціль 121-ша. Шкала тисячних. Приціл 248. Підривник 120. Рівень 30-07. Основний напрямок стрільби правіше 0-93”.**

Начальник штабу дивізіону підтверджує правильність установок або дає вказівки для їх перевірки. Коли необхідно, командують установки, визначені на пункті управління вогнем, наприклад: **„Вишня”. Ціль 121-ша. Прийняти установки. Приціл 258. Підривник 125. Рівень 30-07. Основний напрямок стрільби правіше 0-82”.**

Контроль своєчасності підготовки, відкриття (перенесення) вогню та закінчення стрільби по цілі, а також витрати снарядів здійснюється на основі доповідей.

Командири підрозділів під час виконання вогневих завдань доповідають:

- про виконання одержаних команд, наприклад: **„Ворскла” по цілі 210-й готова”; „Дніпро” за сигналом**

**„Сніг готовий”;** **„Сула” по „Марс-5” готова”;**

– про відкриття (перенесення) вогню, наприклад:  
**„Буг” по цілі 121-й вогонь відкрив”;**

– про закінчення стрільби та витрату снарядів, наприклад: **„Ворскла” по цілі 121-й стрільбу закінчив. Витрата 108”.**

Під час артилерійської підготовки і підтримки атаки командир (начальник штабу) дивізіону доповідає:

– про відкриття (перенесення) вогню, наприклад: **„Ворскла” за сигналом „Сніг” вогонь відкрила”** або **„Дніпро” за сигналом „Рись” вогонь відкрив”;**

– про закінчення стрільби, наприклад: **„Дніпро” за сигналом „Сніг” стрільбу закінчив”** або **„Дніпро” за сигналом „Рись” стрільбу закінчив”.**

Про витрату снарядів за період артилерійської підготовки та артилерійської підтримки атаки доповідають після закінчення артилерійської підтримки атаки.

Під час коректування вогню командир (начальник штабу) дивізіону і командир батареї командують:

– коректуру дальності в метрах, наприклад: **„Дальність менше 200”** – або в поділках прицілу, наприклад: **„Приціл менше 3”;**

– коректуру напрямку в поділках кутоміра, наприклад: **„Лівіше 0-15”;**

– коректуру висоти розривів у поділках рівня або в поділках підривника (трубки), наприклад: **„Рівень менше 0-02”** або **„Трубка більше 1”.**

Замість коректури у команді можуть бути вказані відхилення розривів (центра групи розривів) від цілі або їх полярні координати, наприклад: **„Розрив. Вправо 30. Недоліт 200”** або **„Батарейний: за розривом 43-40, 1850, повітряний плюс 0-20”.**

Для зміни віяла розривів командують, наприклад, **„Розділити вогонь від третьої в 0-02”.**

Основною метою вивчення матеріалу цього розділу є вивчення організації управління вогнем, під яким розуміють комплекс заходів, що проводяться командиром і штабом для забезпечення надійного функціонування системи управління артилерійськими підрозділами (частинами). В розділі подаються поняття змісту управління вогнем, вимоги до нього, розкритий порядок постановки вогневих завдань та зміст контролю їх виконання. Розкриті питання стосовно угруповання артилерії, вимоги до організації зв'язку в дивізіоні (батареї), роботи командира підрозділу з організації бойових дій. Знання цього матеріалу дозволить грамотно, впевнено управляти підпорядкованими підрозділами під час підготовки і виконання вогневих завдань із високою ефективністю.

Сучасна концепція системи управління вогнем артилерійських підрозділів армії 21-го століття передбачає наявність інформаційного стику з усіма приладами навігаційного забезпечення, балістичної, метеорологічної підготовки, системою сенсорів внутрішньої діагностики, засобами розвідки, інтеграції із засобами управління старшого начальника, відображення інформації на дисплеях командира і механіка-водія та її документування.

Розкриті питання стосовно угруповання артилерії, бойового порядку, вимоги до організації зв'язку в дивізіоні (батареї), роботи командира підрозділу з організації бойових дій.

## **Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань**

- 1 Дати визначення вимог до управління вогнем.
- 2 Перелічити питання, які з'ясовує командир, оцінюючи умови виконання вогневого завдання.
- 3 Порядок призначення витрати снарядів. Навести приклади.
- 4 Навести приклади способів цілевказання.
- 5 Навести приклади щодо постановки вогневих завдань командиром батареї.
- 6 Приклади подачі команд на ураження цілей.
- 7 Необхідність контролю готовності до виконання вогневих завдань.
- 8 За яких умов проводиться контроль стрільби на ураження
- 9 Порядок організації радіозв'язку в дивізіоні.
- 10 Організація проводового зв'язку в батареї.
- 11 Мета оцінки обстановки.
- 12 Дати визначення поняття „Закрита вогнева позиція”.
- 13 Бойовий порядок артилерійської батареї (визначення).
- 14 Доданий артилерійський підрозділ (визначення).
- 15 Підтримувальний артилерійський підрозділ (визначення).
- 16 Підручний артилерійський підрозділ (визначення).
- 17 Основні принципи бойового застосування артилерії, їх характеристики.
- 18 Сутність управління вогнем дивізіону (батареї).



## РОЗДІЛ 11

### СТРІЛЬБА І УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ УНОЧІ

#### **11.1 Особливості бойових дій уночі. Підготовка спостережних пунктів, вогневих позицій, організація розвідки та визначення установок для стрільби**

Нічні умови істотно впливають на ведення бойових дій військами взагалі та артилерії зокрема. Основним фактором, що впливає на всі сторони бойової діяльності військ, є зниження видимості. Безпосередньо на стрільбу артилерії ніч негативно впливає тим, що утруднює розвідку цілей і цілевказання, спостереження розривів, коректування вогню, визначення результатів стрільби та орієнтування військ на місцевості. Для виконання вогневого завдання у нічний час потрібні більша кількість снарядів та часу, ніж удень. Однак нічні умови однаковою мірою впливають і на противника. Тому успіх у нічних діях дається тому, хто зуміє найкращим чином перемогти негативний вплив ночі.

Підготовка стрільби і виконання вогневих завдань у нічних умовах має ряд особливостей.

Під час бойових дій уночі артилерійські підрозділи, крім вогневих завдань ураження цілей, виконують завдання:

- освітлення місцевості;
- створення світлових орієнтирів;
- осліплення КСП, вогневих засобів противника,

інше.

Під час підготовки стрільби і управління вогнем уночі керуються вимогами ПС і УВ у повному обсязі, але якомога більше заходів проводять удень.

Додатково:

- готують прилади нічного бачення;
- нічні приціли;
- засоби освітлення, світломаскування.

Для розвідки противника, пристрілювання цілей (R), коректування вогню застосовують: РЛС типу СНАР, АРК, ПЗР, прилади нічного спостереження.

**На вогневій позиції:**

- готують нічні точки наведення;
- готують нічні освітлювальні прилади „Луч”, установлюють їх на прилади;
- чітко позначають і проводять підготовку боєприпасів;
- освітлювальні боєприпаси зосереджують біля однієї з гармат;
- командири гармат перелічують установки кутомірів за нічними точками наведення;
- непотрібне майно зосереджують у тягачі.

**На командно-спостережному пункті:**

- проводять заходи маскування КСП;
- готують прилади спостережень і засоби їх освітлення;
- виставляють 2-3 світлових орієнтири не ближче 50 м від СП;
- знімають за світловими орієнтирами відліки орієнтування у заданому напрямку спостереження;
- перевіряють світломаскування КСП та посилюють охорони;
- готують чергових розвідників.

Установки для стрільби на ураження визначаються за

загальними правилами [3].

Стрільбу на ураження вночі та в інших умовах обмеженої видимості ведуть за правилами ураження неспостережуваних цілей.

## **11.2 Періодичне і безперервне освітлення місцевості, умови застосування, потрібна кількість гармат**

Освітлення місцевості освітлювальними снарядами (мінами) проводиться з метою забезпечення:

- нагляду за об'єктами атаки (контратаки) загальновійськових (танкових) підрозділів;
- нагляду за атакуючим (контратакуючим) противником;
- освітлення рубежів загороджувального вогню;
- розвідки (помітка) цілей і цілевказання;
- пристрільовання і контролю стрільби на ураження;
- стрільби прямою наводкою гармат і ПТРК;
- осліплення спостережних пунктів і вогневих засобів противника.

Освітлення місцевості (рубежів) та об'єктів (цілей) противника залежно від умов обстановки і наявності освітлювальних засобів може бути періодичним або безперервним [1, 3].

Періодичне освітлення застосовують для розвідки цілей, орієнтування приладів і забезпечення пристрільовання (коректування вогню). Періодичне освітлення ведуть окремими пострілами або серіями методичного вогню гармати (взводу, батареї), рис. 11.1.

Безперервне освітлення застосовують під час відбиття атак (контратак) противника, забезпечення стрільби ПТРК та гармат прямою наводкою і ведуть у межах встановленого часу методичним вогнем гармати (взводу,

батареї) або залпами кількох гармат (взводу, батареї).

Темп методичного вогню (залпів), коли швидкість вітру до 10 м/с, призначають 20-25 с постріл (залп), коли більша швидкість вітру – 15 с постріл (залп).

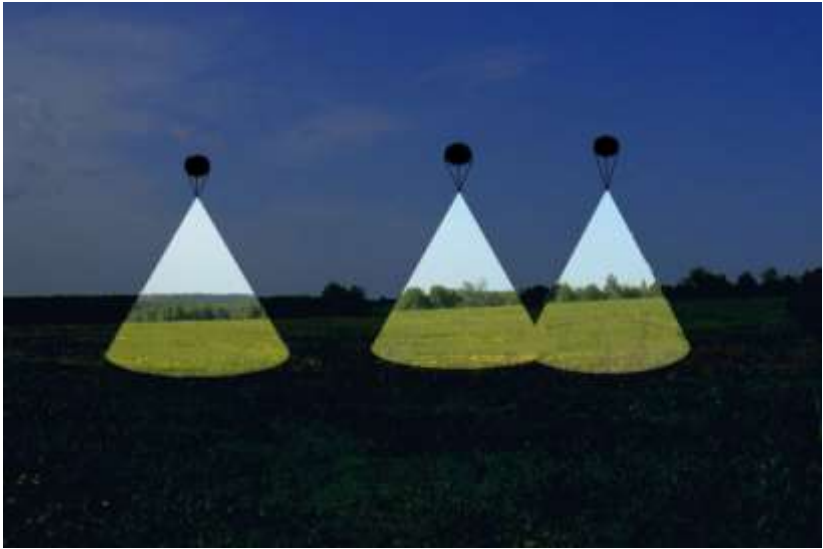


Рисунок 11.1 – Освітлення місцевості

Для визначення потрібної кількості гармат  $n_{зр}$  для освітлення рубежу (району) ділять його фронт і глибину (окремо) на діаметр зони освітлення одним снарядом і отримані дані перемножують:

$$n_{зр(\phi)} = \frac{\Phi_{у(м)}}{d_{осв}}, \quad (11.1)$$

$$n_{зр(\Gamma)} = \frac{\Gamma_{у(м)}}{d_{осв}}, \quad (11.2)$$

$$n_{zp} = n_{zp(\phi)} \cdot n_{zp(\Gamma)}. \quad (11.3)$$

Під час визначення потрібної кількості гармат враховують, що один освітлювальний снаряд (міна) калібру 120 мм та більше освітлює зону діаметром 800 м, а меншого калібру – 400 м.

**Приклад.** Визначити необхідну кількість гармат і витрату 122-мм освітлювальних снарядів для безперервного освітлення протягом 7 хв рубежу, фронт якого 2300 м, швидкість вітру менша 10 м/с.

### Розв'язання

1 Необхідна кількість гармат

$$n_{zp(\phi)} = \frac{\Phi_{ц(м)}}{d_{осв}} = \frac{2300}{750} = 3 \text{ гармати.}$$

2 Витрата освітлювальних снарядів

$$N = 3 \text{ гр. } 3 \text{ сн/хв } 7 \text{ хв} = 63 \text{ сн.}$$

Ближній рубіж (район) освітлення призначають, як правило, на відстані, яка виключає освітлення своїх військ, беручи за одиницю виміру діаметр зони освітлення одним снарядом.

Для освітлення місцевості інтервал між сусідніми розривами беруть такими, що дорівнюють діаметру зони освітлення одним снарядом.

## 11.3 Освітлення рубежів, постановка світлових орієнтирів і створів. Стрільба на осліплення

Установки для стрільби освітлювальними снарядами визначають способом повної і скороченої підготовки за загальними правилами; установку трубки призначають за вирахованою дальністю.

Якщо дозволяє обстановка, однією гарматою

проводять пристрілювання дальності, напрямку і висоти розривів. Якщо неможливо провести пристрілювання, коректури вводять під час стрільби на освітлення. Для визначення коректур дальності та напрямку вимірюють відхилення центра освітлювальної зони від цілі. Якщо ціль спостерігається поблизу межі освітлювальної зони, вводять коректуру, що дорівнює половині діаметра зони освітлення, і пристрілювання напрямку та дальності закінчується. Коректури дальності супроводжуються зміною установки трубки.

Дальність та напрямок коректують з урахуванням знесення факелів вітром.

Ознакою найвигіднішої висоти розриву є повне згорання факела з перевищенням над ціллю (рубежем) не більше **50 м**, а над водною поверхнею – **300 м**.

Перевищення розривів коректують у процесі пристрілювання дальності та напрямку: під час стрільби освітлювальними снарядами – рівнем; під час стрільби освітлювальними мінами – зміною установки трубки.

Для визначення коректури рівня або трубки вимірюють від горизонту КСП кут місця згасання факела над ціллю (рубежем) і віднімають від нього **50 м**. Коректуру рівня розраховують діленням отриманої різниці на **0.001** дальності цілі топографічної ( $D_T^H$ ) і змінюють отриманий знак на протилежний. Коректуру трубки розраховують діленням отриманої різниці на значення  $\Delta Y_N$ , яку беруть із Таблиць стрільби за вирахованою дальністю:

$$M_{3(M)} = M_{3(n,k)} \cdot 0,001 \cdot D_K^3, \quad (11.4)$$

$$\Delta P_{\text{в}} = \frac{M_{3(M)} - 50}{0,001 \cdot D_T^2}, \quad (11.5)$$

$$\Delta N = \frac{M_{3(M)} - 50}{\Delta Y_N}. \quad (11.6)$$

Якщо факел догорає на землі, заміряють час догорання факела, множать його на **10** під час стрільби освітлювальними снарядами і на **5** під час стрільби освітлювальними мінами. До результату додають **50 м** і переводять у поділки рівня (трубки). Установку рівня збільшують, а установку трубки зменшують:

$$\Delta P_{\text{в}} = \frac{t_{\text{ГОР}} \cdot 10 + 50}{0,001 \cdot D_T^2}, \quad (11.7)$$

$$\Delta N = \frac{t_{\text{ГОР}} \cdot 5 + 50}{\Delta Y_N}. \quad (11.8)$$

В умовах стрільби над водною поверхнею, якщо факел не повністю згорів у повітрі й перестав горіти у момент доторкання до водної поверхні, на цих самих установках здійснюють ще один постріл освітлювальним снарядом. У момент розриву освітлювального снаряда у повітрі запускають секундомір і заміряють час горіння факела до моменту його доторкання до водної поверхні (із часу повного горіння віднімають фактичний час горіння), отриману різницю перемножують на середню швидкість зниження факела (**10 м/с** – для снарядів та **5 м/с** – для мінометів), та отриманий результат додають до найвигіднішої висоти згасання факела (300 м).

Отриману величину коректури в метрах переводять у

поділки рівня для гармат або поділки трубки для мінометів. Установку рівня завжди збільшують, а установку трубки зменшують:

$$\Delta D = (t_{ПОВ} - t_{\phi}) \cdot 10(5) + 300, \quad (11.9)$$

$$\Delta P_{\phi} = \frac{\Delta D}{\Delta X_{ТИС}}, \quad (11.10)$$

$$\Delta N = \frac{\Delta D}{\Delta Y_N}. \quad (11.11)$$

**Приклад.** Під час стрільби освітлювальними снарядами факели падають і догорають на землі, час горіння  $t_{гор} = 1,5$  с;  $D_m^u = 6600$  м.



Рисунок 11.2 – Визначення коректури, якщо факел догорає на землі

### Розв'язання

Висота розриву недостатня. Необхідно підняти її на 50 м шляхом зміни установки рівня:

$$\Delta P = \frac{t_{гор} \cdot 10 + 50}{0,001 D_m^u} = \frac{1,5 \cdot 10 + 50}{6,6} = +0 - 10.$$

Команда: „Рівень більше 0-10”.



**Приклад.** Під час стрільби освітлювальними мінами (трубка 106) факели падають і догорають на землі, час горіння  $t_{гор} = 1,5$  с,  $\Delta Y_N = 60$  м.



Рисунок 11.3 – Визначення коректури, якщо факел догорає на землі

### Розв'язання

Висота розриву недостатня. Необхідно підняти її на 50 м шляхом зміни установки трубки.

Коректура трубки

$$\Delta N = \frac{t_{гор} \cdot 5 + 50}{\Delta Y_N} = \frac{1,5 \cdot 5 + 50}{60} = 1 \text{ под.}$$

Команда: „Трубка 105”.

**Приклад.** Під час стрільби освітлювальними снарядами точка кінця горіння факела спостерігається під кутом  $M_p = 0-60$ ,  $D_c = 2000$ ,  $K_B = 0,4$ .

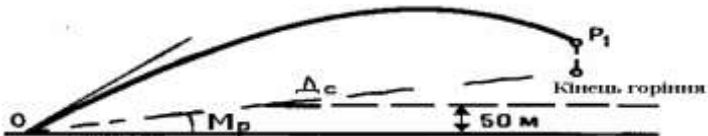


Рисунок 11.4 – Визначення коректури, якщо факел догорає на землі

## Розв'язання

Висота розриву велика. Необхідно її знизити до найвигіднішої. Коректура рівня

$$M_H = \frac{50}{0,001 D_C} = \frac{50}{2} = 0 - 25,$$

$$\Delta P^{\text{за}} = (M_i - M_p) \cdot K_B = [(0 - 25) - (0 - 60)] \cdot 0,4 = -0 - 14.$$

Команда: „Рівень менше 0-14”.

**Приклад.** Під час стрільби освітлювальною міною точка кінця горіння факела спостерігається під кутом  $M_p = 0-50$ ,  $D_c = 2000$  м,  $\Delta V_N = 60$  м. Трубка 106.

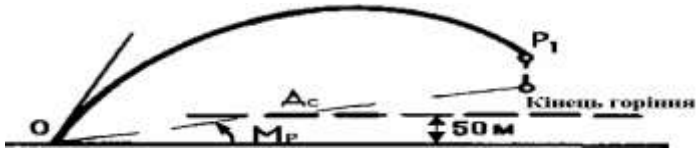


Рисунок 11.5 – Визначення коректури, якщо факел догорає на землі

## Розв'язання

Висота розриву велика. Необхідно її знизити до найвигіднішої. Коректура трубки

$$M_{P(M)} = M_{P(П.К)} \cdot 0,001 \cdot D_C \cdot 1,05 = 50 \cdot 2 \cdot 1,05 = 105 \text{ м},$$

$$\Delta N = \frac{M_{P(M)} - 50}{\Delta V_N} = \frac{105 - 50}{60} \approx 1 \text{ под.}$$

Команда: „Трубка 107”.

Для розвідки цілей проводять один або кілька

пострілів освітлювальними снарядами, розраховуючи на освітлення передбаченого району їх місця розташування. Після виявлення цілі продовжують освітлення в межах часу, необхідного для її засічки.

Для забезпечення пристрілювання цілі (репера) постріли освітлювальними снарядами здійснюються з таким розрахунком, щоб розрив освітлювального снаряда (міни) на 10–15 с випереджав розрив снаряда (міни), яким ведеться пристрілювання. Для визначення моментів пострілів від часу польоту освітлювального снаряда (міни), збільшеного на 10–15 с, віднімають час польоту снаряда (міни), призначеного для пристрілювання. Різниця зі знаком „+” („плюс”) вкаже, на скільки секунд раніше, а зі знаком „-” („мінус”) – на скільки секунд пізніше потрібно здійснювати постріли освітлювальними снарядами:

$$T = [t_{OCB} + (10 - 15)] - t_{OF}. \quad (11.12)$$

Пристрілювання цілі освітлювальними снарядами ведуть поодинокими пострілами. Переходячи до стрільби на ураження, призначають серії методичного вогню освітлювальними снарядами (мінами) за темпом, який забезпечує спостереження розривів осколково-фугасних снарядів (мін).

Світлове забезпечення пристрілювання (корегування вогню під час стрільби на ураження) може проводитись однією або двома гарматами (мінометами) батареї, яка виконує вогневе завдання з ураження цілі або гарматами (мінометами) іншої батареї.

У першому випадку після пристрілювання освітлювальними снарядами командир батареї командує, наприклад: **„Шостій. Освітлювальним. Освітлення періодичне. Випереджувальний 10 с. Решті, ціль 105, піхота укрита. Осколково-фугасним. Батарейний: 12-**

**85, 1900, мінус 0-05. Третій. Один снаряд. Вогонь”.** Після закінчення пристрілювання: „**Шостій. Освітлювальним 3 снаряди 20 секунд постріл. Решті 150 на 150. По 2 снаряди швидкий. Вогонь”.** Після введення коректур стрільбу на ураження продовжують за правилами ураження неспостережуваної цілі.

**Приклад.** На ВП батарея 122 -мм Г Д -30, позивний „Ока”

ВП	$X_6 = 37235$	$h_6 = 180,$
	$Y_6 = 95820$	$\alpha_{OH} = 56-00$
СП	$X = 40064$	$h_6 = 142$
	$Y = 92750$	
Ц.11 ПТРК, розташована відкрито	$X_{ц} = 42520$	$h_{ц} = 148$
	$Y_{ц} = 91871$	

*Розраховані поправки на зар. 2, сн. ОФ-462ж  
463ж, підривник РГМ-2*

поправка	Д, км	4000	6000	8000
$\Delta D, м$		+ 120	+ 170	+ 240
$\Delta \delta, п.к.$		- 0-03	- 0-05	- 0-07

*Розраховані поправки на зар. 2, сн. С-463- трубка Т-7*

поправка	Д, км	4000	6000	8000
$\Delta D, м$		+ 210	+ 290	+ 370
$\Delta \delta, п.к.$		- 0-05	- 0-07	- 0-11

*Топографічні дані по цілі №11 – ПТРК:*

$\alpha_c^u = 56-77$	$D_T^u = 6597$	ПЗ = 2-85	$K_B = 0,4$
$D_c^u = 2608$	$\delta_T^u = - 2-13$	$\varepsilon_{ц} = - 0-05$	$K_K = 0-04$

**ВИРАХУВАНІ УСТАНОВКИ ПО ЦІЛІ ІІ ПТРК<sup>^</sup>**

<i>сн. ОФ-462ж, підр. РГМ-2, зар. 2</i>	<i>сн. С-463ж, тр. Т-7, зар. 2</i>
1 $D_B^{II} = D_T^{II} + \Delta D_B^{II} = 6597 + 191 = 6788$	1 $D_B^{II} = 6597 + 314 = 6911$
2 $\partial_B^{II} = \partial_T^{II} + \Delta \partial_B^{II} = -2-13 - 0-06 = -2-19$	2 $\partial_B^{II} = -2-13 - 0-08 = -2-21$
3 $P_{iB} = 30-00 + \varepsilon_{ц} + \Delta \alpha_{\varepsilon} = 30-00 - 0-05 = 29-95$	3 $P_{iB} = 30-00 - 0-05 = 29-95$
4 $Pr^{OF} = 317$	4 $Pr^{OCB} = 391$
5 $\Delta X_{TIC}^{OF} = 14$	5 $N_T = 73$
6 $t_{OF} = 23$ с	6 $\Delta X_{TIC}^{OCB} = 14$
7 $N_{ц} = 300$ сн.	7 $t_{OCB} = 25$ с
	8 $\Delta N_{под} = 0,7$ под.
	9 $t_{упер} = (t_{OCB} + (10 - 15 \text{ с.})) - t_{OF} \approx +15$ с

### Порядок пристрілювання

На вирахованих установках виконують один постріл. Пристрілювання ведуть основною гарматою. Якщо після першого пострілу виміряне тільки бокове відхилення розриву, то виводять розрив на лінію спостереження, використовуючи  $K_B$ . Отримавши знак розриву, змінюють приціл у бік цілі на величину першої вилки, що дорівнює 200 м, і призначають наступний постріл. Так повторюють до отримання протилежного знака, після чого половиняють вилку  $i$ , якщо необхідно, продовжують пристрілювання.

*Коректування висоти згорання факела.* Факел починає горіти на висоті 400 – 500 м, ефективне продовження горіння факела 35 – 45 с. Розрив освітлювального снаряда повинен на 10 – 15 с передувати розриву снаряда, яким виконується пристрілювання  $t_{упер} = (t_{OCB} + (10 - 15 \text{ с})) - t_{OF}$ . Ознакою найвигіднішої висоти ( $h_{н}$ ) є повне згорання факела на висоті 50 м над ціллю. Якщо ціль спостерігається близько до межі освітлювальної зони,

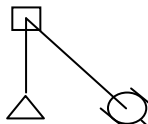
то вводять коректури 200 – 400 м та пристрілювання дальності та напрямку закінчують. Коректування дальності супроводжують зміною установки трубки.

Спостереження	Під час стрільби гарматами	Під час стрільби мінометами
Факел догорає в повітрі ( $M_p > 0$ )	$M_H = \frac{50}{0,001 \cdot D_c}$ $\Delta P_{iB} = (M_H - M_p) K_B$	$\Delta N = \frac{(M_p \cdot 0,001 \cdot D_c) - 50}{\Delta B_{iD_N}}$
Факел догорає на землі ( $t_r, c$ )	$\Delta P_{iB} = \frac{t_r \cdot 10 + 50}{0,001 \cdot D_T^H}$	$\Delta N = \frac{t_r \cdot 5 + 50}{\Delta B_{iD_N}}$
	$\Delta N = \Delta П \cdot \Delta N_{\text{под}}$	$\Delta N = \Delta П \cdot \Delta N_{\text{под}}$

### Бланк запису стрільби

<u>Ціль 11</u> <u>ПТРК</u>	<u>сн. ОФ-462ж.</u> <u>взр РГМ-2</u>	<u>сн. С-463ж, тр. Т-7</u>	
$\alpha_c^H = 56-72$ $D_c^H = 2608$ $\varepsilon_{ц} = -0-05$ $D_T^H = 6597$ $ПЗ = 2-85$	$t_{OF} = 23$ $\Delta X_{\text{тис}}^{OF} = 14$ $\Delta П_{ск} = \frac{\Gamma_{ц}}{3 \cdot \Delta X_{\text{тис}}^{OF}}$ $I_B = \frac{\Phi_{ц}(M)}{n \cdot 0,001 \cdot D_T^H}$	$t_{осв} = 25$ $\Delta X_{\text{тис}}^{осв} = 14$ $\Delta N_{\text{под}} = 0,7$ $N_T = 73$ $t_{\text{упр}} = +15$	$M_H = \frac{50}{0,001 \cdot D_c} = \frac{50}{2,6} = +$ $+ 0-19$ $\Delta P_{iB} = (M_H - M_p) K_B$ $\Delta N = \Delta П \cdot \Delta N_{\text{под}}$ $N = N_T + \Delta N$

## Бланк пристрілювання



$K_B = 0,4$

$K_K = 0-04$

№ пор	Команди	$P_p$	$P_e$	$\delta$	Спостереження
1	<p>Розвіднику Ц.11                      “ПТРК”, <math>\alpha_c = 56-72</math>, у                      районі ор.43,  <math>\epsilon_{Ц} = -0-05</math>, бути гото-                      вим до обслугову-                      вання стрільби,                      замірювати висоту                      згорання факела.                      “Ока” стій Ц.11                      “ПТРК”, ОФ,                      підривник                      осколковий, заряд                      другий, Третій один                      снаряд. Зарядити!                      Шостій, освітлювальн.                      (С-463Ж, трубка Т-7)                      заряд другий, приціл                      391. Трубка 73. Рівень                      29-95. Основний на-                      прямок лівіше 2-21. Од-                      ин снаряд. Вогонь!                      Розвіднику, засікти 1                      розрив.</p>	317	29-95	-2-19	<p>Доповідь розвідника <u>за факелом</u>  <math>\alpha_{осв} = 56-02</math>.                      Висота закінчення                      згорання факела  <math>M_p = + 0-25</math></p>
2	<p>Шостій, рівень менше                      0-02, правіше 0-28                      вогонь!                      Розвіднику засікти 1                      розрив.</p>				<p>Доповідь розвідника  <u>за факелом</u>  <math>\alpha_{осв} = 56-80</math>.                      Ціль спостеріга-                      ється на дальній ме-                      жі зони освітлення  <math>M_p = 0-19</math></p>

Продовження бланка пристрілювання

<i>№ пор.</i>	<i>Команди</i>	<i>П<sub>p</sub></i>	<i>P<sub>с</sub></i>	<i>∂</i>	<i>Спостере-ження</i>
3	Шостій, освітлюваль- ний приціл більше 29 трубка більше 20 правіше 0-13 освіт- лення періодичне. Упередження плюс 15. Третьому і шостому 1 сн. вогонь!				Освітлення гарне. Спостере- ження ОФ сн. П 40 „+”
4	Третьому.  Третьому і шостій 1 сн. вогонь!	303		-0-24	Освітлення гарне Л 10 „-”
5	Третьому. Третьому і шостому 1 сн. вогонь!	310		+0-08	Освітлення гарне П5 „+”
6	Шостій 2 сн. 20 с постріл вогонь! Іншим по 2 сн. швидкий вогонь!	306		-0-04	Освітлення гарне Л5 перев. „-” Освітл. снарядів немає
7	Шостій стій! Батарей! Віяло скупчене. По 38 снарядів швидкий вогонь!	308		+0-03	
8	Стій! Записати. Ц. 11 ПТРК.	308	29-95	-2-36	



**Порядок проведення розрахунків під час  
пристрілювання та стрільби на ураження  
(приклад наведений вище)**

*Розрахунки після першого пострілу*

Знаходимо коректуру за напрямком, яка визначається як різниця дирекційних кутів за факелом та цілі помножену на коефіцієнт віддалення

$$\Delta\alpha = \alpha_{осв} - \alpha_c^u = (56 - 02) - (56 - 72) = -0 - 70;$$

$$\beta = -\Delta\alpha \cdot K_B = -(-70) \cdot 0,4 = +0 - 28;$$

Визначаємо коректуру рівня

$$\Delta P_{ив} = (19 - 25) \cdot 0,4 = -0 - 02.$$

*Розрахунки для другої команди*

$$\Delta\alpha = (56 - 80) - (56 - 72) = +0 - 08;$$

$$\Delta\Pi = \frac{400}{\Delta\Pi_{тис}^{осв}} = \frac{400}{14} = +29;$$

$$\Delta N = \Delta\Pi \cdot \Delta N_{нод} = 29 \cdot 0,7 = 20 \Delta N = \Delta\Pi \cdot \Delta N_{нод} = 29 \cdot 0,7 = 20;$$

$$N = N_T + \Delta N = 73 + 20 = 93;$$

$$\beta = -(+8) \cdot 0,4 + \frac{400}{100} \cdot 4 = +0 - 13.$$

*Розрахунки для третьої команди*

Знаходимо коректуру прицілу

$$\Delta\Pi = \frac{\Delta D}{\Delta\Pi_{\text{тис}}^{\text{ОФ}}} = \frac{200}{14} = -14;$$

Знаходимо коректуру за напрямком

$$\begin{aligned} \beta &= -\Delta\alpha \cdot K_{\text{в}} \pm \frac{\Delta D}{100} K_{\text{к}} = -(+40) \cdot 0,4 + \frac{200}{100} \cdot 4 = \\ &= -0 - 24. \end{aligned}$$

*Розрахунки для четвертої команди*

Аналогічно розраховуємо коректури для четвертої команди

$$\Delta\Pi = \frac{100}{14} = +7;$$

$$\beta = -(-10) \cdot 0,4 + (0 - 04) = +0 - 08.$$

*Розрахунки для п'ятої команди:*

Проводимо розрахунки для п'ятої команди

$$\Delta\Pi = \frac{50}{14} = -4;$$

$$\beta = -(+5) \cdot 0,4 - (0 - 02) = -0 - 04.$$

*Розрахунки для шостої команди*

$$n_{\text{осе}} = \frac{T_{60}}{t_{\text{осе}}} = \frac{60}{35} = 2 \text{ сн.}$$

$$\Delta\Pi = \frac{25}{14} = +2;$$

$$\beta = -(-5) \cdot 0,4 + (0 - 01) = +0 - 03.$$

*Розрахунки для сьомої команди*

$$\Delta\Pi = 0;$$

$$I_v = 0; m_{yn} = 1; m_{yy} = 1;$$

$$N_{\text{ор.уст}} = \frac{N_{\text{ц}}''}{n_{\text{ор}} m_{yn} m_{yy}} = \frac{225}{6 \cdot 1 \cdot 1} = 38;$$

$N_{\text{ц}}$  зменшується на  $\frac{1}{4}$ ;

$$N_{\text{ц}}'' = 300 - 300 \frac{1}{4} = 225.$$

Якщо освітлення за вказівкою командира дивізіону здійснюється гарматами (мінометами) іншої батареї, то завдання на освітлення цієї батареї ставить командир батареї, яка виконує вогневе завдання на ураження цілей.

**Приклад. „Псел”. Увага. Ціль 201 – ша, піхота на висоті „Фігурна” (або X = 47410, Y = 38150, висота 140). Освітити однією гарматою. Освітлення періодичне.**

## **Доповісти політний. Один снаряд. Зарядити”.**

Коректури дальності, напрямку і висоти розривів освітлювальних снарядів (мін) визначає та передає командир батареї, яка виконує вогневе завдання на ураження цілі.

Спостереження об'єктів атаки (контратаки) за гальновійськових підрозділів забезпечують безперервним або періодичним освітленням рубежів (районів).

Передбачаючи атаки (контратаки) противника в напрямку його руху, на відстані 4 – 4,5 км від наших військ періодично освітлюють місцевість. З наближенням противника до підготовленого дальнього рубежу рухомого загороджувального вогню починають його безперервне освітлення.

Освітлення здійснюється двома підрозділами, якщо відстань між рубежами рухомого загороджувального вогню до 400 м, і трьома підрозділами, якщо відстань до 600 м. Одному підрозділу призначають основні рубежі, які збігаються з рухомими рубежами загороджувального вогню, іншим – проміжні, на відстань 200 м від основних (проміжних) у напрямку руху противника.

До освітлення чергового основного (проміжного) рубежу переходять після виходу основної маси атакуючого противника із зони освітлення проміжного рубежу (розривів).

Для забезпечення стрільби ПТРК і гармат прямою наводкою по атакуючих танках противника рубежі освітлення призначають через 400 – 600 м один від одного. Дальній рубіж освітлення вибирають на відстані 300 – 400 м за рубежом відкриття вогню ПТРК (гармат).

Для визначення потрібної кількості гармат для освітлення рубежу ділять необхідний фронт освітлення на половину діаметра зони, значення якого вказане вище.

Системі рубежів освітлення на кожному танконе

безпечному напрямку дають умовні найменування, а кож- ному рубежу, починаючи з дальнього, – свій порядковий номер, наприклад: „Світло-1”, „Світло-2” та інші.

Вогонь на освітлення місцевості ведуть залпами батареї (взводу) з необхідним темпом, відповідно до вимог ПС і УВ, добиваючись безперервного і рівномірного освітлення всього рубежу.

Освітлення кожного рубежу ведуть до виходу головних танків із зони освітлення. Для забезпечення безперервного освітлення вогонь по рубежах ведуть по черзі двома підрозділами; за цих умов освітлення рубежу, із зони освітлення якого головні танки вийшли, один із підрозділів припиняє тільки після початку освітлення іншим підрозділом наступного рубежу.

У батареях установки для стрільби визначають на всі призначені для освітлення рубежі. Освітлення кожного рубежу починають за командою (сигналом) старшого артилерійського начальника або командира протитанкового підрозділу.

Під час постановки завдань батареям з освітлення рубежів командир дивізіону вказує:

- позивні КСП батареї, які залучаються до виконання вогневих завдань;
- попередню команду „Свій” або „Увага”;
- кількість залучених гармат;
- завдання стрільби;
- умовне найменування і номер рубежу освітлення;
- координати флангів рубежу;
- вид освітлення і порядок ведення вогню;
- витрату освітлювальних снарядів;
- виконавчу команду.

**Приклад. „Дніпро”. Увага. Взводом. Освітити**

**рубіж. „Світло-1” : права  $X = 31150$ ,  $Y = 85730$ ; ліва  $X = 25310$ ,  $Y = 84800$ . Залпами. 20 секунд залп. Витрата 90. Зарядити”.**

У батареях наносять рубіж на прилад управління вогнем (карту) і, поділивши його на рівні частини за кількістю залучених до стрільби гармат, визначають установки окремо для кожної гармати по центрах ділянок, призначених їм для освітлення.

Світлові орієнтири створюють углибини розташування противника для орієнтування наступаючих військ щодо загального напрямку наступу і надають їм умовні найменування, наприклад „Факел”, і порядкові номери. Найближчий орієнтир призначають за **2 – 3 км** від своїх військ, а наступні – на такій самій відстані один від одного. З підходом військ до орієнтира на **1,5 – 2 км** вогонь по ньому припиняють і переносять углибину на наступний орієнтир.

Орієнтири позначають залпами взводу або серіями методичного вогню взводу (гармати) через кожні **3 – 5 хв.**

Світлові створи створюють, як правило, для позначення розмежувальних ліній, а інколи для більш точної вказівки напрямку наступу (руху) військ. Створення створів здійснюють одночасним веденням вогню по двох суміжних за глибиною світлових орієнтирах. Орієнтири різних створів позначають різною кількістю пострілів та різноманітним порядком ведення вогню, наприклад поодинокими пострілами, залпами двох гармат або взводу, серіями методичного вогню та ін.

Командир дивізіону під час постановки завдання на створення світлових орієнтирів (створів) команду командирю батареї подає відповідно до порядку, зазначеного вище.

**Приклад. „Псел”. Увага. Взводом. Світлові орієнтири. „Факел-1”:  $X = 25255$ ,  $Y = 28651$ . Чергами. 20**

**секунд постріл. 3 хвилини черга. Витрата 27”.**

Витрата освітлювальних снарядів для створення світлових орієнтирів та створів залежить від тривалості ведення вогню.

**Приклад.** Визначити витрату снарядів для створення світлового орієнтиру однією гарматою протягом 15 хв, темп вогню 3 хв/сн.

#### **Розв’язання**

$$N = \frac{15 \text{ хв}}{3 \text{ хв} / \text{сн.}} + I = 6 \text{ сн.}$$

**Приклад.** Визначити витрату снарядів для створення світлового створу взводом (3 гармати) протягом 20 хв, темп вогню 4 хв/сн.

#### **Розв’язання**

1 Для створення світлового створу призначити: по орієнтиру першому – 1 гармата; по орієнтиру другому – 2 гармати.

2 Витрата снарядів:

– по орієнтиру першому

$$N_1 = \frac{20}{4} + I = 6 \text{ сн.};$$

– по орієнтиру другому

$$N_2 = \left(\frac{20}{4} + I\right) \cdot 2 = 12 \text{ сн.}$$

3 Загальна витрата снарядів

$$N = 6 + 12 = 18 \text{ сн.}$$

**Осліплення** командно-спостережних (спостережних) пунктів (електронно-оптичних засобів) і вогневих засобів противника досягається, коли факели освітлювальних снарядів (мін) горять на землі на відстані **100 – 150 м** перед об'єктом, який осліплюють. Для цього здійснюють пристрілювальний постріл на табличній установці трубки. Отримавши повітряний розрив, зменшують його висоту рівнем (для мінометів – зміною установки трубки) так, щоб факел розгорався на землі [1, 3].

Стрільба на осліплення ведеться пострілами (залпами) гармат, залучених до виконання вогневих завдань, за темпом – одна хвилина постріл (залп) протягом призначеного часу або до витрати встановленої кількості снарядів. Інтервал між розривами освітлювальних снарядів не повинен перевищувати **100 м**.

Командир дивізіону під час постановки завдання на осліплення команду командирові батареї подає відповідно до вимог ПС і УВ, вказуючи координати центра, середню висоту і розміри об'єкта осліплення за фронтом або координати флангів рубежу осліплення.

**Приклад. „Дніпро”. Увага. Взводом. Осліплення. „Вогнище-1” X = 25690, Y = 87930, висота 60. Фронт 300. Залпами. 1 хвилина залп. Витрата 45. Зарядити”.**

Для освітлення місцевості з метою забезпечення необхідної дальності дії приладів нічного бачення (ПНБ) і нічних прицілів застосовують періодичне або безперервне освітлення, для чого залучають гармати калібру 122 мм.

Безперервне освітлення ведуть методичним вогнем гармат із темпом 30 – 40 секунд.

Потрібну кількість гармат для освітлення місцевості з метою забезпечення необхідної дальності дії ПНБ і нічних прицілів визначають відповідно до вимог ПС і УВ, при цьому діаметр зони, яка освітлюється одним снарядом, у середньому має становити 6000 м.



Ближній рубіж освітлення призначають на відстані, яка виключає можливість засвічування ПНБ і нічних прицілів, виходячи з половини діаметра зони, яка освітлюється одним снарядом.

У разі необхідності наступні рубежі освітлення призначають з інтервалом **1000 – 1500 м**.

Найвигідніше перевищення ( $\Delta h_n$ ) розриву освітлювальним снарядом для забезпечення необхідної дальності дії ПНБ і нічних прицілів становить **3000 м**.

Установки для стрільби освітлювальними снарядами визначають відповідно до вимог ПС і УВ, під час якого призначають заряд повний або близький до нього. Поправку на перевищення розриву ( $\Delta\varphi$ ) визначають, як записано в ПС і УВ, для чого розраховують кут місця розриву освітлювального снаряда:

$$\varepsilon_p = \frac{(h_{p.осв} - h_0) + (\Delta h_n - \Delta h_T)}{0,001 D_T^2}, \quad (11.13)$$

де  $h_{p.осв}$  – висота рубежу освітлення, м;

$h_0$  – найвигідніше перевищення розриву снаряда, м;

$\Delta h_T$  – табличне перевищення розриву снаряда, м.

Якщо освітлювання місцевості в районі цілі недостатнє (ціль погано спостерігається в ПНБ або нічні приціли), висоту розриву освітлювального снаряда знижують на **500 м**.

**Таким чином, можна зробити висновок за змістом матеріалу цього розділу. В сучасних умовах ведення бойових дій вночі значно підвищуються можливості артилерії. Цьому сприяє сучасний розвиток засобів**

артилерійської розвідки, приладів, засобів освітлення місцевості. В розділі висвітлені додаткові завдання артилерії під час ведення бойових дій вночі, розкриті питання періодичного та безперервного освітлення місцевості. Знання навчального матеріалу щодо освітлення місцевості і цілей, створення світлових орієнтирів і створів, осліплення спостережних пунктів і вогневих засобів противника буде сприяти всебічній підготовленості командирів наземної артилерії.

### Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань

1 Додаткові завдання артилерії під час ведення бойових дій вночі.

2 Періодичне освітлення.

3 Безперервне освітлення.

4 Порядок визначення кількості гармат для освітлення рубежу (району).

5 Ознака найвигіднішого перевищення розриву під час стрільби освітлювальними снарядами.

6 Освітлювальні орієнтири, їх призначення.

7 Світлові створи, їх призначення.

8 Визначити коректуру рівня під час стрільби освітлювальними снарядами, якщо  $D_m^y = 8200$ ,  $t_{гор} = 5$  с на землі. Відповідь:  $\Delta P_g = +0-12$ .

## РОЗДІЛ 12

### СТРІЛЬБА ПРЯМОЮ НАВОДКОЮ

#### 12.1 Призначення стрільби прямою наводкою. Суть дальності прямого пострілу

Стрільба прямою наводкою забезпечує найбільш швидке виконання вогневих завдань із найменшою витратою боєприпасів [1, 3].

Завданням стрільби прямою наводкою залежно від характеру цілі, її важливості та умов обстановки є знищення, руйнування або подавлення.

Під час стрільби прямою наводкою броньовані цілі та відкрито розташовану живу силу і вогневі засоби, як правило, знищують, а довгочасні фортифікаційні споруди – руйнують.

Наведення гармат у горизонтальній та вертикальних площинах, яке здійснюється безпосереднім наведенням на ціль, називають прямою наводкою. Пряма наводка виконується гарматами (БМ РА) під час стрільби з відкритих вогневих позицій.

Перед артилерійськими гарматами, які виконують стрільбу прямою наводкою, ставиться завдання на:

- знищення атакуючих танків, БМП, БТР;
- знищення ПУ ПТРК та інших вогневих засобів;
- руйнування довгочасних споруд, польових, оборонних споруд, мостів та інше;
- знищення надводних цілей;
- ураження живої сили та вогневих засобів,

розташованої відкрито та укритих у різних спорудах.

Дальність прямого пострілу (ДПП) – найбільша дальність стрільби, під час якої траєкторія снаряда на всій протяжності не піднімається вище цілі (рис. 12.1). ДПП залежить від висоти цілі крутизни траєкторії, яка, у свою чергу, залежить від початкової швидкості снаряда.

**Наприклад.** 100-мм протитанкова гармата Т-12 (МТ-12). Стрільба кумулятивним снарядом. Початкова швидкість  $V_0 = 1075$  м / с. Дальність прямого пострілу:

- 1170 м, якщо висота цілі 2,0 м;
- 1280 м, якщо висота цілі 2,5 м;
- 1400 м, якщо висота цілі 3,0 м.

ДПП указують у ТС для кожного заряду залежно від висоти цілі.

З рис. 12.1 бачимо, що дальність прямого пострілу не залежить від нахилу місцевості. Вона визначається тільки перевищенням траєкторії над лінією цілі.

Для ураження броньованих цілей призначають кумулятивний, підкаліберний або бронебійний снаряд, а за їх відсутності – осколково-фугасний снаряд з ударним підривником з установкою на фугасну дію, або бетонобійний снаряд з ударним підривником з установкою на сповільнену дію.

Для зруйнування довгочасних фортифікаційних споруд застосовують бетонобійний снаряд з установкою підривника на сповільнену дію або застосовують осколково - фугасний снаряд з установкою підривника на фугасну дію. Для перших пострілів до влучення в ціль або до отримання розриву безпосередньо біля цілі призначають установку підривника на осколкову або фугасну дію.

Для ураження відкрито розташованої живої сили і вогневих засобів застосовують осколково-фугасний (з ударним підривником) снаряд з установкою підривника на сповільнену дію для отримання рикошетів, а коли

рикошетна стрільба неможлива – на осколкову дію або снаряд із дистанційним підіривником (трубкою); якщо жива сила та вогневі засоби розташовані у кам'яних та цегляних спорудах, застосовують осколково-фугасний (з ударним підіривником) снаряд з установкою підіривника на фугасну або сповільнену дію.

В усіх випадках стрільбу ведуть на найбільшому або ближчому до нього заряді.

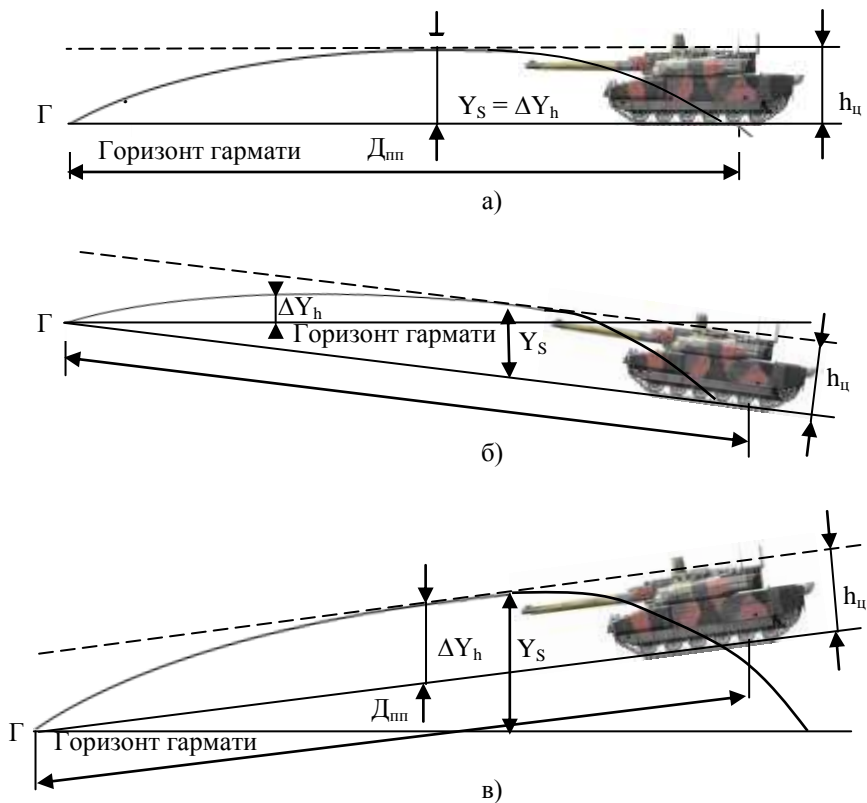


Рисунок 12.1 – Сутність дальності прямого пострілу:  
 а) ціль на горизонті гармати; б) ціль вище горизонту гармати; в) ціль нижче горизонту гармати

## **12.2 Підготовка стрільби і управління вогнем прямою наводкою. Визначення установок для стрільби. Вибір точки прицілювання. Порядок ураження цілей**

Підготовка стрільби та управління вогнем проводяться у цілях постійного підтримування артилерійських підрозділів у стані постійної готовності та найбільш ефективного виконання вогневих завдань.

Вона передбачає:

- розвідку та визначення танконебезпечних напрямків; вибір орієнтирів та визначення дальностей до них, складання карточки вогню гармати (додаток И.1);

- вибір та підготовку вогневих позицій, призначення смуг вогню (секторів обстрілу), рубежів відкриття вогню; складання схеми протитанкового вогню батареї (взводу) (додаток К.1) для кожного вогневого рубежу, складання схеми вогню батареї прямою наводкою (додаток Л.1), складання схеми безпосередньої охорони та самооборони вогневих взводів на позиції (додаток Л.2);

- технічну підготовку гармат, приладів та боєприпасів;

- визначення та облік поправок на відхилення умов стрільби від табличних та визначення установок для стрільби;

- організацію стрільби та управління вогнем.

Під час стрільби прямою наводкою з гармат під установками для стрільби розуміють установку прицілу, поправку напрямку, яка вводиться за шкалою бокових поправок в оптичний приціл чи кутомір панорами та точку прицілювання [19].

Під час визначення установок для стрільби керуються такими правилами.

Дальність до цілі визначають за допомогою приладів, по картці вогню гармати, по карті або окомірно.

Вирахувану установку прицілу і поправку напрямку (кутомір) визначають з урахуванням поправок на відхилення умов стрільби від табличних.

Для визначення поправок використовують результати попередніх стрільб. Коли відсутні такі відомості, командир батареї (взводу) визначає і доводить до командирів гармат поправки на відхилення умов стрільби від табличних. Коли немає часу або неможливо визначити умови стрільби, враховують поправки хоча б приблизно:

– до визначеної дальності по цілі додають 200 м, коли температура повітря від  $0^0$  до  $-15^0$ , і 300 м, коли температура повітря нижче  $-15^0$ ;

– у напрямку 2 поділки кутоміра: для нарізних гармат зі знаком „мінус”, коли вітер дме зліва, для інших гармат під час стрільби кумулятивними снарядами в бік, звідки дме вітер.

Поправки дальності на відхилення балістичних і метеорологічних умов стрільби (+200 і +300 м) складаються із поправок на відхилення початкової швидкості, температури зарядів і наземної температури повітря. Поправки на відхилення тиску повітря і на поздовжний вітер через їх незначні розміри не враховуються.

Облік поправок на зміщення оптичної осі проводиться одним із таких способів:

–винесення точки прицілювання по висоті (наводити вище на величину плеча  $a$ ) й у напрямку (наводить лівіше на величину плеча  $b$ );

–суміщення оптичної осі з віссю канала ствола середньої (або передбачуваної) дальності стрільби прямою наводкою;

–введення поправок (у напрямку – мінус, по дальності – плюс) під час стрільби по даній цілі; в цьому разі доречно попередньо розробити таблиці поправок.

У всіх випадках ураховують індивідуальні поправки гармати на відхилення ліній прицілювання.

Точку прицілювання вибирають у центрі цілі або в найбільш уразливій її частині.

Прицільну марку (перетин панорами) під час стрільби по нерухомих цілях сполучають із точкою прицілювання, працюючи підйомним та поворотним механізмами в один бік, наприклад, зліва направо або зверху вниз.

Відхилення снарядів від цілі за дальністю і напрямком визначають за місцем падіння снарядів, осколків (хмарою розриву або вирвою), або за допомогою спостереження відхилення траси щодо цілі ( точки прицілювання).

Хмарку розриву спостерігають у момент її появи. Відхилення траси за напрямком і висотою виміряють на висоті цілі; приціл та наводка за висотою вважаються правильними, якщо траса проходить нижче верхнього краю і вище її основи.

### **Порядок пристрілювання та стрільби на ураження. Пристрілювання позначками по вирві (місцю падіння снарядів)**

Пристрілювання нерухомої цілі ведуть поодинокими пострілами.

Гармату наводять у призначену точку прицілювання і перший постріл проводять на вирахуваних установках. Якщо відбулося влучення в ціль, для знищення (зруйнування) якої потрібно декілька влучень, продовжують стрільбу на тих самих установках або змінюють точку прицілювання для обстрілу неураженої частини цілі. Стрільбу ведуть до виконання вогневого завдання.

Отримавши промах, оцінюють відхилення розриву від цілі за дальністю в метрах та напрямку в поділках кутоміра, вводять в установку прицільних приладів



коректури, які дорівнюють отриманим відхиленням з протилежними знаками, і здійснюють наступний постріл.

За сприятливих умов (під час стрільби по цілях, розташованих на схилах, повернутих у бік гармати, а також у випадку значного перевищення вогневої позиції над ціллю) дальність та напрямок коректують позначками **за** вирвою (місцем падіння снарядів), для чого:

- після пострілу відновлюють наводку гармати;
- механізмами кутів прицілювання (відбивачем панорами) та бокових поправок (кутоміром панорами) сполучають прицільну марку (перетин панорами) з вирвою (місцем падіння снаряда);
- підйомним та поворотним механізмами гармати наводять прицільну марку (перетин панорами) в точку прицілювання та продовжують стрільбу.

Під час стрільби з оптичним прицілом ОП-4 вимірюють за допомогою сітки прицілу відхилення вирви (місця падіння снаряда) від точки прицілювання за напрямком і висотою та змінюють точку прицілювання на значення вимірних відхилень у бік, протилежний відхиленням вирви (снаряда).

У разі неможливості визначення відхилення розриву за дальністю в метрах (позначками по вирві) оцінюють знак розриву і змінюють приціл у бік цілі на значення, що дорівнює 100 м. Так діють до влучення в ціль або отримання спостереження протилежного знака. Отримавши протилежний знак, змінюють приціл у бік цілі на значення, що дорівнює 50 м і продовжують стрільбу, запроваджуючи, якщо необхідно, коректури зміною точки прицілювання за висотою.

Коли є бокове відхилення, одночасно зі зміною установки прицілу, командують доворот у бік цілі або змінюють точку прицілювання на значення отриманого відхилення.

Якщо бокове відхилення (траси) від цілі не виміряне, то командують доворот 0-02 у бік цілі або змінюють точку прицілювання за напрямком на половину фігури цілі.

Якщо під час пристрілювання визначене відхилення розриву від цілі за дальністю в метрах або можливе відмічання за вирвою (місцем падіння снарядів), діють відповідно до положень, що викладені вище.

Щоб помилки визначення коректури були незначними, відхилення розривів від цілі повинні вимірятися безпосередньо від гармати (не далі 10 м).

Під час постановки вогневого завдання цілевказання здійснюється від орієнтирів та місцевих предметів. Цілевказання повинне бути чітким, коротким, зрозумілим та забезпечувати приймаючому швидкий пошук цілі на місцевості.

Під час передачі цілевказання від орієнтирів чи місцевих предметів вказують номер орієнтира та положення цілі щодо цього орієнтира для місця розташування приймаючого цілевказання.

**Наприклад. „Третій, орієнтир другий, вліво 20, два танки. Знищити”.**

Приймаючий цілевказання повинен вжити всіх заходів для швидкого пошуку цілі на місцевості.

З'ясувавши розташування цілі, він відшукує її за характерними ознаками та доповідає: „**Ціль бачу**”, якщо ціль не видно або він не з'ясував її характер та місце розташування: „**Ціль не бачу**”.

Цілевказання може здійснюватися наведенням приладу на ціль.

### **12.3 Ураження рухомих броньованих наземних цілей.**

#### **Стрільба по рухомих цілях на дальності прямого пострілу і менше. Визначення напрямку руху цілі, врахування бокового переміщення. Зміст і правила подачі команд**

Стрільба по рухомих броньованих цілях на дальності прямого пострілу складніша від стрільби по нерухомих цілях; стан цілі безперервно змінюється, як під час визначення установок, так і під час стрільби. Крім визначення дальності до цілі, необхідно визначити швидкість та напрямок руху цілі. Це завдання вирішується за короткий час, що висуває особливі вимоги до швидкості та точності наводки. Найбільш ефективними гарматами для стрільби по рухомих цілях є гармати, які мають бронейні та кумулятивні снаряди та велику початкову швидкість. Умови бою вимагають, щоб залежно від обставин кожна артилерійська гармата була готова до стрільби прямою наводкою, в тому числі й по танках.

Надійне ураження рухомих цілей досягається на дальності прямого пострілу та на дальності, меншій за дальністю прямого пострілу.

По цілях однієї висоти у гармат дальність прямого пострілу більша, ніж у гаубиць. **У більшій частини гармат дальність прямого пострілу дорівнює 1000–2000 м, а у гаубиць дальність прямого пострілу – 400–800 м.**

Рух цілі залежно від курсового кута (кута між напрямком руху цілі та напрямком на гармату) може бути фронтальним, напівфронтальним (напівфланговим) або фланговим, він визначається за співвідношенням видимих розмірів цілі (рис. 12.2).

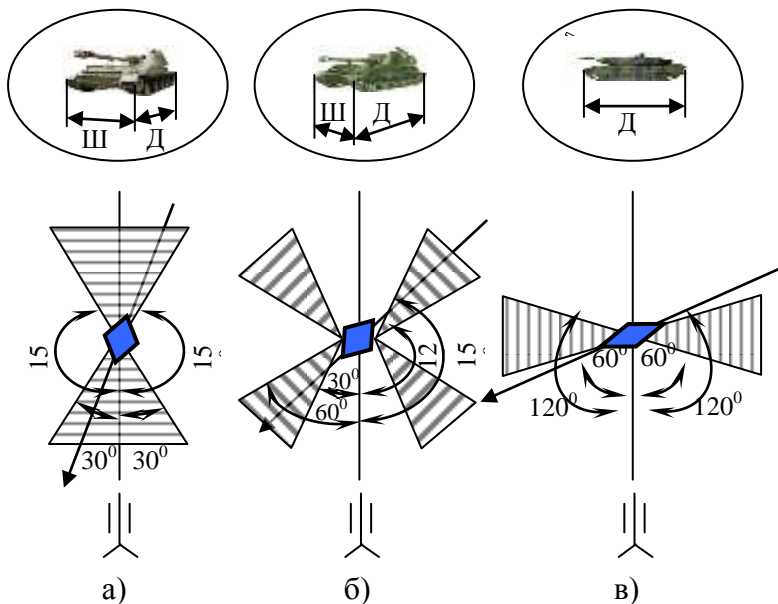


Рисунок 12.2 – Визначення напрямку руху цілі за співвідношенням її довжини (Д) і ширини (Ш):

- а) фронтальний рух (довжина не перевищує ширину);  
 б) напівфронтальний рух (довжина перевищує ширину не більше ніж у 4 рази); в) фланговий рух (довжина в 4 рази та більше перевищує ширину)

Стрільбу по рухомих цілях з підготовлених вогневих позицій починають, як правило, з виходом цілей на рубіж відкриття вогню. Установку прицілу призначають за вирахованою дальністю до цього рубежу. Виравувану поправку напрямку складають з поправкою на бокове переміщення цілі та вводять у шкалу бокових поправок оптичного прицілу (кутомір панорами). За точку прицілювання беруть середину цілі [1, 3].

Під час стрільби з оптичним прицілом типу ОП-4 прицільну марку виносять від середини цілі на значення, що дорівнює сумі вирахованої поправки напрямку та

поправки на бокове переміщення цілі.

Поправку на бокове переміщення цілі визначають за допомогою прицілу (панорами), вимірюючи бокове переміщення цілі в поділках кутоміра за час польоту снаряда (рис. 12.3). Якщо неможливо це зробити, то поправку напрямку під час напівфронтального і флангового руху цілі беруть **0-05** для гармат та **0-07** – для гаубиць.

Стрільбу ведуть поодинокими пострілами з максимальним темпом до знищення цілі. Напрямок і дальність коректують після кожного пострілу за відхиленням точки падіння снаряда (траси).

Відхилення за напрямком і дальністю (висотою) вимірюють щодо середини цілі.

Отримавши відхилення снаряда за напрямком, вводять коректуру в шкалу бокових поправок (кутомір панорами), не змінюючи точки прицілювання (рис. 12.4), а під час стрільби з оптичним прицілом типу ОП-4 змінюють точку прицілювання на величину отриманого відхилення в бік, протилежний відхиленню.

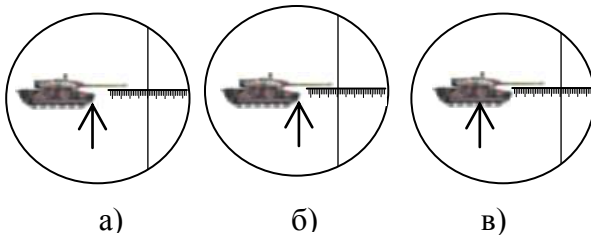


Рисунок 12.3 – Визначення та врахування бокового переміщення рухомої цілі за допомогою оптичного прицілу типу ОП-4:

а) початок відліку;

б) кінець відліку (бокове переміщення цілі + 0-04); в) наводка для першого пострілу (поправка напрямку +0-02, бокове переміщення цілі +0-04, сумарна поправка +0-06)

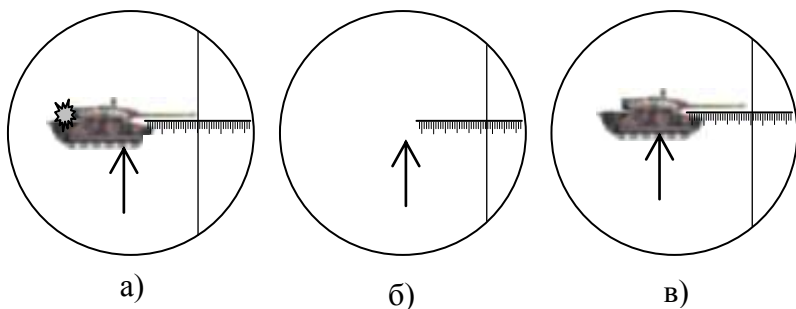


Рисунок 12.4 – Введення поправки напрямку під час стрільби із гармати з оптичним прицілом типу ОП-4:

а) наводка для першого пострілу (отримано відхилення Л7); б) установка за командою „**Правіше 0-07**”; в) наводка для другого пострілу

Якщо бокове відхилення траєкторії снаряда від цілі не виміряне, то командують доворот на **0-02** у бік цілі або змінюють точку прицілювання за напрямком на половину фігури цілі.

Отримавши недоліт під час руху цілі на гармату або переліт під час руху цілі від гармати, установку прицілу не змінюють.

Отримавши переліт (недоліт) під час руху цілі на гармату (від гармати), а також переліт або недоліт під час флангового руху цілі, установку прицілу змінюють на **200 м** у бік цілі.

Якщо рубіж відкриття вогню не призначався, стрільбу на дальність, більшу за дальність прямого пострілу, починають на установці прицілу, яка відповідає вихованій дальності по цілі.

Наведення за напрямком здійснюють відповідно до рекомендацій ПС і УВ.

Ведуть стрільбу та визначають коректури дальності й напрямку відповідно до рекомендацій ПС і УВ.

Стрільбу на дальностях прямого пострілу і менше в усіх випадках ведуть на постійній установці прицілу, яка відповідає дальності прямого пострілу, зменшеній на **200 м** (якщо стрільба ведеться із систем типу МТ-12 бронейними снарядами – **300 м**). За точку прицілювання беруть середину цілі.

Наведення за напрямком здійснюють відповідно до рекомендацій, наданих вище. Дозволяється враховувати бокове переміщення цілі винесенням точки прицілювання в бік руху цілі у фігурах цілі (рис. 12.5).

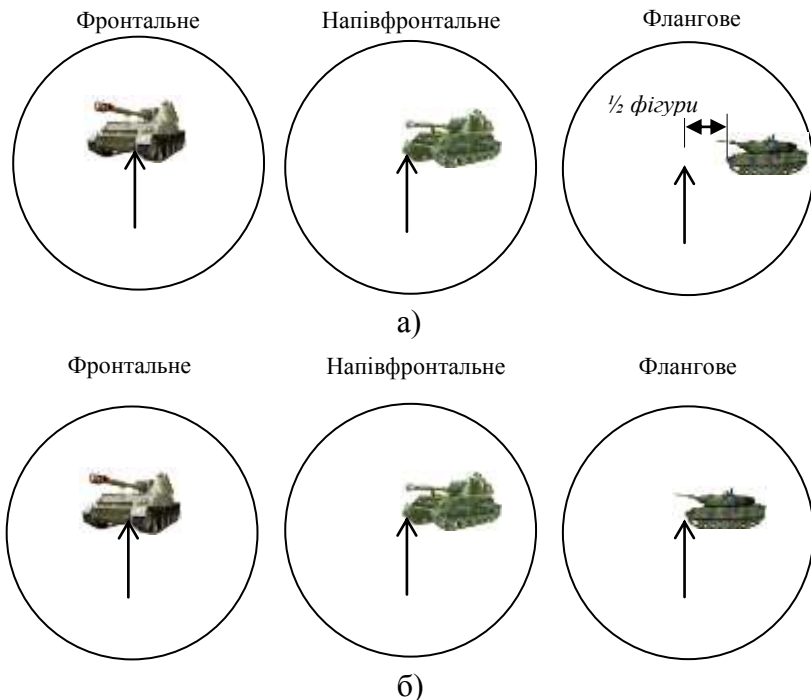


Рисунок 12.5 – Положення точки прицілювання залежно від напрямку руху цілі та дальності до неї, якщо швидкість руху до **20 км/год**: а) від дальності прямого пострілу до **1/2** дальності прямого пострілу; б) менше 1/2 дальності прямого пострілу (до **200 м**)

Дальність коректують зміною точки прицілювання за висотою. Отримавши недоліт, якщо ціль рухається на гармату, або переліт, якщо ціль рухається від гармати, точку прицілювання не змінюють. Отримавши недоліт (переліт), якщо ціль рухається на гармату (від гармати), змінюють точку прицілювання за висотою на половину висоти цілі.

На дальностях стрільби, менших половини дальності прямого пострілу, коректуру вводять з розрахунком отримати влучення в уразливе місце цілі.

### **Зміст і правила подачі команд**

Під час виконання вогневого завдання гарматою командують:

- 1 „Ціль така-то... (танк, піхота, БТР).**
- 2 „Бронейним (кумулятивним, підкаліберним).**
- 3 „Підричник такий-то”.**
- 4 „Заряд” ( для гармат, які мають перемінний заряд).**
- 5 „Шкала”(якщо потрібно).**
- 6 „Приціл 00”.**
- 7 „Наводити туди-то (наводити у передній зріз)”, „Правіше (лівіше 0-00)”, „Упередження півфігури”.**
- 8 „Один снаряд” (або інший порядок).**
- 9 „Вогонь”.**

Під час стрільби з прицілами панорамного типу, крім того, командують (після шостої команди):

- 7 „Відбивач нуль”.**
- 8 „Кутомір 30-00” (або інша установка, коли ціль рухається ).**
- 9 „Рівень 30-00”.**

Для зміни дальності стрільби зміною установки прицілу командують:

- „Приціл більше (менше) стільки-то” або „Приціл 00”.**



Для зміни дальності стрільби зміною точки прицілювання командують:

**„Наводити вище (нижче)”** або **„Відбивач вгору (вниз) стільки-то”**.

Для зміни напрямку стрільби командують: **„Лініше (правіше) 0-00”**, **„Упередження півфігури (фігура)”** або **„Наводити туди-то”**.

#### **12.4 Особливості стрільби прямою наводкою по рухомих цілях на дальності, більшій за дальність прямого пострілу**

**Стрільба прямою наводкою на дальність, більшу за дальність прямого пострілу, має ряд особливостей [3].**

По-перше, під час стрільби на такі дальності значно збільшується час польоту снаряда, що ускладнює визначення і врахування поправок на бокове переміщення.

По-друге, збільшення дальності призводить до збільшення помилок у визначенні вирахуваних установок і до збільшення розсіювання. Ймовірність влучення в ціль в цих умовах зменшується приблизно на 20-25%, що призводить, у свою чергу, до збільшення витрати снарядів. Тому є необхідність залучення до стрільби прямою наводкою на дальності більше дальності прямого пострілу гармат калібру 100 мм і більше.

По-третє, під час стрільби на дальність, що перевищує дальність прямого пострілу, значно зменшуються кінцева швидкість снаряда та кут зустрічі снаряда з бронею танка. Таким чином, здатність бронейних і підкаліберних снарядів також зменшується (наприклад, снарядів малих калібрів на 30–40%).

Величину бокового переміщення визначають у

поділках кутоміра як суму бокового переміщення цілі за час польоту і сумарної поправки напрямку на умови стрільби.

Бокове переміщення цілі вимірюють, як правило, за допомогою спеціально виставленої бусолі або за допомогою оптичного прицілу (панорами).

Для визначення бокового переміщення за командою командира взводу гармату наводять у передній зріз цілі і за допомогою шкали бокових поправок прицілу (ОП-4) утримують прицільну марку в початковій точці прицілювання протягом політного часу снаряда. Польотний час снаряда вимірюють секундоміром.

Виміряне переміщення цілі за політний час снаряда в поділках кутоміра змінюють на величину сумарної поправки напрямку на умови стрільби й отримують бокове переміщення.

Отримане бокове переміщення враховують або за шкалою бокових поправок (приціл ОП-4), або винесенням вершини прицільної марки від переднього зрізу цілі по ходу руху на величину поправки.

Під час стрільби напрямок коректують за тими самими правилами, що і під час стрільби на дальності прямого пострілу. Під час отримання бокового відхилення вводять коректуру або за шкалою бокових поправок, або зміною установки кутоміра панорами.

Необхідно зауважити, що коректуру дальності зміною точки прицілювання під час стрільби по цілях на дальності, більші за дальності прямого пострілу, не застосовують, тому що фігура цілі по висоті не перевищує однієї поділки кутоміра і, практично, зміну точки прицілювання виконати неможливо.

Знання курсового кута необхідне для правильного вибору точки прицілювання для кожного пострілу.

Швидкість руху цілі визначають, як правило,

приблизно. В окремих випадках швидкість може бути визначена розрахунком за лінійним переміщенням цілі за деякий проміжок часу. Якщо в деякий момент рухома ціль знаходилася в точці  $\Pi_1$ , то за час, необхідний на визначення установок і проведення пострілу( робочий час), ціль переміститься в точку  $\Pi$ , а за час польоту снаряда ( $t_c$ ) в точку  $\Pi_y$  (рис. 12.6).

Для того щоб влучити в ціль, вирахувані установки потрібно визначати не по точці  $\Pi_1$  або  $\Pi$ , де ціль знаходилася в момент виявлення і в момент пострілу, а по точці зустрічі снаряда із ціллю  $\Pi_y$ . Час переміщення цілі із точки  $\Pi$ , в якій вона знаходилася в момент пострілу, до точки  $\Pi_y$ , в якій повинна бути зустріч снаряда із ціллю, називається упереджувальним часом.

За упереджувальний час ціль пройде шлях

$$d = v t_c, \quad (12.1)$$

де  $v$  – швидкість цілі;

$t$  – упереджувальний час.

Переміщення цілі за упереджувальний час може бути враховане за дальністю  $h$  і за напрямком  $m$ .

Під час стрільби по рухомих цілях необхідно враховувати тільки бокове переміщення цілі. Воно враховується або введенням поправки в кутмір, зберігаючи попередню точку прицілювання, або винесенням точки прицілювання вперед по ходу руху цілі. Величину бокового упередження виражають у розмірах цілі, тобто у „фігурах” цілі.

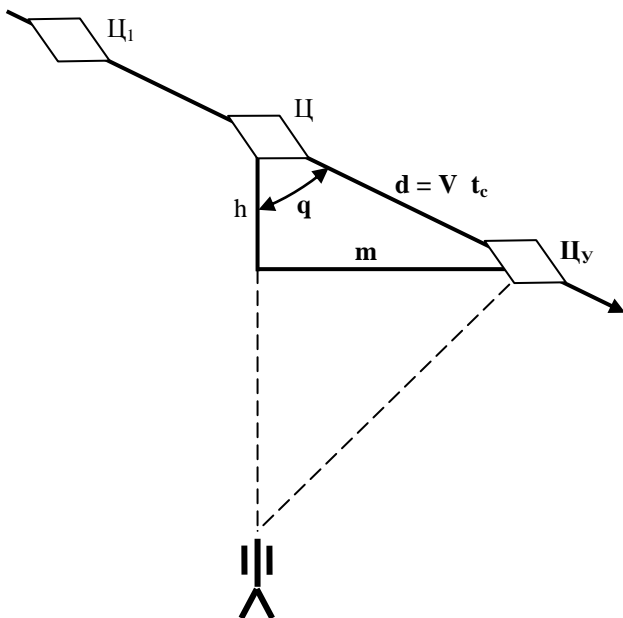


Рисунок 12.6 – Визначення величини переміщення цілі за упереджувальний час

Із рис.12.6 маємо:

– переміщення за дальністю

$$h = v t_c \cos q, \quad (12.2)$$

– бокове переміщення

$$m = v t_c \sin q. \quad (12.3)$$

**Визначення напрямку руху цілі. Курсовий кут.  
Переміщення цілі за політний час снаряда. Врахування  
бокового переміщення. Зміна точки прицілювання**

Рух цілі залежно від курсового кута (кута між напрямком руху цілі та напрямком на гармату) може бути фронтальним, обличним або фланговим і визначається

за співвідношенням довжини та ширини цілі (рис. 12.2).

### **Визначення напрямку руху цілі за співвідношенням її довжини (Дов) і ширини (Ш).**

Оскільки курсовий кут руху цілі практично визначити неможливо, то напрямок руху цілі рекомендується визначати окомірно, за співвідношенням її видимих розмірів довжини та ширини.

### **Курсовий кут**

Значення курсового кута необхідно для правильного вибору точки прицілювання для кожного пострілу. Швидкість руху цілі визначають, як правило, окомірно. В окремих випадках швидкість може бути визначена розрахунком за лінійним переміщенням цілі за визначений час.

Легко побачити, що за політний час снаряда 1–1,5 с навіть під час фронтального руху цілі зі швидкістю 40 км/год переміщення цілі за дальністю буде менше **25 м**. У той же час його розрахунок у ході стрільби буде важкий та супроводжується значними помилками, оскільки серединна помилка у визначенні дальності дорівнює 50–100 м. За всіма цими зауваженнями переміщення за дальністю враховувати не рекомендується.

Поправку напрямку на рух цілі вводять за шкалою бокових поправок оптичного-прицілу (кутоміра панорами).

У прицілі ОП-4 є спеціальна шкала бокових поправок.

Виходячи з цього, в ПС і УВ записано: „Поправку на бокове переміщення цілі визначають за допомогою прицілу (панорами), вимірюючи бокове переміщення цілі в поділках кутоміра за час польоту снаряда. Якщо неможливо це зробити, то поправку напрямку під час **обличного і флангового руху** цілі беруть **0-05 для гармат та 0-07 – для гаубиць**” [1].

Величину бокового переміщення цілі за політний час снаряда визначають за допомогою оптичного прицілу чи панорами. Для цього навідник супроводжує ціль поворотним механізмом гармати до команди „Стій”, яку подає командир гармати.

Після цієї команди продовжує супроводжувати ціль, але не поворотним механізмом гармати, а механізмом бокових поправок ОП чи панорамою. Супроводжують до наступної команди „Стій”, яку подає командир гармати через 3 чи 5 с. Після цього навідник знімає відлік зі шкали бокових поправок оптичного прицілу чи з панорами та доповідає командирі гармати. Отриманий результат ділять на 3 чи 5 (3 чи 5 – це час спостереження), тобто отримують величину бокової поправки за одну секунду або перемножують на час польоту снаряда.

### **Коректування дальності та напрямку. Порядок стрільби. Правила подачі команд на відкриття вогню**

Стрільбу по рухомих цілях з підготовлених вогневих позицій на дальностях, більших за ДПП, починають, як правило, з виходом її на рубіж відкриття вогню. Установку прицілу призначають за вирахованою дальністю до цього рубежу. Вирахувану поправку напрямку додають до поправки на бокове переміщення цілі та вводять у шкалу бокових поправок оптичного прицілу (кутомір панорами). За точку прицілювання беруть середину цілі.

Стрільбу ведуть поодинокими пострілами з максимальним темпом до знищення цілі. Напрямок і дальність коректують після кожного пострілу, за відхиленням точок падіння снаряда (траси).

Відхилення за напрямком і дальністю (висоти) міряють щодо середини цілі.

Отримавши відхилення снаряда за напрямком, вводять коректуру в шкалу бокових поправок (кутомір панорами), не змінюючи точки прицілювання, а під час стрільби з оптичним прицілом ОП-2 змінюють точку прицілювання на величину отриманого відхилення в бік, протилежний відхиленню.

Якщо бокове відхилення траси снаряда від цілі не виміряне, то командують **дворот 0-02 у бік цілі** або змінюють точку прицілювання за напрямком на половину фігури цілі.

Отримавши недоліт під час руху цілі на гармату або переліт під час руху цілі – від гармати, установку прицілу не змінюють.

Отримавши переліт (недоліт) під час руху цілі на гармату (від гармати), а також переліт або недоліт під час флангового руху цілі, установку прицілу зменшують **на 200 м у бік цілі**.

**Стрільбу на дальностях прямого пострілу та менше в усіх випадках ведуть на постійній установці прицілу, яка відповідає дальності прямого пострілу, зменшеній на 200 м (якщо стрільба ведеться із систем типу Т-12 бронейними снарядами – 300 м). За точку прицілювання беруть середину цілі.**

Наведення за напрямком здійснюють відповідно до рекомендацій ПС і УВ. Дозволяється враховувати бокове переміщення цілі винесенням точки прицілювання в бік руху цілі у фігурах цілі.

Стрільбу ведуть за загальними правилами, коректури дальності та напрямку визначають відповідно до вимог ПС і УВ.

Дальність коректують зміною точки прицілювання за **висотою (якщо швидкість руху цілі до 20 км)**. Отримавши переліт (недоліт) під час руху цілі на гармату (від гармати), а також переліт або недоліт під час

флангового руху цілі, точку прицілювання не змінюють. Отримавши недоліт (переліт), якщо ціль рухається від гармати (на гармату), змінюють точку прицілювання за висотою на половину висоти цілі. **(Коректування дальності зміною точки прицілювання по висоті доцільно застосовувати під час стрільби на малих дальностях).**

На дальностях стрільби, менших за половину дальності прямого пострілу, коректуру вводять з розрахунком отримати влучення у вразливе місце цілі.

**Приклад.** Командир взводу 122-мм Г Д-30 поставив завдання: ор. 3, П20. Танк рухається зліва направо. Знищити.

### Розв'язання

Розрахована сумарна поправка напрямку на умови стрільби  $\Delta\delta_{\text{сум}} = - 0-02$ . На визначення бокового переміщення цілі часу немає.

Розраховуємо поправку на бокове переміщення:  
 $\Delta\delta = +0-07 - 0-02 = +0-05$ .

Командир гармати: знаходить ціль та визначає за карткою вогню  $D = 800\text{м}$ .

За ТС ——— Пр 6. Подає команду:

**„Танк, ОФ, підрив. „Ф” Заряд П .**

**Пр 6, +0-05, наводити в середину. Вогонь!”**

Спостереження: П2.

Команда: „ - 0-02. Вогонь!”

Спостереження: ціль.

Команда: „Стій. Обслуга в укриття”.



## Ураження рухомих наземних та надводних цілей

Для ураження атакуючої піхоти на шляху її руху намічають рубежі, за якими планується вести вогонь. За цими рубежами готують вирахувані установки з урахуванням поправок на відхилення умов стрільби від табличних. Кожній гарматі намічають свою точку прицілювання, інтервал між точками прицілювання сусідніх гармат призначається не більше 50 м.

По можливості установки перевіряють 1-2 пострілами основної гармати снарядом з установкою на ударну дію і, якщо потрібно, вводять загальну коректуру для усіх гармат. З виходом цілей на намічений рубіж відкривають вогонь усіма гарматами одночасно. Стрільбу ведуть снарядами з ДП (ДТ) або ОФ під час установки підричника на „О” на 1 УП та 1 УК по одній точці прицілювання серіями швидкого вогню по 2-4 снаряди на гармату. Коректури вводять за результатами спостереження розривів у кожній серії вогню чи за командою командира батареї (взводу) під час виходу цілі із зони розривів [1].

З виходом цілі із зони вогню установку прицілу зменшують (збільшують) на 100–200 м, залежно від швидкості та напрямку руху, або змінюють точку прицілювання.

Під час підходу піхоти на 400–500 м до вогневої позиції її знищують снарядами з ДТ.

Вогонь відкривають на нульових установках прицілу (відбивача панорами). За точку прицілювання беруть верхній (дальній) зріз цілі. Вогонь ведуть серіями швидкого вогню по 2-4 снаряди на гармату.

**Прямою наводкою можуть знищуватися надводні цілі:** десантно-висаджувальні засоби, катери, плаваючі танки, БМП, БТР. Ці цілі мають малі розміри, які

виступають над водою, та пересуваються зі швидкістю 60 км/год та швидше.

Стрільбу по окремих рухомих надводних цілях на дальності до 1000 м ведуть гарматою за тими самими правилами, як і по наземних цілях.

За плаваючими танками, БТР та іншими бойовими машинами на дальності більше 1000–1500 м до стрільби залучають взвод (батарею). Для скорочення часу виконання вогневого завдання вогонь взводу зосереджують на найбільш загрозливій цілі чи по командирській машині. Вогонь ведуть залпами взводу (батареї). Точка прицілювання та установка прицілу призначається одна для всього взводу. Дальність до цілі визначається за допомогою далекоміра або РЛС.

**Стрільбу прямою наводкою по окремій рухомій надводній цілі ведуть за правилами ураження рухомих наземних цілей з урахуванням таких особливостей:**

- точку прицілювання призначають усередині основи надводної частини цілі;

- поправку на бокове переміщення цілі визначають за допомогою прицілу (панорами), вимірюючи бокове переміщення цілі у поділках кутоміра за політний час снаряда або з використанням раніше складених таблиць поправок на бокове переміщення цілі;

- установку прицілу не змінюють під час стрільби на дальність прямого пострілу і менше, якщо висота вогневої позиції над рівнем моря не перевищує 10 м, а також під час недольоту (перельоту), якщо ціль рухається на гармату (від гармати);

- установку прицілу змінюють на 100 м у бік руху цілі під час перельоту (недольоту), якщо ціль рухається на гармату (від гармати).

Для ураження плаваючих танків застосовують бронейіні та кумулятивні снаряди, а для ураження БТР та

інших легкоброньованих цілей, а також десантно-висаджувальних засобів, катерів, переправних засобів застосовують ОФ снаряди з установкою ва „О” та „Сп” дію (для отримання рикошетів).

**Матеріал розділу містить: призначення стрільби прямою наводкою, підготовку стрільби і управління вогнем прямою наводкою, порядок ураження нерухомих і рухомих цілей. У розділі підкреслюється, що стрільба прямою наводкою забезпечує високу ефективність вогню по цілях із найменшою витратою снарядів. Знання матеріалу, що стосується стрільби прямою наводкою, має важливе значення для спеціалістів наземної артилерії.**

### **Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань**

- 1 Сутність стрільби прямою наводкою.
- 2 Дайте визначення: дальності прямого пострілу.
- 3 Порядок пристрілювання та стрільби на ураження.
- 4 Порядок визначення курсових кутів рухомих наземних цілей.
- 5 Зміст і правила подачі команд. Навести приклади подачі команд.
- 6 Стрільба прямою наводкою на дальність, більшу за дальність прямого постріл.

## **РОЗДІЛ 13**

### **ТРЕНУВАННЯ ЗІ СТРІЛЬБИ І УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ**

#### **13.1 Підготовка і проведення тренувальних занять зі стрільби і управління вогнем**

Тренувальні заняття зі стрільби і управління вогнем є одним із різновидів практичних занять. Вони проводяться з метою прищеплення практичних навичок військовослужбовцям у виконанні вогневих завдань і нормативів, передбачених Курсом підготовки артилерії, Програмою командирської підготовки офіцерів РВ і А Збройних Сил України, Керівництвом з організації та проведення занять по управлінню вогнем з підрозділами на імітаційних засобах та іншими документами, а також у виконанні функціональних обов'язків командирів і начальників під час підготовки, ведення та управління вогнем артилерії [2].

На тренувальних заняттях відпрацьовуються питання організації і ведення розвідки, організації зв'язку, топогеодезичної прив'язки, метеорологічної, балістичної та технічної підготовки. Особлива увага приділяється плануванню, підготовці та веденню вогню, коректуванню стрільби на поразку й оцінюванню виконання вогневого завдання.

Залежно від змісту питань, які відпрацьовуються на тренуванні та ступеня підготовленості військовослужбовців тренування можуть проводитися на місцевості або гвинтівковому полігоні, а за окремими

питаннями – і в класі.

Тренування на гвинтівковому полігоні, як правило, передують тренуванням на місцевості. На початковому етапі навчання тренувальні заняття з управління вогнем на гвинтівковому полігоні проводяться у вигляді групової вправи без застосування або із застосуванням засобів зв'язку та імітації. Залежно від теми, навчальної мети та часу на тренування залучається одна або кілька навчальних груп; при цьому функціональні обов'язки посадових осіб відпрацьовуються в одній, двох або трьох ланках організаційно-штатної структури артилерійського підрозділу (частини).

Тренувальні заняття на місцевості проводяться за широким комплексом завдань в умовах, наближених до реальних. До них залучаються підрозділи розвідки і зв'язку та вогневі підрозділи в скороченому складі.

Підготовка до тренування розпочинається з визначення (з'ясування) керівником початкових даних: теми, навчальної та виховної мети, часу, складу військовослужбовців, що залучаються до навчання, навчальних питань, місця тренування, матеріального забезпечення, засобів імітації та зв'язку, а під час проведення тренування на місцевості – складу підрозділів, що залучаються до тренування, витрати моторесурсів.

Керівник тренування, із числа військовослужбовців, що залучаються до тренування, призначає свого заступника, помічників з імітації, посередників при командирах (штабах) та склад контрольної групи. Він доводить до них початкові дані, конкретні завдання і визначає терміни відпрацювання документів щодо проведення тренувань, відпрацьовуючи план тренувань, контрольний планшет, план імітації та схему цілей (мішеневої обстановки).

Напередодні тренування його керівник доводить до

відома військовослужбовців тактичне завдання, в якому вказуються тактична обстановка, необхідні вихідні та довідкові дані, матеріально-технічне забезпечення, література для самостійного опрацювання, а також здійснює розподіл військовослужбовців за посадами. Обов'язковою для керівника повинна бути завчасна перевірка підготовленості військовослужбовців до тренування. За необхідності потрібно надати їм допомогу.

Тренувальне заняття розпочинається відповідно до тактичного завдання. Перед початком тренування посадові особи із числа військовослужбовців, що навчаються, доповідають керівнику про готовність до роботи. Керівник особисто або за допомогою помічника (заступника) та посередників перевіряє готовність військовослужбовців і навчально-матеріальної бази до тренування. Після цього переходить до відпрацювання навчальних питань теми. У процесі заняття він зобов'язаний створювати складну та повчальну обстановку, її можуть доводити до учасників тренування також заступник, посередники особисто або за допомогою технічних засобів (гучномовного зв'язку, магнітофонного запису, імітації цілей).

Дії військовослужбовців під час тренування програються відповідно до їх рішення. Якщо ж прийняте рішення не відповідає створеній обстановці, то керівник (посередник) додатковими ввідними змушує військовослужбовця уточнити його, а може й змінити.

Розбір тренувального заняття здійснює керівник на підставі власних спостережень і даних, які йому надають заступник, посередники та контрольна група. Керівник послідовно аналізує дії військовослужбовців, відзначає найбільш повчальні приклади, вказує на помилки та з'ясовує їх причини, оцінює роботу командирів і штабів. Особливу увагу керівник приділяє оцінці виконання

вогневих завдань учасниками тренування, а також роботі свого заступника, помічника, посередників та контрольної групи [1, 3].

### **13.2 Порядок оцінки та запису спостережень розривів снарядів**

Під час виконання вогневого завдання з пристрілюванням цілі (репера) виконуючий вогневе завдання доповідає свої спостереження за кожним розривом безпосередньо після його оцінки [2].

Спостереження доповідають і записують у такій послідовності:

а) під час стрільби осколково-фугасними снарядами та снарядами з радіопідривником:

– відхилення за напрямком і знак розриву (доповідь: „Вправо сім, переліт”, запис: „П7, +”, або тільки відхилення за напрямком (доповідь: „Вправо п'ятнадцять”, запис: „П15”), або тільки знак вибуху (доповідь: „Недоліт”, запис: „-”), або відхилення за напрямком і оцінку відхилення від цілі (центра групової цілі) за дальністю (доповідь: „Вправо десять, недоліт п'ятдесят”, запис: „П10, -50”);

б) під час стрільби на рикошетах – те саме, але з додаванням доповіді про категорію розриву (доповідь: „Вліво – десять, повітряний переліт”, запис: „Л10, Пв +”, доповідь: („Вправо п'ять, наземний, мінус”, запис: „П5, Нз „-”);

в) під час стрільби снарядами з дистанційним підривником (трубкою) – те саме, як і під час стрільби на рикошетах, але з додаванням повідомлення про висоту або кут, місця повітряних розривів (доповідь: „Вправо десять, повітряний двадцять”, запис: „П10, Пв20”);

г) якщо вибух непомітний – доповідь: „Непомітний”, запис „?”;

д) під час влучення снаряда в окрему ціль доповідь: „Ціль”, запис „Ц”;

е) під час пристрілювання дійсного репера та стрільби на зруйнування у разі влучення снаряда в репер (ціль) – доповідь: „Репер” („Ціль”, запис для визначення співвідношень знаків: „+”, „-”;

є) під час влучення снаряда в групову ціль – доповідь (відносно центра цілі): „Ціль, вправо 10, переліт 50”, запис: „Ц, П10, + 50”;

ж) під час пристрілювання цілей, розташованих на дуже крутих схилах та за графіком, – відхилення розриву за напрямком і висотою (доповідь: „Вправо п’ять, нижче десять”, запис „П5, Нж 10”);

з) під час стрільби на ураження швидким вогнем – відхилення за напрямком центра групи розривів від центра цілі, приблизне співвідношення знаків розривів, фронт розривів у поділках кутоміра (доповідь: „Вправо сім, перевага недольотів, фронт 0-50”, запис: „П7, пр-,  $\phi = 0-50$ ”);

і) під час стрільби на ураження снарядами з дистанційним підривником (трубкою), крім того, – приблизне співвідношення повітряних розривів та їх середню висоту (доповідь: „Вправо – сім, перевага недольотів, фронт 0-50, перевага повітряних, висота десять”, запис: „П7, пр-,  $\phi = 0-50$ , пр Пв, Пв10”).

Стрільба на ураження може вестися бойовими пострілами або за ввідними керівника.

Ввідні про положення розривів повинні відповідати командам виконуючого вогневе завдання. Чергова ввідна



доводиться керівником після виконання вогневими підрозділами попередньої команди.

Ввідні під час стрільби на ураження повинні утримувати інформацію, яка дозволяє приймати рішення на продовження або припинення вогню.

### **13.3 Умови виконання вогневих завдань 3, 4, 6 Курсу підготовки артилерії**

Артилерійські частини, підрозділи та командири повинні бути постійно готовими до виконання вогневих завдань, передбачених Курсом підготовки артилерії Збройних Сил України (КПА-2007) [2]. Студенти вузів виконують завдання, що передбачаються КПА для командирів взводів артилерійських підрозділів відповідно до програми навчання. Перелік окремих вогневих завдань для студентів вузів та умови їх виконання наведені нижче.

#### **Завдання 3**

#### **Ураження нерухомої спостережуваної і неспостережуваної цілі вогнем із закритих вогневих позицій із пристрілюванням**

**Ціль** – пускова установка, батарея (взвод) на вогневій позиції, радіолокаційна станція, командний пункт, жива сила і вогневі засоби, танки і бронетранспортери, протитанкові засоби на позиціях, оборонні споруди і т. п.

**Мішень** – макет цілі.

**Визначення** установок – будь-яким зі способів, установлених Правилами стрільби і управління вогнем артилерії.

**Пристрілювання** будь-яким із способів,

установлених Правилами стрільби і управління вогнем артилерії залежно від характеру цілі й реальної наявності в дивізіоні (батареї) штатних і доданих засобів розвідки (під час виконання на імітаційних засобах – за ввідними керівника).

Під час виконання вогневого завдання дивізіон – пристрілювання цілі однією або кожною батареєю.

#### **Умови виконання вогневого завдання:**

а) стрільба осколково-фугасними снарядами з ударним підривником (на осколкову, фугасну або сповільнену дію), снарядами з радіопідривником або з дистанційним підривником (трубкою), касетними снарядами;

б) вогневе завдання виконується: під час стрільби на знищення і подавлення – дивізіоном, батареєю; під час стрільби на зруйнування – батареєю, взводом, гарматою (мінометом);

в) під час виконання вогневого завдання з підрозділами звукової розвідки, вертольотом взаємодія з ними організується завчасно;

г) поправка на зміщення – будь-яка, під час стрільби на зруйнування не більше 3-00.

**Витрата снарядів:** на пристрілювання – відповідно до норми (додаток 19); на контроль точності визначення установок для стрільби на ураження (позначення першої серії на ураження, залпу) під час стрільби гарматою (мінометом) – 1–3 снаряди, під час стрільби взводом або батареєю – 1–6 снарядів, під час стрільби дивізіоном – 1–3 снаряди на кожную батарею.

Оцінка за виконання вогневого завдання визначається відповідно до вимог КПА.

## **Завдання 4**

## **Ураження нерухомої спостережуваної і неспостережуваної цілі із закритої вогневої позиції без пристрілювання**

**Ціль** – пускова установка, батарея (взвод) на вогневій позиції, радіолокаційна станція, командний пункт, жива сила і вогневі засоби в опорних пунктах, на оборонних позиціях і в районах зосередження, танки, БТР, БМП у вичікувальних та початкових районах, підрозділи ПТРК на рубежах розгортання, жива сила та вогневі засоби десанту в районах перевантаження, збору і формування хвиль.

**Мішень** – макети цілей.

**Визначення** установок для стрільби на поразку – способом повної підготовки з використанням даних пристрілювальної гармати (ПГр), міномета; перенесенням вогню від репера; для реактивної артилерії – способом повної і скороченої підготовки.

### **Умови виконання вогневого завдання:**

а) стрільба осколково-фугасними снарядами з ударним підривником (на осколково, фугасну або сповільнену дію), снарядами з радіопідривниками касетними снарядами, а по спостережуваних цілях і снарядами з дистанційним підривником (трубкою);

б) вогневе завдання виконується дивізіоном, батареєю;

в) цілі – планові й непланові;

г) дальність стрільби – від 2 км (від 1 км – для мінометів) до найбільшої дальності стрільби для всіх систем;

д) поправка на зміщення – будь-яка.

**Витрата снарядів** на контроль точності визначення

установок для стрільби на ураження: під час стрільби взводом, батареєю – 1–6 снарядів, під час стрільби дивізіоном – 1–3 снаряди на кожен батарею.

Оцінка за виконання вогневого завдання визначається відповідно до вимог КПА.

### **Завдання 6**

#### **Ураження спостережуваної і неспостережуваної цілей перенесенням вогню від репера**

**Ціль** – батарея (взвод) на вогневій позиції, радіолокаційна станція, командно-спостережний пункт, жива сила і вогневі засоби, підрозділи ПТРК на позиції і т. п.

**Мішень** – макет цілі.

**Визначення** установок: по реперу – способом скороченої підготовки, по цілях – перенесенням вогню від репера (цілі).

Пристрілювання дійсного репера – за спостереженням знаків розривів; створення фіктивного репера – за допомогою підрозділів артилерійської розвідки.

#### **Умови виконання вогневого завдання:**

а) стрільба осколково-фугасними снарядами з ударним підривником, снарядами з радіопідривником, а по спостережуваних цілях і з дистанційним підривником (трубкою);

б) вогневе завдання виконується батареєю, а під час перенесення вогню від цілі – і дивізіоном;

в) дальність стрільби – від найбільшої дальності стрільби всіх систем (у межах допустимої точності вимірювання дальності засобами розвідки) до 2 км (1 км – для мінометів);

г) поправка на зміщення – будь-яка (під час

пристрілювання дійсного репера за спостереженням знаків розривів менше 5-00);

д) перенесення вогню на одну ціль, кут перенесення і різниця дальностей у межах, встановлених Правилами стрільби і управління вогнем артилерії.

**Витрата снарядів:** на пристрілювання репера – згідно з нормами КПА, для контролю точності перенесення вогню – 1–3 снаряди.

**Оцінка за виконання вогневого завдання:**

а) пристрілювання (створення) репера і перенесення вогню оцінюється відповідно до вимог КПА;

б) точність розрахунків пристріляних поправок за даними пристрілювання (створення) репера і точність перенесення вогню по цілях (третя умова) оцінюються відповідно до норм КПА;

в) якщо оцінка за пристрілювання (створення) репера – „незадовільна”, то перенесення вогню не проводиться, а виконання вогневого завдання оцінюється „незадовільно”.

Загальна оцінка за виконання вогневого завдання визначається за середнім арифметичним із оцінок за пристрілювання (створення) репера і перенесення вогню, округлюючи до цілих балів у бік оцінки за перенесення вогню, ця оцінка у всіх випадках не може бути вище оцінки за перенесення вогню.

**Правила оцінки умов виконання вогневих завдань**

Розбір та оцінка виконання вогневого завдання є одним із засобів підвищення рівня підготовки офіцерів (сержантів, курсантів, студентів, що навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу) зі стрільби і управління вогнем [2].

Розбір має на меті показати позитивні сторони дій виконуючого вогневе завдання і підрозділів, поширити раціональні методи роботи, повністю розкрити допущені помилки, їх причини, наслідки та дати рекомендації щодо подальшого удосконалення підготовки офіцерів (сержантів, курсантів, слухачів) зі стрільби і управління вогнем і ліквідації недоліків.

Основою для розбору є особисті спостереження і дані керівника після виконання вогневого завдання, дані вогневих посередників, під час виконання вогневого завдання з бойовою стрільбою, а якщо потрібно – результати огляду мішеней (цілей).

Під час розбору виконання вогневого завдання керівник аналізує та оцінює:

а) повноту виконання поставленого вогневого завдання;

б) як сприяло виконання вогневого завдання вирішенню завдань загальновійськовими підрозділами;

в) рішення виконуючого вогневе завдання (чи правильно він вибрав ціль, засоби для виконання завдання, вид траєкторії, заряд, підричник, спосіб визначення установок для пристрілювання і стрільби на ураження, порядок виконання вогневого завдання та інше);

г) своєчасність та правильність постановки завдання вогневим підрозділам та підрозділу розвідки;

д) хід пристрілювання та стрільби на ураження (вміння спостерігати та оцінювати розриви, використовувати отримані спостереження для прискорення виконання вогневого завдання та підвищення ефективності стрільби, правильність та точність визначення коректур, дотримання правил пристрілювання та стрільби на ураження); вміння застосовувати ПС і УВ для прискорення виконання вогневого завдання;

е) час, витрачений на виконання вогневого завдання

(робочий час) (додаток М.1);

є) точність вогню (додаток Н.1).

Керівник може вимагати від виконуючого вогневе завдання обґрунтування його рішення та команд.

На закінчення розбору керівник робить висновки про ступінь підготовки офіцера (сержанта, курсанта, слухача), виконуючого вогневе завдання, про його вміння управляти підрозділами та підтримувати безперервну взаємодію із загальновійськовим командиром (начальником), про знання ним Правил стрільби і управління вогнем артилерії, а також „Порадника з бойової роботи вогневих підрозділів артилерії”, оголошує загальну оцінку виконання вогневого завдання та вказує, які питання і в який термін відпрацювати додатково.

Якщо під час виконання вогневого завдання присутній старший начальник (хто інспектує), то він затверджує вогневе завдання і має право через керівника стрільби давати ввідні та затверджувати оцінку.

До помилок, допущених командиром (начальником) у рішенні (команді) та під час виконання вогневого завдання, належать:

#### **помилки у виборі цілі (репера):**

- замість більш важливої цілі, ураження якої є необхідною умовою виконання бойового завдання загальновійськового підрозділу, вибрана менш важлива ціль;

- під час стрільби дивізіоном вибрана для ураження тільки одна ціль із декількох рівнозначних за важливістю цілей, коли до ураження можна було прийняти одночасно декілька цілей;

- вибрана ціль, визначення координат якої або обслуговування стрільби не забезпечуються засобами розвідки дивізіону (батареї);

– вибране місце (місцевий предмет) для створення (пристрільювання) репера, що не забезпечує необхідної точності засічки (спостереження) розривів або від якого не забезпечується перенесення вогню на частину цілей у визначеному районі;

– якщо у підрозділах є комплекси машин управління, але вогневе завдання виконувалося без застосування апаратури підготовки і передачі даних;

– призначено (велася стрільба) на подавлення цілі, якщо основним завданням стрільби по цілях даного характеру є знищення, а умови обставин не обмежували можливості виконуючого вогневе завдання;

– призначено (велася стрільба) на знищення цілі, якщо основним завданням стрільби по цілях даного характеру є подавлення, за цих умов обстановки знищення цілі недоцільне або було неможливе;

– велася стрільба на знищення будь-якої цілі, коли це за умов обстановки недоцільно (наприклад, за дуже великої тривалості стрільби);

#### **помилки у визначенні порядку виконання вогневого завдання:**

– під час ураження живої сили та вогневих засобів у спостережному опорному пункті (на оборонних позиціях) замість вогневого нальоту з необхідною витратою снарядів призначені серії швидкого вогню (вогневі нальоти по 2-4 снаряди на гармату-установку);

– загальний час впливу на ціль відрізняється від контрольного (розрахованого) більше ніж на 10%;

– замість одного вогневого нальоту (ВгН) призначено декілька, або замість декількох один;

– під час ураження цілі декількома ВгН, хоча б один з інтервалів був більший ніж 15 хв і не було призначено вогневого спостереження;

– тривалість ВгН і витрата снарядів на гармату



перевищують режим вогню;

**помилки у призначенні виду снаряда та типу підричника:**

– призначений снаряд з ударним підривником, якщо більш ефективно ураження цілі даного характеру може бути досягнуте під час стрільби з дистанційним підривником (трубкою) або радіопідривником і умови обставин не обмежують застосування таких снарядів;

**помилки у призначенні установки підричника:**

– призначена установка ударного підричника на осколкову дію замість установки на фугасну або сповільнену дію під час ураження живої сили та вогневих засобів, розташованих у перекритих окопах, командних пунктів управління, розташованих у бліндажах, сховищах, батареї в деревоземляних сховищах;

– призначена установка ударного підричника на осколкову дію замість двох установок – на осколкову та сповільнену дію під час стрільби по живій силі та вогневих засобах, розташованих на завчасно підготовлених позиціях;

– не призначена установка ударного підричника на сповільнену дію для отримання рикошетів під час стрільби по спостережуваних цілях, розташованих відкрито або у відкритих скопах, коли вибраний заряд забезпечує отримання кута падіння (кута зустрічі під час стрільби в горах), який не перевищує  $20^\circ$ ;

– призначена установка ударного підричника на фугасну дію замість установки на осколкову дію під час стрільби по цілях, розташованих відкрито та у відкритих окопах, по пускових установках, живій силі та вогневих засобах, розташованих на спішно зайнятих позиціях і в районах зосередження (вичікувальних та початкових районах), по батареях (крім розташованих у дерев'яних захисниках), протитанкових засобах;

– призначена установка ударного підричника на сповільнену дію для стрільби на рикошетах по неспостережуваній цілі;

– не здійснений перехід до стрільби з установкою ударного підричника на осколкову дію, якщо під час стрільби на ураження одержано менше половини повітряних розривів під час стрільби на рикошетах;

– призначена установка радіопідричника на „Н” – якщо сухий ґрунт у районі цілі або на „В” – якщо ґрунт вологий;

#### **помилки у визначенні заряду та виду траєкторії:**

– призначений найбільший або близький до нього заряд під час стрільби снарядами з ударним підричником, якщо є можливість вибору меншого заряду для отримання більш крутої траєкторії під час ураження живої сили та вогневих засобів, батарей (крім відкрито розташованих броньованих), протитанкових засобів, радіоелектронних засобів (крім відкрито розташованих станцій та станцій автомобільного типу), прихованих командних пунктів та вертольотів;

– призначений найменший або близький до нього заряд під час стрільби з ударним підричником, якщо є можливість вибору більшого заряду для отримання менш крутої траєкторії під час ураження пускових установок, танків та бронетранспортерів, відкрито розташованих броньованих протитанкових засобів та РЛС, станцій автомобільного типу, відкрито розташованих командних пунктів та вертольотів;

– призначений заряд не забезпечує ведення вогню на рикошетах, коли така стрільба можлива та доцільна;

#### **помилки у призначенні способу визначення установок для стрільби на ураження:**

– призначено визначення установок для стрільби на ураження способом повної (скороченої) підготовки або з

використанням даних ПГр (перенесенням вогню) під час стрільби по спостережуваній цілі, коли можливе її пристрільювання;

- призначено визначення установок для стрільби на ураження способом скороченої підготовки під час стрільби однією батареєю, під час стрільби дивізіоном – в умовах, коли застосування скороченої підготовки виключається;

- не призначено (не проведено) коректування вогню під час стрільби на ураження за наявності засобів та можливості його проведення;

- не враховані, хоча б приблизно, поправки на відхилення умов стрільби від табличних під час виконання вогневого завдання на імітаційних засобах;

#### **помилки у призначенні способу обстрілу цілі:**

- призначений (проведений) обстріл цілі шкалою замість обстрілу батареями внакладку;

- призначений (проведений) обстріл цілі батареями внакладку замість обстрілу шкалою;

- призначений (проведений) обстріл цілі батареями внакладку або шкалою замість обстрілу цілі з розподілом ділянок цілі (рубежу) між батареями;

- призначений (проведений) обстріл цілі з розподілом ділянок цілі між дивізіонами, замість дивізіонами внакладку (або навпаки);

- призначений (проведений) обстріл цілі на одній установці кутоміра замість двох установок (або навпаки);

- призначений обстріл спостережуваної цілі на одній установці прицілу замість трьох установок і навпаки;

- визначені час ведення і тривалість вогневого нальоту відрізняються від контрольних більш ніж на 1 хв;

- помилка у визначенні фронту або глибини цілі (ділянки загороджувального вогню) перевищує 75 м або інтервал віяла призначений з помилкою більше 0-02, стрибка прицілу – з помилкою більше 25 м;

### **помилки у визначенні витрати снарядів (мін):**

– призначена витрата снарядів (мін) відрізняється більш як на 20% від вказаної в команді старшого артилерійського командира (начальника) або від норми снарядів, необхідної для ураження цілі залежно від завдання стрільби та умов виконання вогневого завдання (способу визначення установок для стрільби на ураження, типу снаряда, ступеня захищеності тощо);

– щільність вогню по цілі, яка є об'єктом атаки, створена на 20% менше необхідної;

### **помилки, допущені під час стрільби під час визначення коректур:**

під час пристрілювання

– у дальності – більше 50 м;

– у напрямку – більше 0-05;

під час стрільби на ураження

– у дальності – більше 25 м (під час стрільби по цілях глибиною менше 100 м), більше 50 м (під час стрільби по цілях глибиною 100 м і більше), 1 Вд і більше (під час стрільби на зруйнування);

– у напрямку – більше 0-03;

– у коректурі віяла – більше 0-02;

– у коректурі установки підричника (трубки) – більше 0,5 поділки;

– у коректурі установки рівня під час стрільби снарядом з дистанційним підривником — більше 0-01.

Помилкою вважаються також інші необґрунтовані відступи від Правил стрільби і управління вогнем артилерії, „Порадника з бойової роботи вогневих підрозділів артилерії”, що призвели (могли призвести) до зниження ефективності стрільби.

Помилки зараховуються за кожною неправильно поданою командою (пострілу). Кількість зарахованих помилок за одною неправильною командою (пострілом)

необмежена.

Під час виведення оцінки з першої умови враховуються також помилки штатних підрозділів, які вони допустили під час стрільби.

Помилки, які допущені нештатними підрозділами, виконуючому вогневе завдання зараховуються тільки ті, які він особисто міг виявити або попередити.

У разі, якщо вогневе завдання не виконане з вини нештатного підрозділу, призначається інше вогневе завдання, а дії нештатного підрозділу оцінюються „незадовільно” і враховуються під час оцінки спеціальної підготовки тієї частини, до складу якої входить підрозділ.

### **Порядок оцінки часу виконання вогневого завдання**

Під час виконання залікових вогневих завдань на ураження нерухомих цілей друга умова оцінюється відповідно до норм часу [2].

Виконуючи вогневі завдання бойовою стрільбою, якщо до стрільби залучають штатний підрозділ, – за часом виконання вогневого завдання.

Виконуючи вогневі завдання бойовою стрільбою, якщо до стрільби залучають нештатний підрозділ або імітаційні засоби, – за робочим часом виконуючого вогневе завдання.

Під часом виконання вогневого завдання потрібно розуміти час, витрачений виконуючим вогневе завдання від початку його виконання до переходу до стрільби на ураження (до пострілу або доповіді про готовність до стрільби на ураження) і суму „часткових темпів”, отриманих під час стрільби на ураження.

Під час пристрілювання (створення) репера – від початку виконання завдання до закінчення доповіді про результати пристрілювання (створення) репера і готовності

до перенесення вогню. Під час пристрілювання із часу на пристрілювання віднімається польотний час снарядів (мін), витрачених під час пристрілювання цілі (пристрілювання або створення репера).

Під робочим часом потрібно розуміти час, витрачений виконуючим вогневе завдання на постановку завдання вогневим і обслуговуючим підрозділам, і суму „часткових темпів”, отриманих протягом пристрілювання або стрільби на ураження (незалежно від того, чи велася вона бойовими пострілами або за ввідними керівника).

### **Умови, під час яких вогневе завдання вважається невиконаним [2]**

Вогневе завдання вважається невиконаним та оцінюється „незадовільно”, якщо:

- визначена кількість дивізіонів, що залучається до виконання вогневого завдання, не забезпечує його виконання за своїми вогневими можливостями;
- призначений снаряд із дистанційним підривноком або радіопідривноком для ураження цілі, коли жива сила та вогневі засоби розташовані в перекритих окопах, бліндажах, сховищах, а також під час ураження танків;
- призначений снаряд із дистанційною трубкою для ураження укритих та броньованих цілей;
- призначений снаряд із дистанційним підривноком для ураження неспостережуваної цілі, а для ураження спостережуваної цілі – якщо Врв перевищує 20 м;
- призначена установка ударного підриavnика на сповільнену дію, якщо кут падіння  $20^{\circ}$  і менше, внаслідок чого отримані (могли бути отримані) рикошети, під час ураження живої сили та вогневих засобів, у перекритих окопах, бліндажах, сховищах, а також під час стрільби на руйнування бойового покриття оборонної споруди;
- призначений заряд для отримання настільної

траєкторії (кут підвищення  $45^{\circ}$ ), коли необхідно застосувати мортирну стрільбу по цілі, яка знаходиться за укриттям (у балці, лощині, на протилежних схилах висоти, за будинками);

- незакінчене пристрілювання під час виконання вогневого завдання на імітаційних засобах;

- залучена кількість батарей (гармат), яка за своїми вогневими можливостями не забезпечує виконання вогневого завдання;

- під час ураження цілей, що є об'єктом атаки, замість ПЗВ призначений інший порядок виконання вогневого завдання;

- під час виконання вогневого завдання на пристрілювання витрачається снарядів більше норми (додаток В1);

- розрив відбувся (міг відбутися) на відстані від своїх військ, меншій від небезпечного віддалення, встановленого ПС і УВ;

- для ураження неспостережуваної цілі призначений стрибок прицілу або інтервал віяла, збільшений більш як удвічі щодо необхідної величини (контрольних розмірів цілі), або обстріл проводився на одній установці прицілу замість 3, або під час скупченого віяла;

- призначена витрата снарядів, яка відрізняється більш як удвічі в більший (менший) бік від вказаної в команді старшого артилерійського командира (начальника) або норми снарядів, необхідної для ураження цілі залежно від завдання стрільби (для досягнення потрібної щільності вогню);

- під час створення фіктивного репера пристріляні поправки визначені менше як за чотирма достовірною засіченими і неаномальними розривами (неаномальний розрив – це розрив, точність якого перевищує 4 серединних відхилення) в групі або незакінчене

пристрільювання дійсного репера, а також якщо віддалення створеного репера від точки цілі перевищує межі, встановлені для перенесення вогню;

– під час виконання вогневого завдання снарядами з дистанційним підіривником (трубкою) на бойовій стрільбі в першій вражаючій серії вогню отримано менше половини повітряних розривів або середня висота розривів перевищує найвигіднішу більш як удвічі;

– під час стрільби за ввідними керівника і на імітаційних засобах помилки у визначенні установок дистанційного підіривника (трубки) перевищують 1,5 поділки та 0-02 до установки рівня;

– під час виконання вогневого завдання командиром або підрозділом допущені порушення заходів безпеки або їх помилкові команди (рішення) могли призвести до порушення цих заходів. Якщо під час виконання вогневого завдання керівник до відкриття вогню знайшов грубу помилку, допущену командиром (виконуючим вогневе завдання) у визначенні координат цілі, яка явно призведе до невиконання завдання, то виконання завдання припиняється й оцінюється „незадовільно”.

### **Розбір виконання вогневого завдання**

Командир \_\_\_\_\_ подавляв  
(знищував, руйнував) \_\_\_\_\_.  
Установки \_\_\_\_\_ для \_\_\_\_\_ стрільби \_\_\_\_\_ визначав  
\_\_\_\_\_, що відповідає завданню № \_\_\_\_\_  
КПА-2007.

Виходячи з тактичної обстановки, що склалася  
\_\_\_\_\_ (в інтересах чого виконувалося завдання),  
вирішив \_\_\_\_\_

---



---

(провести аналіз рішення командира на виконання вогневого завдання і його вплив на ефективність вогню)

---

---

(залучені засоби, вид вогню, вибір цілі, підричника, заряду, способу визначення установок)

---

---

(спосіб пристрілювання, час відкриття вогню та його припинення, інше)

---

---

У ході виконання вогневого завдання

---

(аналіз дій командира та підрозділів, які виконали вогневе завдання: вміння спостерігати та оцінювати розриви, вводити коректури, застосовувати ПС і УВ для прискорення виконання вогневого завдання, підвищення ефективності вогню, вміння керувати вогнем і обслуговуючими підрозділами, правильність і точність коректур, що вводяться, дотримання правил пристрілювання і стрільби на ураження).

У ході аналізу виконання вогневого завдання вказати допущені помилки, їх причини і вплив на ефективність вогню:

1 Рішення командиром прийняте \_\_\_\_\_. Під час прийняття рішення і виконання вогневого завдання допущено \_\_\_\_\_ помилок по \_\_\_\_\_ командах.

Оцінка \_\_\_\_\_.

2 Час виконання вогневого завдання (робочий час) \_\_\_\_\_ хв \_\_\_\_\_ с.

Оцінка \_\_\_\_\_.

3 Точність вогню (визначення установок для стрільби на ураження):

за дальністю \_\_\_ метрів ( \_\_\_ %  $D_T$ ), оцінка;

за напрямком \_\_\_\_\_ под. кут., оцінка \_\_\_\_\_,

Оцінка за точність вогню \_\_\_\_\_.

Загальна оцінка за виконання вогневого завдання \_\_\_\_\_.

**Висновок:** \_\_\_\_\_ до виконання вогневого завдання (не) підготовлений \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, підрозділами керує \_\_\_\_\_, ПС і УВ, „Порадник з бойової роботи підрозділів артилерії” знає. Для вдосконалення знань, вмінь і навичок зі стрільби і управління вогнем необхідно звернути увагу на \_\_\_\_\_.

Вивчити:

(конкретно вказати, які статті документів, до якого терміну вивчити).

Посадові особи, призначенні для обслуговування стрільби, діяли

(дати оцінку дій посадових осіб).

### **13.4 Заходи безпеки під час проведення стрільб на гвинтівкових артилерійських полігонах**

1 Забезпечення безпеки під час стрільби на гвинтівкових артилерійських полігонах досягається чіткою організацією стрільби, точним дотриманням вимог Курсу

підготовки артилерії, встановлених заходів безпеки, високою дисципліною всіх військовослужбовців [2].

На кожному гвинтівковому артилерійському полігоні з урахуванням його особливостей і місцевих умов розробляється та затверджується командиром частини інструкція щодо заходів безпеки, яку повинні знати учасники стрільби.

Для обслуговування обладнання полігона допускаються тільки особи, які вивчили технічний опис та інструкцію щодо експлуатації полігона і засвоїли правила його експлуатації та електрообладнання.

**Особовий склад підрозділів, який не засвоїв заходів безпеки, до стрільби та обслуговування стрільби не допускається.**

Командири частин та підрозділів несуть повну відповідальність за точне дотримання особовим складом встановлених заходів безпеки під час стрільби на гвинтівкових артилерійських полігонах.

2 Стріляючі пристрої гвинтівкових артилерійських полігонів повинні бути обладнані обмежувачами та кінцевими вимикачами як за кутом схилю, так і за напрямком так, щоб повністю виключалися постріли в умовах, коли можливе влучення куль у ділянку місцевості, яка розташована за межами полігона. Крім того, повинна забезпечуватися можливість одночасного вимикання електроенергії від усіх стріляючих пристроїв з пункту управління чергового по полігону і його помічника (спостерігача), який веде спостереження за мішеневим полем під час стрільби.

3 Межі гвинтівкового артилерійського полігона позначаються на місцевості знаками „Стій, стріляють”, „Проїзд і прохід заборонено”, встановленими на прямій видимості один від іншого в місцях перехрещення стежок

та шляхів (якщо необхідно, межі полігона можуть обкопуватися траншеями). Всі шляхи та пішохідні стежки на підступах до межі полігона перекриваються шлагбаумами або глухими загородами. У близьких до гвинтівкового артилерійського полігона населених пунктах вивішуються об'яви про заборону заходити на територію гвинтівкового артилерійського полігона без дозволу командира частини, у розпорядженні якого знаходиться гвинтівковий артилерійський полігон.

У місцеві органи влади, заклади і військові частини, розташовані поблизу гвинтівкового артилерійського полігона, надсилаються повідомлення про час проведення стрільб і заборону в цей період проходу і проїзду на територію гвинтівкового артилерійського полігона. Повідомлення доводиться під підпис на аркуші (листі) повідомлення.

4 Для забезпечення безпеки під час проведення стрільб на гвинтівковому артилерійському полігоні на кожен день наказом по частині призначаються керівник стрільби, черговий по гвинтівковому артилерійському полігону, черговий фельдшер і підрозділ, від якого виділяється оточення. Якщо потрібно, може призначатися помічник чергового (спостерігач). Обов'язки цих посадових осіб, склад та порядок дій оточення визначаються інструкціями, які розробляються з урахуванням конкретних умов і особливостей даного полігона. Затверджуються інструкції командиром частини, якому підпорядкований гвинтівковий артилерійський полігон.

5 Не пізніше як за одну годину до початку стрільби виставляються пости (пост) оточення, з якими встановлюється зв'язок.

Перед стрільбою мішеневе поле має бути оглянуте і з його території повинні бути виведені люди, тварини і

транспорт.

6 Під час стрільби на гвинтівковому артилерійському полігоні черговий полігона (помічник чергового, спостерігач) веде постійне спостереження за мішеневим полем та вживає заходи щодо негайного припинення стрільби (вимкнення напруги на стріляючому пристрої), якщо в межах мішеневого поля з'явилися люди, тварини, транспортні засоби або отримана доповідь про це з поста оточення. Стрільба, крім того, припиняється одночасно з перервами в заняттях та після їх закінчення.

7 Після закінчення стрільби стріляючі пристрої розряджаються, знімаються і разом із рештою боєприпасів здаються на збереження. Видача і здача стріляючих пристроїв та боєприпасів до них здійснюються командиром частини.

8 Під час проведення стрільб на гвинтівковому артилерійському полігоні **забороняється:**

– подавати напругу на стріляючі пристрої (імітаційні установки) без дозволу керівника стрільби;

– вести стрільбу без обмежувачів за напрямком та висотою або із зіпсованими кінцевими вимикачами стріляючих пристроїв;

– піднімати червоний прапор до огляду мішеневого поля гвинтівкового артилерійського полігона та починати стрільби до отримання інформації про готовність постів (поста) оточення;

– знаходитися будь-кому під час стрільби в приміщенні, де встановлені стріляючі пристрої;

– залишати стріляючі пристрої зарядженими після закінчення стрільби.

**Матеріал цього розділу, що містить питання організації та порядку виконання вогневих завдань відповідно до вимог КПА на імітаційних засобах, є одним із найважливіших. Знання поданого навчального**

матеріалу має за мету навчити слухачів виконувати з високою ефективністю вогневі завдання як самостійно, так і у складі підрозділу.

**Питання для самоперевірки та контролю  
засвоєння знань**

- 1 Навести приклади запису спостережень розривів снарядів.
- 2 Зміст умов виконання вогневого завдання 3. Назвати способи пристрілювання цілей.
- 3 Визначити витрату снарядів на пристрілювання дійсного репера.
- 4 Визначити загальну оцінку за пристрілювання репера та перенесення вогню, якщо пристрілювання оцінено – „добре”, а перенесення вогню – „задовільно”.
- 5 Який порядок оцінки часу виконання вогневого завдання?
- 6 За якими показниками виставляється загальна оцінка за виконання вогневого завдання?
- 7 Назвіть основні вимоги до проведення розбору виконаного вогневого завдання.

## РОЗДІЛ 14

### БОЙОВІ ТА ПОКАЗОВІ СТРІЛЬБИ

#### 14.1 Організація та порядок виконання вогневих завдань

Залікові вогневі завдання бойовою стрільбою виконуються штатними та нештатними підрозділами. Артилерійські та розвідувальні підрозділи (частини, дивізії), які залучають до виконання залікових вогневих завдань, у частинах повного складу вважаються штатними для всіх офіцерів управління та штабу частини (дивізії), а в частинах скороченого складу, кадру (вузах) – нештатними для всіх офіцерів, виконуючих вогневі завдання.

Під час виконання офіцерами залікових вогневих завдань з бойовою стрільбою на допомогу керівникові призначаються контрольна група та помічники (хронометристи, записуючі). На кожен вогневу позицію батареї (окремий взвод, гармату, які виконують самостійне вогневе завдання) призначаються вогневі посередники [2].

Кожне залікове вогневе завдання повинне виконуватися в конкретній тактичній обстановці в умовах, які відрізняються від умов попереднього завдання.

Виконуючий вогневе завдання не повинен наперед знати призначену йому ціль і завдання стрільби.

Офіцер, що виконує залікове вогневе завдання нештатним підрозділом та на імітаційних засобах, особисто спостерігає, вимірює, оцінює відхилення

розривів від цілі, визначає коректури, а під час стрільби батареї також визначає установки для стрільби з використанням доповідей підрозділів, які обслуговують стрільбу.

У батареї, яка не має комплексу машин управління, установки для стрільби можуть визначатися на КСП.

Після отримання вогневого завдання офіцер, сержант та курсант (слухач), який управляє вогнем, з'ясовує його, оцінює умови виконання та приймає рішення.

Після доведення завдання розпорядженням загальновійськового (старшого артилерійського) командира (начальника) офіцер, який виконує вогневе завдання, з'ясовує положення цілі на місцевості та доповідає: „**Ціль бачу**”.

Після доведення завдання командою (кодограмою) старшого артилерійського командира (начальника), офіцер, який управляє вогнем, підтверджує його прийом та доповідає: „**Ціль з'ясував**”.

Після доведення завдання ввідною, яка вимагає самостійного вибору цілі, доповідає: „**Вирішив подавити піхоту укриту, на висоті „Гриб”. Ціль 103-тя**”.

Після доведення завдання вогневим підрозділом виконуючий вогневе завдання доповідає керівникові: коефіцієнт віддалення, крок кутоміра, положення вогневої позиції відносно лінії спостереження,  $\Delta X_{\text{тис}}$ , точку спостереження, від якої здійснюється вимірювання відхилень розривів, необхідних для контролю розрахунків коректур.

Під час виконання вогневого завдання з пристрільованням цілі (репера) виконуючий вогневе завдання доповідає свої спостереження за кожним розривом безпосередньо після його оцінки.

Стрільба на ураження може вестися бойовими



пострілами або за ввідними керівника.

Ввідні про положення розривів повинні відповідати командам виконуючого вогневе завдання. Чергова ввідна надається керівником після виконання вогневими підрозділами попередньої команди.

Ввідні під час стрільби на ураження повинні утримувати інформацію, яка дозволяє приймати рішення на продовження або припинення вогню.

Якщо під час виконання вогневого завдання присутній старший начальник (або особа, яка інспектує), то він затверджує вогневе завдання і має право через керівника стрільби давати ввідні та затверджувати оцінку.

В окремих випадках той, хто перевіряє, може особисто бути керівником.

## 14.2 Правила оцінки умов виконання вогневих завдань

Оцінка виконання вогневого завдання закритих вогневих позицій визначається за оцінками умов, наведених у табл. 14.1, і вважається [2]:

Таблиця 14.1 – Правила оцінки умов виконання вогневого завдання

№ пор.	Умови	Оцінка		
		„відмінно”	„добре”	„задовільно”
1	Рішення командира (начальника) та його виконання	Помилки не більше		
		двох	трьох	чотирьох
2	Час виконання вогневого завдання (робочий час)	У нормі		
		„відмінно”	„добре”	„задовільно”
3	Точність вогню	Відхилення від норми		
		„відмінно”	„добре”	„задовільно”

## **Порядок оцінки рішення командира (начальника) та його виконання**

До помилок, допущених командиром (начальником) у рішенні (команді) та під час виконання вогневого завдання, належать:

- помилки у виборі цілі (репера);
- помилки у визначенні порядку виконання вогневого завдання;
- помилки у призначенні виду снаряда та типу підривника;
- помилки у визначенні установки підривника;
- помилки у визначенні заряду та виду траєкторії;
- помилки у призначенні способу визначення установок для стрільби на ураження;
- помилки у призначенні способу обстрілу цілі;
- помилки у визначенні витрати снарядів (мін);
- помилки, допущені під час стрільби при визначенні коректур.

Помилкою вважаються також інші необґрунтовані відступи від ПС і УВ, „Порадника з бойової роботи вогневих підрозділів артилерії”, що призвели (могли призвести) до зниження ефективності стрільби.

Помилки зараховуються по кожній неправильно поданій команді (пострілу). Кількість зарахованих помилок по одній неправильній команді (пострілу) необмежена [2].

## **Порядок оцінки часу виконання вогневого завдання**

Під часом виконання вогневого завдання потрібно розуміти час, витрачений виконуючим вогневе завдання від початку його виконання до переходу до стрільби на ураження (до пострілу або доповіді про готовність до стрільби на ураження) і суму „часткових темпів”.

Під час пристрільювання (створення) репера – від

початку виконання завдання до закінчення доповіді про результати пристрілювання (створення) репера і готовності до перенесення вогню. Від часу на пристрілювання віднімається політний час снарядів (мін), вистріляних під час пристрілювання цілі (пристрілювання або створення репера).

Під робочим часом потрібно розуміти час, витрачений виконуючим вогневе завдання на постановку завдання вогневим і обслуговуючим підрозділам, і суму „часткових темпів”, отриманих протягом пристрілювання або стрільби на ураження (незалежно від того, чи велася вона бойовими пострілами або за ввідними керівника).

Час доведення завдання відраховується від початку його виконання до закінчення передачі радіотелефоністом останньої команди. Якщо після постановки завдання подана команда „Свій”, то закінченням постановки завдання або команди до наступного пострілу (серії вогню) вважається час передачі радіотелефоністом виправленої команди.

„Частковий темп” під час виконання вогневого завдання з нештатним підрозділом визначають як інтервал часу між появою розриву (останнього розриву в серії) та закінченням передачі радіотелефоністом команди для наступного пострілу (серії вогню).

Під час виконання вогневого завдання з пристрілюванням з штатним підрозділом „частковий темп” під час стрільби на ураження визначають як інтервал часу між появою розриву (останнього розриву в серіях вогню) і доповіддю про відкриття вогню в останній серії.

Останній „частковий темп” визначають як інтервал між закінченням стрільби на ураження і закінченням доповіді про виконання вогневого завдання і витрату снарядів.

Час, витрачений виконуючим вогневе завдання на доведення завдання підрозділам, які обслуговують стрільбу, а також час, витрачений штатними підрозділами на визначення координат спостережуваної цілі, якщо таке завдання їм ставилося, входить до загального часу виконання вогневого завдання.

### **Порядок оцінки точності вогню**

Контроль точності вогню під час виконанні вогневого завдання без пристрілювання здійснюється пострілами призначених гармат.

Контрольні постріли здійснюються на вирахованих установках для стрільби на ураження з урахуванням призначеного віяла та стрибка прицілу.

Для оцінки точності вогню контрольна група визначає відхилення розривів від цілі (центра цілі) відносно площини стрільби відповідних батарей. Результати контролю відображаються в картці контролю точності виконання вогневого завдання.

Отримане відхилення, якщо потрібно, виправляють на значення стрибка прицілу (відповідно до номера батареї) і на значення довороту на інтервал віяла (відповідно до номера гармати). Під час стрільби снарядами з дистанційним підривником і трубкою, крім того, розраховують висоту розриву над ціллю з ВП у поділках кутоміра і її відхилення від найвигіднішої висоти розривів.

Точність вогню під час виконання вогневого завдання з пристрілюванням визначається за відхиленням центра групи розривів вражаючої серії вогню від цілі (центра цілі) [2].

Розбір та оцінка виконання вогневого завдання (варіант) надані у розділі 13 підручника.

Розбір має на меті показати позитивні сторони дій

виконуючого вогневе завдання і підрозділів, поширити раціональні методи роботи, повністю розкрити допущені помилки, їх причини, наслідки та дати рекомендації щодо подальшого удосконалення підготовки офіцерів (сержантів, курсантів, слухачів) зі стрільби і управління вогнем та ліквідації недоліків.

Основою для розбору є особисті спостереження і дані керівника після виконання вогневого завдання, дані вогневих посередників, під час виконання вогневого завдання з бойовою стрільбою, а якщо потрібно – результати огляду мішеней (цілей).

Під час розбору виконання вогневого завдання керівник аналізує та оцінює:

а) повноту виконання поставленого вогневого завдання;

б) як сприяло виконання вогневого завдання вирішенню завдань загальновійськовими підрозділами;

в) рішення виконуючого вогневе завдання (чи правильно він вибрав ціль, засоби для виконання завдання, вид траєкторії, заряд, підривник, спосіб визначення установок для пристрілювання і стрільби на ураження, порядок виконання вогневого завдання та інше);

г) своєчасність та правильність постановки завдання вогневим підрозділам та підрозділу розвідки;

д) хід пристрілювання та стрільби на ураження (вміння спостерігати й оцінювати розриви, використовувати отримані спостереження для прискорення виконання вогневого завдання та підвищення ефективності стрільби, правильність і точність визначення коректур, дотримання правил пристрілювання та стрільби на ураження); вміння застосовувати ПС і УВ для прискорення виконання вогневого завдання;

е) час, витрачений на виконання вогневого завдання (робочий час) (додаток М.1 );

є) точність вогню (додаток Н.1).

Керівник може вимагати від виконуючого вогневе завдання обґрунтування його рішення та команд.

На закінчення розбору керівник робить висновки про ступінь підготовки офіцера (сержанта, курсанта, слухача), виконуючого вогневе завдання, про його вміння управляти підрозділами та підтримувати безперервну взаємодію із загальновійськовим командиром (начальником), про знання ним Правил стрільби і управління вогнем артилерії, а також посібника „Бойова робота вогневих підрозділів артилерії”, оголошує загальну оцінку виконання вогневого завдання та вказує, які питання і в який термін відпрацювати додатково.



Рисунок 14.3 – Бойові артилерійські стрільби

## Розбір виконання вогневого завдання

Командир \_\_\_\_\_ подавляв  
(знищував, руйнував) \_\_\_\_\_.

Виходячи з тактичної обстановки, що склалася  
\_\_\_\_\_ (в інтересах чого виконувалося завдання),  
вирішив \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (провести аналіз рішення командира на виконання  
вогневого завдання і його вплив на ефективність  
вогню) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (залучені засоби, вид вогню, вибір цілі, підричника,  
заряду, способу визначення установок)  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (спосіб пристрілювання, час відкриття вогню та його  
припинення, інше)  
\_\_\_\_\_

У ході виконання вогневого  
завдання \_\_\_\_\_

(аналіз дій командира та підрозділів, які виконали вогневе  
завдання: вміння спостерігати та оцінювати розриви,  
вводити коректури, застосовувати ПС і УВ для  
прискорення виконання вогневого завдання, підвищення  
ефективності вогню, вміння керувати вогнем і  
обслуговуючими підрозділами, правильність і точність  
коректур, що вводяться, дотримання правил  
пристрілювання і стрільби на ураження).

У ході аналізу виконання вогневого завдання вказати  
допущені помилки, їх причини і вплив на ефективність

вогню:

1 Рішення командиром прийняте \_\_\_\_\_. Під час прийняття рішення і виконання вогневого завдання допущено \_\_\_\_\_ помилок по \_\_\_\_\_ командах.

Оцінка \_\_\_\_\_.

2 Час виконання вогневого завдання (робочий час) \_\_\_\_\_ хв \_\_\_\_\_ с.

Оцінка \_\_\_\_\_.

3 Точність вогню (визначення установок для стрільби на ураження):

за дальністю \_\_\_\_\_ метрів (\_\_\_\_\_%  $D_r$ ), оцінка \_\_\_\_\_;

за напрямком \_\_\_\_\_ под. кут., оцінка \_\_\_\_\_.

Оцінка за точність вогню \_\_\_\_\_.

Загальна оцінка за виконання вогневого завдання \_\_\_\_\_.

Висновок: \_\_\_\_\_ до виконання вогневого завдання (не) підготовлений \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, підрозділами керує \_\_\_\_\_, ПС і УВ, „Порадник з бойової роботи підрозділів артилерії” знає. Для вдосконалення знань, вмінь і навичок зі стрільби і управління вогнем необхідно звернути увагу на \_\_\_\_\_

Вивчити: \_\_\_\_\_

(конкретно вказати, які статті документів, до якого терміну вивчити).

Посадові особи, призначені для обслуговування стрільби, діяли \_\_\_\_\_

(дати оцінку дій посадових осіб).



## **Загальні положення щодо роботи контрольних груп, військових та вогневих посередників**

На тактичні навчання, контрольні заняття зі стрільби і управління вогнем для контролю за виконанням артилерійськими частинами та підрозділами поставлених завдань, проведення розиграшу бойових дій військ, забезпечення заходів безпеки та контролю точності виконання ними вогневих завдань створюється керівництво, призначаються посередницький апарат і контрольна група.

**Відповідальність за дотримання особовим складом заходів безпеки, встановлених на навчанні, покладається на командирів підрозділів. Вони зобов'язані:**

- вивчити з особовим складом заходи безпеки на навчанні, довести їх кожному під підпис, прийняти заходи зі знання заходів безпеки та стежити під час проведення навчання за їх реальним дотриманням;

- організувати видавання особовому складу непошкоджених боєприпасів та імітаційних засобів під час навчання й особисто перевіряти, щоб серед холостих патронів не було бойових;

- з усіма водіями (механіками-водіями) відпрацювати прийоми управління машинами на дорогах та за її межами, в колонах та бойових порядках, особливу увагу звернути на підготовку водіїв до перевезення особового складу та вибухонебезпечних вантажів;

- вивчити з особовим складом позначити небезпечних напрямів стрільби, ділянок та полів імітації й інших небезпечних місць;

- перевірити дієздатність залученого до навчання озброєння, бойової та іншої техніки, за результатами перевірки скласти акт і організувати підготовку озброєння

до стрільби, особливу увагу звернути на знання особовим складом правил роботи з озброєнням та технікою;

– перевірити працездатність і підготовку засобів індивідуального захисту, одягу та екіпіровки особового складу з урахуванням пори року, особливо у сильні морози.

Контрольні групи створюються для контролю і оцінки топогеодезичної прив'язки командно-спостережних пунктів, постів та позицій засобів розвідки, вогневих позицій, метеорологічної, балістичної та технічної підготовки стрільби, точності, визначення координат цілей та установок для стрільби, визначення відхилення розривів від цілей, ведення спостереження та обліку снарядів, які не вибухнули, та хронометражу виконання завдань, а також контролю за дотриманням заходів безпеки особистим складом підрозділу, що залучений до навчання.

**Військовий посередник підпорядковується керівнику навчання і виконує його вказівки з контролю дій командирів, штабу та підрозділів під час виконання ними вогневих завдань.**

**Військові посередники** призначаються на навчання артилерійського дивізіону – при начальнику штабу дивізіону, командирах батарей.

### **Військовий посередник**

Військовий посередник при начальнику штабу артилерійського дивізіону зобов'язаний:

– контролювати й оцінювати роботу штабів із планування бойових дій, звертаючи увагу на якість відпрацювання документів і час, витрачений на їх відпрацювання, своєчасне й чітке доведення бойових завдань до підлеглих частин (підрозділів), а також на організацію взаємодії, планування вогневого ураження, маневру, бойового і технічного забезпечення;

– проводити розиграш бойових дій військ у суворій відповідності до одержаних вказівок і перевіряти дії штабів і підрозділів, які навчаються, з виконання вогневих завдань;

– керувати роботою групи контролю топогеодезичної прив'язки, заходів бойового забезпечення і вогневих посередників;

– організувати контроль топогеодезичної прив'язки і визначення установок для стрільби;

– забороняти ведення вогню за будь-яких порушень заходів безпеки;

– постійно підтримувати зв'язок з керівником навчання (військовим посередником при командирі) й доповідати йому про готовність артилерійської групи (полку, дивізіону, батареї) до стрільби, про виконання вогневих завдань, про всі порушення заходів безпеки, про наявність заряджених гармат і витрату (наявність) боєприпасів;

– узагальнювати дані контролю виконання частинами і підрозділами поставлених завдань, одержані особисто, від контрольної групи та вогневих посередників, і своєчасно надавати їх керівнику навчання.

Під час контролю виконання вогневих завдань військовий посередник особисто, з допомогою контрольної групи і вогневих посередників перевіряє та оцінює:

– зміст розпоряджень і команд штабу, їх відповідність до бойових завдань та умов обстановки (згідно з КПА);

– виконання функціональних обов'язків і злагодженість дій посадових осіб у штабі й підрозділах під час підготовки і ведення вогню, в ході переміщення вогневих позицій під час навчання (хронометраж часу і визначення помилок);

– час готовності підрозділів до виконання вогневих завдань (хронометраж часу і визначення помилок установок для стрільби порівнянням їх з контрольними даними);

– заходи забезпечення точності стрільби (своєчасне поновлення установок, проведення топогеодезичної прив'язки, метеорологічної, балістичної і технічної підготовки в ході бойових дій);

– дотримання заходів безпеки і дисципліни вогню;

– наявність і витрату боєприпасів.

### **На робочу карту військовий посередник наносить:**

– положення противника і завдання своїх військ;

– бойовий порядок і вогневі завдання дивізіону (батареї);

– маршрути та райони переміщення вогневих позицій, командно-спостережних пунктів, пунктів (постів) підрозділів артилерійської розвідки;

– кодування карти;

– райони, заборонені для ведення вогню, рубежі безпечних відстаней своїх військ від цілей, по яких передбачається ведення вогню, небезпечні дальності та напрямки стрільби для кожної вогневої позиції.

**Вогневі посередники** на всіх навчаннях призначаються по одному офіцеру на вогневу позицію в кожній стріляючій батареї, а також на взвод або гармату (міномет, бойову машину, ПТРК), які виконують бойові завдання самостійно. Вони підпорядковуються військовому посереднику при начальнику штабу дивізіону (керівнику навчання). Зв'язок військових посередників із вогневими посередниками здійснюється, як правило, по радіомережі та провідових засобах зв'язку частин (підрозділів).

## Вогневий посередник

Вогневий посередник зобов'язаний:

- знати задачі батареї і порядок їх виконання, райони, заборонені для ведення вогню, небезпечні дальності та напрямки, які вказані в Таблицях стрільби і порадиниках, умови за яких забороняється або обмежується стрільба;

- контролювати установку обмежувачів за дальністю та напрямком;

- перевіряти повноту та якість виконання заходів із топогеодезичної, метеорологічної, балістичної і технічної підготовки;

- контролювати дотримання особовим складом заходів безпеки, в ході виконання вогневих завдань порівнювати установки для стрільби з небезпечними доворотами та дальностями, перевіряти правильність наведення гармат і комплектації зарядів;

- перевіряти і вести хронометраж часу дії вогневих взводів на марші (переміщеннях), під час розгортання, підготовки і ведення вогню;

- вести хронометраж і запис кожної стрільби;

- постійно підтримувати зв'язок з військовим посередником при начальнику штабу дивізіону (керівником навчання) і доповідати йому про готовність батареї до стрільби, про всі порушення заходів безпеки, про виконання вогневих завдань, наявність заряджених гармат і витрату боєприпасів;

- забороняти відкриття (ведення) вогню за будь-яких порушень заходів безпеки вогневими взводами; під час установки небезпечних дальностей і доворотів; за відсутності обмежувачів небезпечних дальностей і напрямків або під час розміщення особового складу і техніки, що не окопалися, ближче 500 м від гармат;

- забороняти виконувати будь-які дії із зарядженими гарматами (крім наведення в ціль); розряджати гармати пострілом без дозволу керівника навчання;

- забороняти наїзди на поля імітації; окопи, які зайняті особовим складом і технікою, та огорожені небезпечні ділянки місцевості; вести вогонь холостими пострілами по особовому складу і техніці; спалювати на ВП пучки пороху, які залишилися;

- підготувати і надати до вказаного терміну картку вогневого посередника.

**Під час контролю виконання вогневих завдань перевіряє та оцінює:**

- виконання особовим складом вогневих взводів отриманих команд (розпоряджень) і дотримання заходів безпеки;

- безпека установок для стрільби (порівняння з небезпечними дальностями і доворотами);

- комплектацію зарядів і установок дистанційних підричників;

- наведення гармат з урахуванням індивідуальних поправок;

- зарядження гармат (оглядається канал ствола, перевіряється цілісність мембрани підричника, не допускаються удари підричником по казенній частині ствола або удар підричником під час падіння снаряда з будь-якої висоти);

- виконання пострілів (під час осічки двічі проводиться спуск, коли пострілу не пролунало, то не раніше ніж через хвилину відкривають затвор і витягують гільзу; після другого пострілу перевіряється щільність прилягання сошників до ґрунту).

**На робочу карту вогневий посередник наносить:**

- положення противника і завдання своїх військ;

- бойовий порядок і вогневі завдання батареї, а також КСП артилерійської групи, дивізіону;
- райони, заборонені для ведення вогню, небезпечні дальності та напрямки стрільби.

На навчання дивізіону (батареї) призначається одна контрольна група.

Роботою контрольної групи керує її начальник. Він підпорядкований керівникові навчання і зобов'язаний:

- своєчасно встановлювати завдання контрольній групі та керувати її роботою;

- вибирати та організовувати топогеодезичну прив'язку спостережних пунктів контрольної групи, призначених для засічки цілей та розривів снарядів;

- вивіряти та готувати прилади контрольної групи, навігаційну апаратуру, гірокомпаси, теодоліти, бусолі, контрольні ПУВ та ін.;

- своєчасно отримувати дані про умови стрільби (метеорологічні бюлетені, сумарні відхилення початкової швидкості снарядів для основної гармати батареї, температуру зарядів, балістичні характеристики снарядів і т. ін.), початкові топогеодезичні дані, виписки із каталогу координат, великомасштабні карти або спеціальні карти з координатами контурних точок, таблиці дирекційних кутів світил і т. ін.;

- проводити контроль топогеодезичної прив'язки ВП та КСП батарей у початковому положенні та після всіх переміщень, заповнювати картку контролю топогеодезичної прив'язки;

- здійснювати контроль засічки цілей та заповнювати картку контролю визначення координат цілей;

- здійснювати контроль точності установок для стрільби на ураження (результати стрільби) і заповнювати картку контролю точності виконання вогневих завдань;

- своєчасно подавати дані про результати контролю керівникові навчання та в групу керівництва для підготовки розбору.

Контрольна група веде контрольний ПУВ, на який наносять:

- вогневі позиції, командно-спостережні пункти і позиції (пости) підрозділів артилерійської розвідки;
- спостережні пункти, позиції (пости) контрольної групи;
- цілі, по яких готують вогонь частини (підрозділи);
- рубежі безпечного віддалення своїх військ, райони, заборонені для ведення вогню, небезпечні напрямки та дальності стрільби;
- спостережний пункт контрольної групи.

### **14.3 Заходи безпеки на навчаннях (контрольних заняттях і тренуваннях зі стрільби і управління вогнем)**

Бойова підготовка частин і підрозділів залежить від багатьох факторів, серед яких значне місце займає забезпечення заходів безпеки під час експлуатації озброєння, боєприпасів та бойової техніки. Це пов'язано з тим, що бойова техніка та озброєння мають складну конструкцію, а разом з тим ускладнюється і сам процес їх експлуатації. Під час експлуатації артилерійського озброєння й техніки особовий склад використовує велику за номенклатурою кількість вимірювальних засобів, потужних енергетичних установок, ємностей високого тиску і вантажопідйомних пристроїв, експлуатаційних матеріалів, що мають агресивні та отруйні властивості.

Усе це примушує артилерійських командирів вживати ряд додаткових заходів з метою забезпечення безпеки



особового складу в процесі експлуатації озброєння та запобігання передчасного виведення озброєння з ладу.

**Під час проведення навчань та занять забороняється [2, 3]:**

– перевозити особовий склад та техніку на необладнаних автомобілях, платформах, вагонах, суднах, а крім того, боєприпаси, вибухові речовини, навчальні рецептури імітації отруйних речовин противника, навчальні вогневі фугаси, небезпечні під час поведження, – в загальних колонах підрозділів і частин разом із особовим складом;

– проїжджати по мостах і льоду, які не забезпечують необхідну вантажопідйомність, порушувати правила руху;

– ставати на троси, стояти поблизу натягнутого троса на відстані менше його довжини і знаходитися між блоками та стрілами підйомних кранів, а також знаходитися на тягачах і машинах, які буксирують під час евакуації, або під час буксирування всіх видів техніки;

– з'їжджати з розвіданих і позначених маршрутів в умовах глибокого снігового покриву, на заболочених ділянках і поблизу озер та річок, а також у гірській місцевості;

– машинам зв'язку рухатися з високо піднятими антенами по населених пунктах і під лініями електропередач, розгортати радіо та радіорелейні станції ближче ніж 100 м від високовольтних ліній;

– на зупинках особовому складу виходити на лівий бік проїжджої частини, відпочивати під автомобілями та іншою бойовою технікою, а також запускати двигун, рухатися з місця без ретельного огляду місцевості біля машин, палити біля машин з боєприпасами, пальним, вибуховими речовинами;

– прогрівати двигуни машин за закритими вікнами та

дверцятами, спати в кузовах, кабінах машин під час працюючих двигунів або обігрівальних приладів;

– міняти місцями кольорові габаритні ліхтарі машин, буксирувати машини з несправними механізмами повороту та гальмування на гнучкому зчепленні;

– підсилювати холості патрони, артилерійські постріли, освітлювальні та сигнальні патрони, кидати їх в розташування підрозділів, на танки та інші об'єкти, а також у напрямку легкозаймистих предметів;

– робити наїзди та розвороти танків й іншої техніки на траншеї та укриття, зайняті особовим складом, наїжджати на поля імітації, вогневі позиції, на інші об'єкти та небезпечні перепони;

– вночі та за умови обмеженої видимості переносити або знімати імітаційні поля;

– торкатися та підбирати нерозірвані снаряди, запали, заряди вибухових речовин та проводити їх розбирання, підбирати предмети, заражені навчальними рецептурами отруйних речовин противника;

– користуватися несправними імітаційними засобами, підіривними машинами та іншим приладдям, проводити імітацію вогневим способом підривання;

– проводити підривання зарядів вибухових речовин, фугасів та інших боєприпасів у населених пунктах, на річках, водоймищах без узгодження з місцевими органами;

– підривати імітаційні поля вогневих фугасів ближче 500 м, спалювати навчальні отруйно-димові суміші та підривати імітаційні фугаси ближче ніж 50 м від особового складу, легкозаймистих матеріалів і населених пунктів;

– заряджати гармати бойовими та холостими пострілами без команди;

– спалювати пучки пороху, що залишилися після комплектування зарядів (вони повинні складатися в ящик,

який знаходиться за 5–10 м від гармати);

– залишати гармату зарядженою з розігрітим стволом більше як на 3 хвилини;

– здійснювати переміщення (марш) із зарядженими гарматами.

**Під час навчання з бойовою стрільбою забороняється вести вогонь:**

– із зіпсованого озброєння, зіпсованими боєприпасами або боєприпасами, не передбаченими Таблицями стрільби для даної системи;

– із гармат, бойових машин та мінометів без установлених обмежувачів небезпечних дальностей та напрямків стрільби;

– із ПТРК та гармат прямою наводкою поперх підрозділів і поблизу них;

– бойовими снарядами з гармат, у дульні гальма яких вставлені пристосування для стрільби холостими пострілами;

– після втикання ствола гармати в ґрунт;

– якщо кути підвищення менше найменших і більше найбільших, ніж це передбачено для даної системи;

– після отримання загального сигналу припинення вогню;

– за межі небезпечних напрямків і дальності стрільби;

– по бліндажах незалежно від того, чи знаходяться в них люди, а також по інших спорудах (вишках, тригонометричних пунктах та декоративному обладнанню);

– якщо піднято білий прапор (ліхтар) на командному пункті, на сховищах (бліндажах), а також після втрати зв'язку керівника з оточенням;

– якщо траєкторія проходить через населені пункти, магістралі електричних мереж високої напруги, а також через залізничні, шосейні та ґрунтові дороги, які не

перекривають для руху під час стрільби;

– по цілях, ділянках (рубежах), розташованих ближче ніж 500 м від військ, що знаходяться не в сховищах, під час стрільби на дальності до 10 км і ближче ніж 700 м, на дальності більше ніж 10 км, від військ, що знаходяться в сховищах (броньових машинах), відповідно 300 і 500 м, для реактивної артилерії – по цілях ближче ніж 1000 м на всі дальності стрільби;

– якщо середня траєкторія проходить від пункту управління керівника навчання ближче як 500 м для ствольної артилерії та 800 м для реактивної артилерії.

### **Під час позначення вогню холостими артилерійськими пострілами забороняється:**

– стріляти холостими пострілами, якщо особовий склад та техніка розташовані попереду гармат ближче ніж 200 м;

– стріляти з дульними гальмами, які не мають пристрою для стрільби холостими пострілами;

– посилювати холості постріли сторонніми предметами (пижами).

**Загальний сигнал припинення вогню подається,** якщо розриви снарядів (мін) небезпечно близькі до своїх військ, або в заборонених зонах, з появою літаків і вертольотів у площині стрільби, під час виникнення пожежі і під час отримання з постів оточення сигналу про небезпечність продовження стрільби. Дії за загальним сигналом припинення вогню негайно виконуються всіма учасниками навчання.

**Якщо виявлені нерозірвані снаряди, міни та інші вибухонебезпечні предмети,** то той, хто їх виявив, повинен доповісти своєму командирові, який організовує їх охорону та огороження і доповідає про це за командою керівнику навчання.

## **Заходи безпеки на вогневій позиції під час стрільби**

### **Із 122-мм СГ 2С1 та 152-мм СГ 2С3**

1 Допустимий інтервал між стріляючими гарматами повинен бути не менше ніж 30 м.

2 Усі види робіт з гарматами виконувати в суворій відповідності з правилами експлуатації гармати.

3 Перед стрільбою перевірити справність блокувань електроспуску гаубиці та механізму повороту башти, щільність закривання кришки люка водія, кришки оглядового скла водія, кормових дверей (у 2С1), установку і кріплення оглядових приладів механіка-водія та їх захисного екрана, укладання стопора ствола гаубиці „попохідному” і надійність його стопоріння, закриття кришок моторного та трансмісійного люків, кришки люка над ФВУ–200, кришки вентиляційного люка трансмісійного відділення, а також дверей, які ведуть до моторного відділення механіка-водія та бойового відділення.

4 Під час стрільби екіпаж повинен працювати тільки в шоломофонах, безпосередньо перед пострілом члени екіпажу повинні зайняти стійке положення, не торкатися виступаючих частин.

5 Для запобігання опіків рук під час викидання гільз заряджаючому необхідно користуватися тканинними рукавицями.

6 Під час стрільби вести спостереження за станом і роботою механізмів гаубиці та шасі. Якщо виявлені несправності, припинити стрільбу та усунути їх.

7 Під час стрільби двигун, як правило, має працювати на середніх обертах. Допускається короткочасна стрільба (до 20 пострілів), якщо повністю заряджені акумулятори, з непрацюючим двигуном 2С1. Витяжний вентилятор, як правило, повинен бути ввімкнений або має бути відкритий

вентиляційний отвір, а за необхідності (залежно від загазованості), рекомендується увімкнути ФВУ–200 в режимі вентиляції. Під час стрільби на заражених ділянках гаубиця повинна бути герметизованою, увімкнуті обидві ФВУ, підпір повітря всередині гаубиці має бути не менше 1,2 атм.

8 Витягнуті пучки пороху (під час комплектування заряду) складати тільки у спеціальні ящики або вилучати з бойового відділення.

9 Розрядження гаубиці проводити тільки пострілом.

10 Установку підривника проводити тільки на лотку механізму досилання.

11 Під час чищення ствола розчином РЧС необхідно враховувати, що розчин отруйний, тому необхідно берегти очі від бризок, а після чищення ретельно вимити руки.

12 Заряджаючий під час стрільби і роботи з механізмом досилання повинен знаходитися за огороженням, не висовуватися в площину руху відкотних частин гармати. Після зарядження і до пострілу йому забороняється брати з бойового укладення снаряди і класти їх на лоток досилача.

13 Під час зарядження гаубиці вручну, особливо коли великі кути підвищення, досилання снаряда в камору проводити енергійно, забезпечуючи надійне врізання його ведучого пояса в нарізи камори ствола, запобігаючи осіданню снаряда на гільзу.

14 Під час перевірки роботи досилача вручну, за допомогою ручки, електроживлення має бути вимкнене.

15 Якщо розстопорений ствол гармати, стопор ствола повинен бути укладений на поверхню корпусу та застопорений.

### **Категорично забороняється:**

–під час перевірки тиску в накатнику знаходитися в зоні руху відкотних частин;

- особовому складу знаходитися на гарматі та поблизу неї під час стрільби;
- висовуватися з люків командира та заряджаючого під час стрільби;
- розстопорювати і відкривати покривку люка та покривку оглядового скла водія, відкривати захист оглядових приладів та виймати їх із шахт під час стрільби;
- стрільба із застопореним по-похідному стволем або, якщо піднятий ствол, –неукладеним стопором;
- стрільба із жорсткого упору на найбільших кутах вертикального наведення;
- стрільба з увімкнутою передачею коробки перемикачів;
- усувати несправності й проводити огляд гаубиці під час руху та під час зарядження гаубиці;
- висовуватися за огороження в зону руху відкотних частин ствола під час зарядження гаубиці та під час стрільби;
- здійснювати марш із не закріпленим по-похідному або зарядженим стволем;
- залишати снаряди або заряди на лотку механізму досилача, якщо гаубиця в похідному положенні, а також у момент пострілу;
- від'єднувати противідкотні пристрої від люльки та випускати повітря з накатника гаубиці, якщо кути підвищення ствола більше  $0^{\circ}$ ;
- вигвинчувати пробки заливних отворів гальма відкоту після інтенсивної стрільби з гаубиці до його охолодження;
- знаходитись особовому складу під час стрільби за площиною кормового листа башти ближче 2–3 м від нього;
- стрільба з бортів та корми при відчинених дверях заряджаючого (152-мм СГ) та дверях кормового люка (122-ммСГ);

- установлення заглушки без допомоги досильника;
- робити постріл ручним спуском без попередження водія;

- стрільба з малим лотком, якщо кути підвищення більше  $11^{\circ}$  (184 тис.);

- стрільба без обмежувачів напрямку і кутів підвищення.

17 Під час стрільби з гаубиці з подачею пострілів з ґрунту забороняється:

- стрільба, якщо курсові кути більше  $+ 60^{\circ}$ ;

- робота без шоломофонів;

- подавання наступного снаряда і заряду перед пострілом і в момент пострілу;

- знаходження снаряда або заряду на лотку в момент пострілу.

### **Із 122-мм гаубиці Д-30**

#### **Під час стрільби необхідно дотримуватися таких правил**

1 Перед обертанням ствола гаубиці за дульне гальмо на великі кути за умови ввімкненого поворотного механізму насамперед переконатися, що немає нікого з гарматної обслуги між станинами та щитком огороження.

2 Перед стрільбою переконатися, що домкрат піднятий уверх до упору, а ручки закріплені в лірках.

3 Під час заряджання гаубиці, особливо під час стрільби на великих кутах підвищення, досилання снаряда в камору ствола проводити енергійно, з метою попередження осідання снаряда на гільзу.

4 Під час стрільби обслуга не повинна знаходитися поблизу ствола, який відкочується, та в зоні екстракції гільзи.

5 Під час стрільби обслузі рекомендується



користуватися шоломофонами.

6 Перед стрільбою на мінусових кутах (від 0° до – 5°), за умови знаходження казенної частини над станинами, необхідно переконатися, що лемеші забиті повністю, до упору в обмежувач.

7 Розряджання гаубиці проводити тільки пострілом.

8 Перевіряти надійність з'єднання протівідкотних пристроїв зі стволом та люлькою.

9 Перед стрільбою не забувати знімати чохол з дульної частини ствола.

10 Спостерігати, щоб на шляху снаряда не було ніяких предметів (гілок, маскувального матеріалу і т. ін.), які можуть викликати передчасний розрив снаряда.

11 Під час інтенсивної стрільби стежити, щоб були відчинені вікна на люльці для охолодження протівідкотних пристроїв, а в перервах між пострілами був відкритий замок для охолодження ствола.

12 Під час витягання гільзи із зарядом із камори ствола, у разі осічки або невходження гільзи в камору, перевірити, чи не залишилися пучки пороху, і тільки після їх вилучення із камори вкласти в камору другу гільзу із зарядом.

13 Для попередження запалювання від іскор пучків пороху, вилучених із гільз, під час складання зменшених зарядів їх необхідно зразу ж вкладати в пакувальні ящики і щільно закривати.

14 Якщо підготовлені для стрільби підричники (трубки) залишилися невитраченими, необхідно знову повернути їх у вихідну установку, щільно нагвинтити на них запобіжні ковпаки і змастити стик ковпака з корпусом мастилом ПП.-95/5 або гарматним мастилом. Снаряди з такими підричниками (трубками) витрачаються в першу чергу.

**Категорично забороняється:**

- стрільба над лемешами, якщо кути від  $-5^{\circ}$  до  $-7^{\circ}$ ;
- обертати ствол, беручись за щиток огороження;
- знаходитися попереду щитового прикриття і поблизу від нього (праворуч або ліворуч), а також біля плато станин;
- після інтенсивної стрільби з гаубиці до охолодження противідкотних пристроїв вигвинчувати заливну пробку гальма відкоту;
- досилати снаряд зарядом;
- стріляти з недосланим зарядом;
- залишати снаряди, які споряджені вибуховою речовиною типу А-ІХ-2, у стволі, розігрітому інтенсивною стрільбою, більше 3 хвилин;
- стріляти, якщо є недокоти і довжина відкоту більше граничного;
- стріляти кумулятивним снарядом на повному і зменшеному змінним зарядах;
- стріляти снарядами з підривниками, мембрана яких розірвана або проколота;
- стріляти снарядами з трубками Т-7, підривниками В-90 та Д-1-У, які мають пошкодження дистанційних кілець;
- стріляти снарядами з трубками Т-7, які мають наліт білої солі між дистанційними кільцями;
- стріляти снарядами, які мають витікання вибухової речовини;
- стріляти пострілами, які мають тріщини на дні та корпусі гільзи незалежно від кількості і розміру тріщин;
- стріляти снарядами з підривниками без ковпачків під час дощу, граду та снігопаду;
- стріляти снарядами, спорядженими вибуховою речовиною, в яких замість підривника вгвинчена холоста пробка з дерева або пластмаси;
- стріляти пострілами, у яких відсутнє маркування.

## Із 100-мм протитанкової пушки МТ-12

Під час стрільби необхідно дотримуватися таких правил:

1 Стрільбу вести тільки зі справних пушок з перевіреними і відрегульованими механізмами та прицільними пристроями.

2 Перед заряджанням пушки перевірити, чи знято чохол з дульної частини ствола, і переконались (особливо після переміщення вогневої позиції або великої перерви в стрільбі) у тому, що в каналі ствола пушки немає піску, бруду і т. ін.

3 Перед заряджанням пушки пострілом з бронебійним підкаліберним снарядом необхідно переконались у тому, що перед гарматою в зоні розльоту секторів ведучого кільця снаряда немає особового складу та техніки, які не знаходяться в укритті.

4 Під час стрільби необхідно постійно стежити за правильною роботою і справністю всіх механізмів пушки, щоб не допустити нещасних випадків та пошкоджень самої пушки.

5 Для кращого охолодження ствола під час перерви в стрільбі залишати замок відкритим, а під час інтенсивних режимів стрільби, крім того, відкривати покривки на кожусі люльки зверху та знизу.

6 Стежити за характером відкоту, його довжина не повинна перевищувати граничну, помічену написом „Стоп” на лінійці покажчика відкоту. За умови ненормального відкоту, а також під час недокоту, стрільбу припинити, виявити причини несправності й усунути їх. Якщо це неможливо, то гармату відправити до майстерні.

7 У зимовий період під час сильних морозів (нижче  $-20^{\circ}$  С) для прогрівання пушки перші два постріли проводити бронебійними підкаліберними снарядами.

8 Під час стрільби стежити за тим, щоб лемеші щільно прилягали до ґрунту (брусів). Після першого пострілу перевірити, чи щільно прилягають лемеші до ґрунту. Якщо один із лемешів буде прилягати нещільно, то підбити під нього ґрунт.

9 Під час стрільби, коли кути підвищення більше  $15^\circ$ , стежити, щоб під час відкоту ствола казенник не ударився в ґрунт, якщо необхідно – підкопати ґрунт під казенником (зробити рівчак глибиною 15–30см).

10 У разі відхилення розриву снаряда більше норми перевірити прицільні пристрої та наведення.

11 У разі прориву газів між каморою ствола і зовнішньою поверхнею гільзи оглянути ствол і гільзу.

12 У разі осічки звести ударник ручкою повторного зведення (замок не відкривати) і зробити повторний спуск ударника. У разі повторної осічки знову звести ударник (затвор не відкривати) і зробити третій спуск ударника. Якщо після третього спуску пострілу не було, то необхідно зачекати одну хвилину, розрядити гармату і замінити постріл, не допускаючи, щоб постріл, який виймають з ствола, ударився об лафет підривником або капсульною втулкою.

13 У разі заклинення пострілу вийняти його ручним екстрактором. Якщо під час вилучення пострілу вийнялася тільки гільза, а снаряд залишився в каналі ствола, необхідно пушку розрядити пострілом.

14 Для зменшення дії звукової хвилі від пострілу обслуга гармати під час стрільби повинна надягати шоломи або опускати клапани шапок.

15 Після закінчення стрільби оглянути пушку, змастити канал ствола, клин замка та клиновий проріз казенника.

### **Категорично забороняється:**

- везити пушку зарядженою або із залишеним у стволі снарядом;
- знаходитися позаду відкотних частин пушки під час її розряджання після осічки;
- розряджати пушку холостим пострілом, призначеним для імітації звуку бойового пострілу;
- усувати несправності та проводити огляд, якщо заряджена пушка;
- заряджати пушку пострілами, які не очищені від мастила, піску та бруду;
- ставити постріли на дно гільзи;
- стріляти снарядами, у яких вигвинтилися підривники;
- стріляти кумулятивно-осколковими й осколково-фугасними снарядами з підривниками ГПВ-2 та В-429Е, які мають пошкоджену мембрану (проколота, тріснута, продавлена, зірвана);
- стріляти кумулятивно-осколковими й осколково-фугасними снарядами під час дощу, граду з підривниками без ковпачка;
- стріляти пострілами з гільзами, які мають тріщини на дні й нижній частині корпусу;
- стріляти бронебійними підкаліберними снарядами з пом'ятими, погнутими або хитними балістичними наконечниками;
- стріляти пострілами, на гільзах яких є погнутості, які заважають заряджанню;
- стріляти пострілами з перекосами снаряда в гільзі, які заважають заряджанню;
- стріляти пострілами з кумулятивно-осколковими та осколково-фугасними снарядами, в яких замість підривника вгвинчена холоста пробка з дерева або пластмаси;

–стріляти, коли кути підвищення ствола більше 15° без підкопу ривчака під казенну частину ствола;

–стріляти, якщо величина відкоту більше граничного, позначеного написом „Стоп”, та під час наявності недокоту ствола;

–стріляти бронебійними підкаліберними снарядами під час знаходження своїх військ та техніки попереду гармати на відстані до 1000 м в секторі  $\pm 5^\circ$  від напрямку стрільби;

–стріляти пострілами, які не мають маркування.

## **Заходи безпеки під час експлуатації комплексу 2С12**

### **Загальні відомості**

До обслуговування комплексу допускається особовий склад (обслуга), який вивчив будову та правила експлуатації комплексу і знає техніку та правила роботи з боєприпасами.

Усі роботи з обслуговування комплексу, з підготовки до стрільби та стрільби слід виконувати тільки за командою командира. Кожний номер обслуги повинен знати порядок дій під час підготовки до стрільби усього комплексу й окремо міномети.

Дозволяється експлуатувати тільки справний комплекс. Несправний комплекс підлягає ремонту, який повинен проводитися ремонтними органами.

Під час установки і знімання прицілу МПМ-44М необхідно додержуватись обережності та уникати співударів прицілу з металевими предметами. Не докладати надмірних зусиль під час обертання маховичків механізмів кутоміру і механізму кутів підвищення прицілу.

Для запобігання забрудненню і механічним пошкодженням оптичних деталей (окуляра та об'єктива) під час зберігання і транспортування постійно

користуватися ковпачками, які входять до комплекту прицілу.

Під час експлуатації комплексу суворо дотримуватися вимог цієї інструкції.

### **Заходи безпеки**

Перед початком робіт з боєприпасами необхідно систематично інструктувати обслугу з правил техніки безпеки згідно з Технічним описом та інструкцією з експлуатації.

До стрільби не допускаються боєприпаси:

- із нещільно загвинченим стабілізатором;
- з тріщинами на його корпусі, а також із погнутими чи зламаними пір'ями стабілізатора;
- із запалювальним зарядом, який неповністю ввійшов у трубку стабілізатора, а також із запалювальним зарядом, що входить без натягу.

Ковпачок підривника знімати безпосередньо перед стрільбою.

Під час заряджання міномета після входження міни у ствол заряджаючий повинен швидко прибрати руки від ствола, а після заряджання, прикривши долонями вуха, пригнути голову нижче запобіжника або відійти з рештою обслуги назад від міномета на відстань не менше 3 м.

Не допускати заряджання міномета другою міною (подвійне заряджання), не пересвідчившись у відсутності міни у стволі. Якщо після закінчення стрільби міномет залишиться заряджений міною, міну з каналу ствола видаляти тільки шляхом пострілу.

### **Забороняється:**

- проводити розбирання і розпорядження підривників, запалювальних і додаткових зарядів;
- стріляти зарядами з відсирівшими та порваними картузами додаткових чи далекобійного зарядів, із

відсирілою гільзою та позеленілою металічною головкою запалювального заряду;

– допускати до стрільби міни з трубками Т-1, які мають ум'ятини, глибокі подряпини та інші пошкодження;

– збільшувати заряд більше вказаного в Таблицях стрільби, а також стріляти міною з одним запалювальним зарядом;

– використовувати боєприпаси не за призначенням;

– розряджати міномет під час положення на „Ж” бойка;

– змінювати вогневу позицію із зарядженим мінометом;

– переводити заряджений міномет у похідне положення;

– палити, запалювати сірники та розводити вогонь біля боєприпасів.

### **Категорично забороняється:**

– стріляти мінами з підривниками, які мають пошкоджену мембрану (порвану, сильно вдавнену або з тріщиною), оскільки під час цього може трапитися передчасний розрив міни у каналі ствола міномета;

– укладати міни з підривниками ГВМЗ-7, М-12, М-6 і трубками Т-1 без ковпачка в ящики та перевозити їх у такому вигляді;

– стріляти з несправним запобіжником від подвійного заряджання (запобіжні механізми встановлюються положенням „ВІДКРИТО”, „ЗАКРИТО”.

Під час експлуатації транспортної машини забороняється:

– стояти позаду транспортної машини між апарелями і на шляху викочування міномета на колісному ходу під час завантаження його на транспортну машину і під час розвантаження;

– використовувати транспортну машину з



несправними вузлами кріплення міномета, апарелями, вузлами кріплення боєприпасів, а також обладнанням для буксировки міномета;

– перевозити у кузові транспортної машини незакріпленими міномет, інструмент, приладдя та боєприпаси;

– буксирувати міномет на колісному ході, не завівши обмежувача в скобу тяги колісного ходу.

### **Контроль за мінометом під час стрільби**

Після перших пострілів стежити за стійкістю міномета та опорної плити на ґрунті. Якщо відбувається невеликий відхід (відскік) плити або викидання з-під неї ґрунту, обробити заглиблення під плитою, розпушивши ґрунт, і знову встановити у нього плити.

Після кожного пострілу перевіряти установки на прицілі, виводити бульбашки рівнів на середину і виправляти наведення. Бульбашку поперечного рівня прицілу для прискорення та зручності роботи виводити на середину, обертаючи ручку механізму качання прицілу стійки.

Стежити за кріпленням запобіжника від подвійного заряджання на стволі. Хитання не допускається. Стежити за роботою запобіжних механізмів і станом стопорів.

Стежити за тим, щоб під час пострілу не було прориву порохових газів через різьбове з'єднання казенника з трубою.

Стежити за кріпленням ствола в обоймі лафета. Прокручування ствола в обоймі не допускається.

Стежити за положенням двоноги. Якщо корпус підйомного механізму вперся у ґрунт, підкопати ґрунт під корпусом. Під час великої осадки плити та при малих кутах наведення (близько  $45^0$ ) підкопати ґрунт під сошниками,

щоб вони були не вище 200 мм від шарової опори казенника. Під час великого зміщення опорної плити назад необхідно переставити двоногу так, щоб її положення забезпечувало необхідний кут підвищення ствола.

Видаляти ґрунт з опорної плити біля з'єднання її з казенником: ґрунт заважає повороту рукоятки механізму зводу.

Стежити за пострілами. Не допускати подвійного заряджання міномета.

Під час стрільби з невідділеним колісним ходом стежити, щоб рама колісного ходу не вдарялась у відхід обойми на стволі міномета. За необхідності підкопати ґрунт під колесами.

Несправності й затримки, виявлені під час стрільби, усувати згідно з вимогами Інструкції з експлуатації.

Після завершення і перед відновленням стрільби під час перерви робити два-три рази спуск бойка під час знаходження його в положенні „С”.

### **Розряджання**

Якщо під час припинення стрільби міномет виявився зарядженим міною, видаляти міну з каналу ствола потрібно тільки шляхом пострілу.

У разі осічки чи недоходу міни в каналі ствола під час стрільби з вільним положенням бойка (спуском) провести ще два-три рази спуск; якщо пострілу не відбудеться, виждати не менше 2 хв, різко штовхнути ствол (банником, держаклом лопати, жердиною) і, виждавши ще не менш ніж 1 хв, провести ще 2-3 рази спуск бойка; якщо пострілу не відбудеться, необхідно розрядити міномет.

У разі осічки чи недоходу міни в каналі ствола під час стрільби із жорстким положенням бойка виждати не менше 2 хв, після чого різко штовхнути ствол міномета

(банником, держакон лопати, жердиною) для того, щоб міна сіла на плитку казенника.

Якщо пострілу не відбудеться, виждавши не менше 1 хв, перенести рукоятку механізму зводу в положення „С”, після чого провести два-три рази спуск бойка; якщо пострілу не відбудеться, необхідно розрядити міномет.

Розрядження міномета виконувати у такому порядку:

– від’єднати спусковий шнур від рукоятки механізму зводу;

– відділити колісний хід від міномета (під час стрільби з колісним ходом);

– опустити ствол до кута  $45^{\circ}$ , за необхідності переставивши двоногу вперед;

– лопатки запобіжних механізмів запобіжника поставити в положення „ВІДКРИТО”;

– послабити затискач обойми лафета, обережно, без ривків повернути ствол на  $90^{\circ}$  у шаровому з’єднанні з плитою і закріпити затискач;

– витягти шарову опору казенника з плити і, притримуючи двоногу, підняти казенну частину ствола. При цьому один номер обслуги, після того як ствол набуде горизонтального положення, повинен тримати руки біля дульного зрізу на запобіжнику від подвійного зарядження так, щоб утримати міну від падіння на землю; забороняється торкатися мембрани підривника;

– коли міна торкнеться рук, обережно вийняти міну з каналу ствола.

**Увага! Категорично забороняється** розряджати міномет, не відділивши попередньо спускового шнура від рукоятки механізму зводу, а також опускати підняту казенну частину ствола міномета, поки міна знаходиться в каналі ствола.

## **Особливості бойової роботи на бойових машинах реактивної артилерії**

Перед стрільбою необхідно перевірити справність електричного ланцюга в незарядженій бойовій машині.

Безпосередньо перед зарядженням упевнитися:

- чи вимкнено вимикач батареї ВБ-55;
- чи у вихідному (нульовому) положенні знаходиться завідна рукоятка датчика імпульсів;
- чи витягнуто ключ із гнізда струморозподілювача;
- чи від'єднано аварійне живлення.

Якщо хоча б одну з умов не виконано, проводити зарядження забороняється.

Ключ від струморозподілювача повинен знаходитись у командира бойової машини і вставлятись у гніздо струморозподілювача або у гніздо виносної котушки тільки за командою „Вогонь”.

Зарядження бойової машини повинне проводитись обслугою в складі двох і більше чоловік під час зарядження з транспортної машини, трьох і більше чоловік – під час зарядження із землі.

Під час зарядження борт транспортної машини повинен бути віддалений від казенного зрізу пакета труб не більше ніж на 400 мм. Під час зарядження не допускати ударів головної частини снаряда за контакти і кінці труб.

За необхідності виконання робіт у середині основи (огляд, регулювання, ремонт вузлів і деталей) між сектором люльки та основою необхідно встановлювати дерев'яний брус перерізом не менше 80×80 мм.

Після роботи електропроводом до 5 хвилин необхідно зробити 20-хвилинну перерву.

### **Забороняється:**

- зістикування і відстикування штепсельних рознімів датчика за встановленого вимикача батареї і не встановленої в нульове положення завідної рукоятки

датчика імпульсів;

– підключення мінусового ланцюга датчика до клем, –”акумулятора, минаючи вимикач ВБ-55 батареї;

– огляд і ремонт деталей та вузлів під час заряджання бойової машини;

– користуватися під час заряджання, розряджання і встановлення підривника нештатними ключами, інструментами, пристроями, нештатним або несправним (з оголеними дротами) підсвічуванням;

– ведення вогню по дальності менше 1500 м;

– знаходження особового складу на зарядженій бойовій машині за казенним розрізом труб. Дозволяється знаходження під час виконання робіт, що пов’язані з наведенням, заряджанням та під час переведення бойової машини у похідне положення;

– знаходження особового складу в кабіні під час проведення вогню з кабіни, якщо двері відчинені або бічне скло кабіни опущене, а під час ведення вогню з укриття – поза укриттям і вихід з укриття раніше 2 хвилин після закінчення стрільби;

– зупинка двигуна автошасі, ремонт і заміна блоків електропривода, якщо ввімкнено станцію живлення;

– подальша стрільба снарядами, які не зійшли під час залпу, без особливої команди.

Забороняється здійснювати марші й переміщення з незастопореними снарядами і перевозити обслугу на сидіннях за кабіною без прив’язування спеціальними пасками.

### **Заходи безпеки під час роботи на командирських машинах 1В13, 1В14, 1В15, 1В16, РРП-4**

До роботи на машинах допускаються особи, які вивчили будову та інструкцію з експлуатації машин.

## **Заходи протипожежної безпеки**

1 Механік-водій зобов'язаний стежити за станом паливних приводів та своєчасно усувати підтікання палива і мастила з агрегатів та днища виробу.

2 Вогнегасники повинні бути справними, зарядженими та закріпленими у встановлених місцях.

3 Перед заняттям провести протипожежний розрахунок. З вогнегасниками у разі пожежі працюють:

– у відділенні управління – оператор-топогеодезист;

– у приладовому відділенні – старший радіотелефоніст.

### **Категорично забороняється:**

– паління та користування відкритим вогнем у виробі;

– зберігання у машині промашеного ганчір'я та сторонніх предметів.

## **Огляд апаратури перед маршем**

Огляд проводиться номерами обслуги на своїх робочих місцях. Результати огляду доповідаються командирі.

### **Механік-водій перевіряє:**

– заправку машини паливом, мастилом та охолоджувальною рідиною;

– відсутність підтікання палива та мастила, якщо увімкнений і заведений базовий двигун та двигун станції електроживлення (СЕЖ);

– натяг гусениць;

– показання приладів на панелі управління;

– кріплення зовнішнього інструмента та приладдя;

– справність органів управління та гальма;

– справність звукового сигналу, освітлення,

показчиків габаритів.

### **У відділенні приладів перевіряють:**

(на машині 1Г25):

- зааретування чутливого елемента;
- кріплення машини „по-похідному”;
- напругу акумуляторних батарей;
- вихідне положення тумблера та перемикача на пульті управління та БЖ і У;
- кріплення виносних приладів (ПАБ-2А, ДС-1), стан електропроводки, кріплення та контрування штепсельних рознімів;

– вихідне положення та стан башти „по-похідному”, закриття захисних кришок (бронекорпаків) приладів і вихідне положення перемикачів на пульті управління привода повороту башти (повинні бути вимкнені).

Особливу увагу звернути на стопоріння „по-похідному” механізму вертикального наведення приладу ПН-44.

### **У відділенні управління перевіряють:**

- кріплення КП-4 „по-похідному”, чи вимкнуті датчики шляху (якщо вимкнута апаратура) та вихідне положення тумблерів і перемикачів приладів апаратури 1Г121;
- функціонування засобів радіо та внутрішнього зв'язку.

### **Заходи безпеки на марші**

1 Керуючи машиною на марші, механік-водій суворо дотримується правил дорожнього руху. Рух починає тільки за командою командира машини. Після зупинки машини ставити його на гірське гальмо, сам знаходиться у машині.

2 Витрату палива проводити: до 1/2 лівого бака, потім до 1/2 правого бака, після цього ставити кран на одночасну витрату палива з обох баків.

3 Номери обслуги знаходяться на своїх робочих місцях у шоломофонах, підтримуючи зв'язок по

внутрішньому переговорному пристрою з командиром машини.

4 У місцях, де маршрут перетинається з лінією електропередач, не допускати торкання антени радіостанції ліній електропередач.

5 Кришки люків повинні бути закриті, задні двері повинні бути зачинені на два запори. Відкривати люки та виходити з машини (під час зупинки) – тільки з дозволу командира.

6 Категорично забороняється вимикати апаратуру та відstopорювати башту.

7 Під час руху номери обслуги ведуть спостереження через ТНПО–170.

8 Перед початком руху командир машини (у разі подолання водної перепони та на випадок аварії) дає вказівки щодо евакуації обслуги з машини у разі необхідності.

### **Заходи безпеки під час роботи з апаратурою**

#### **А Під час роботи на машині 1Г25:**

– суворо дотримуватися правил і послідовності вмикання та вимикання апаратури;

– перед вмиканням приладу базовий двигун, двигун СЕЖ та всі споживачі струму (крім однієї радіостанції в режимі приймання) повинні бути вимкнені;

– забороняється переміщення особового складу обслуги як всередині виробу, так і ззовні під час роботи на машині 1Г25;

– напруга акумуляторної батареї повинна бути не менше 23В;

– під час роботи забороняється вимикати (роз'єднувати та з'єднувати кабельні штепсельні розніми), здійснювати зміну запобіжників, електроламп;



– після закінчення роботи зааретувати чутливий елемент, перевести машину у похідне положення і доповісти про це командирі виробу.

З метою попередження травм особового складу обслуги під час обертання башти (особливо під час користування електроприводом) попереджувати обслугу командою: „Обслуга, по місцях! Обертаю башту!” Під час відкривання та закривання покривок люків дотримуватися заходів обережності. Відкриті люки повинні надійно фіксуватися стопорами.

### **Б Під час роботи на виробі 1Д8**

Командир, що проводить навчання або заняття, на яких буде використовуватися виріб 1Д8, зобов'язаний провести інструктаж особового складу обслуги щодо дотримання заходів безпеки.

#### **Забороняється:**

- проводити вимір дальності в приміщенні та з особового складу своїх військ;
- працювати на виробі при запотілому та забрудненому захисному склі головної частини;
- оглядати прилад, якщо ввімкнена кнопка „ПУСК”;
- роз'єднувати штепсельні розніми кабелів, якщо увімкнений тумблер „Живлення”;
- вмикати тумблер „Нічний прозорник” вдень;
- залишати увімкненим тумблер „Живлення” під час перерв у роботі.

### **В Під час роботи з виробом 1ПН–44**

#### **Забороняється:**

- відкривати заслінку та накривку об'єктива гілки нічного каналу вдень та під час освітлення місцевості сильними прожекторами, освітлювальними бомбами та снарядами;

- залишати не застопореним „по-похідному” об’єктив нічної гілки перед маршем;
- вести роботу з виробом під час руху.

### **Г. Під час роботи на навігаційній апаратурі**

Під час роботи з навігаційною апаратурою необхідно дотримуватися послідовності вмикання і вимикання апаратури.

#### **Забороняється:**

- рух машини з увімкненою апаратурою та тумблером „Робота – стопор” у положенні „Стопор”;
- рух машини з увімкненою апаратурою, але з вимкненим датчиком шляху;
- рух машини з вимкнутою апаратурою, але з увімкненим датчиком шляху.

### **Заходи безпеки під час експлуатації озброєння**

Під час організації експлуатації озброєння командири усіх рівнів повинні звертати увагу на знання особовим складом конструкції озброєння, правил його експлуатації та безпеки із суворим їх дотриманням. Що стосується експлуатації озброєння, то її можна розділити на підготовку та здійснення маршруту і підготовку та ведення стрільби (пусків).

**Під час підготовки до маршу та його здійснення** необхідно дотримуватися таких правил безпеки:

- перед пуском двигуна та початком руху механік-водій повинен переконатися в тому, що ніхто не знаходиться в небезпеці, і обов’язково дати попереджувальний сигнал;
- рух розпочинати лише за командою старшого чи командира машини;
- перед початком руху командир машини (коли

передбачається подолання водної перешкоди чи на аварійний випадок) дає вказівки щодо евакуації обслуги із машини, якщо це необхідно;

– якщо передбачається переїзд телефонних, телеграфних або електричних ліній, антену радіостанції та інші предмети, що значно виступають і легко знімаються, необхідно зняти.

### **Забороняється:**

– здійснювати нагрівання та пуск двигуна в закритих приміщеннях з поганою вентиляцією ( з метою запобігання отруєнню чадним газом);

– переміщувати машину за допомогою стартера;

– перекривати доступ повітря в кожух очищувача повітря ззовні машини під час роботи двигуна;

– проводити огляд та усувати несправності під час руху зразка озброєння.

**Навчальний матеріал розділу висвітлює порядок підготовки, організацію та проведення залікових бойових стрільб, розкривається порядок оцінки вогневих завдань. Бойові артилерійські стрільби є найважливішим етапом підготовки офіцера артилериста. Дотримання наведених вимог заходів безпеки є запорукою успішного виконання бойових стрільб. Безумовно, глибоке вивчення цього матеріалу підвищить загальний рівень майбутніх фахівців.**

## **Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань**

1. Навести приклади щодо прийняття рішення на виконання вогневого завдання.
2. Зробити перелік помилок, допущених під час стрільби при визначенні коректур.
3. Навести приклади оцінки точності воню.
4. Зробити перелік необхідних даних для проведення розбору виконаного вогневого завдання.
5. Які завдання покладаються на контрольну групу?
6. Роль вогневого посередника на вогневій позиції.

## РОЗДІЛ 15

### ОСОБЛИВОСТІ ПОЛОЖЕНЬ ТЕОРІЇ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЇ, ЯКІ ПРИЙНЯТІ В КРАЇНАХ НАТО

У системах координат, що використовуються в ЗС України (Росії, Білорусі, Казахстану та інших країн СНГ) і НАТО одна точка земної поверхні має різні координати в різних системах координат. У ЗС України використовується система прямокутних координат СК- 42, у ЗС країн-членів НАТО – система UTM, але на порядок розрахунку дальності й довороту для стрільби по цілі ця різниця не впливає, за винятком необхідності роботи штабів і підрозділів в одній системі координат.

Система прямокутних координат СК- 42 ([Пулково-1942](#)) за постановою Ради Міністрів № 760, введена з [1946 року](#) для виконання робіт на всій території [СРСР](#), заснована на еліпсоїді Красовського ([земний еліпсоїд](#), що визначений із градусних вимірювань у [1940 році](#) групою під керівництвом [Ф. Н. Красовського](#)) (табл. 15.1).

Система координат UTM була розроблена інженерами армії США в 1940-х роках. Система базується на [референці-еліпсоїді](#). Для території США було використано еліпсоїд Кларка (1866 рік). Для іншої частини Землі використовувався міжнародний еліпсоїд. На сьогодні в основі системи знаходиться еліпсоїд [WGS 84](#). WGS 84 – тривимірна [система координат](#) для позиціонування на Землі. На відміну від локальних систем є єдиною системою для всієї планети. Попередниками WGS 84 були системи [WGS 72](#), [WGS 64](#) і [WGS 60](#) (відповідно за роками їх прийняття для використання).

Таблиця 15.1 – Розміри земного еліпсоїда за Красовським

Мала піввісь (полярний радіус)	6356863.019 м
Велика піввісь (екваторіальний радіус)	6378245.000 м
Середній радіус Землі, що приймається за кулю	6371100 м
Полярне стиснення (відношення різниці півосей до великої півосі)	1/298.3
Площа поверхні Землі	510083 058 км <sup>2</sup>
Довжина меридіана	40 008 550 м
Довжина екватора	40 075 696 м
Довжина дуги 1° по меридіану на широті 0°	110,6 км
Довжина дуги 1° по меридіану на широті 45°	111,1 км
Довжина дуги 1° по меридіану на широті 90°	111,7 км

За WGS 84 координати визначаються відносно центра мас Землі, похибка становить менш ніж 2 см. У WGS 84 нульовим меридіаном вважається «IERS Reference Meridian». Він розташований на 5,31" на схід від Гринвіцького меридіана. За основу взято [сфероїд](#) із більшим радіусом – 6 378 137 м (екваторіальний) і меншим – 6 356 752,314245 м (полярний). Відрізняється від [геоїда](#) менш ніж на 200 м.

До речі, порівняння координат у системах WGS 1984 і СК-42 показує, що ця різниця може становити порядку

140 м у Рівненській області і 130 м на Чернігівщині. Тобто ця різниця залежить від регіону, де здійснюється порівняння.

Система координат UTM – [система координат](#), що поділяє [Землю](#) на 60 вертикальних смуг шириною 6 [градусів](#) (максимальна ширина смуг 800 км) і відображує їх окремо кожну в прямокутній системі координат (рис.15.1).

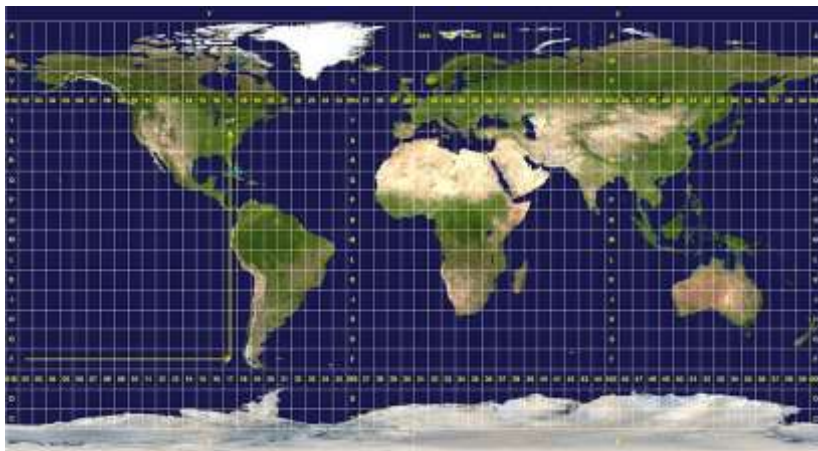


Рисунок 15.1 – Зони UTM

Досвід застосування артилерійських підрозділів свідчить, що необхідність перерахунку координат із однієї системи в іншу виникає у зв'язку з такими, наприклад, обставинами, як відсутність карт системи UTM, часу використання супутникових засобів визначення координат або отримання координат цілей у цій системі.

Результати порівняльного аналізу обох систем координат дають змогу стверджувати про можливість здійснення перерахунку координат графічним способом. Так, в обох системах координат використовується поняття

координатної сітки, що базується на поділі земної поверхні на 60 зон, яким надано номери від 1 до 60. Кожна із цих зон координатної сітки становить 6 градусів у ширину в районі екватора (рис. 15.2).

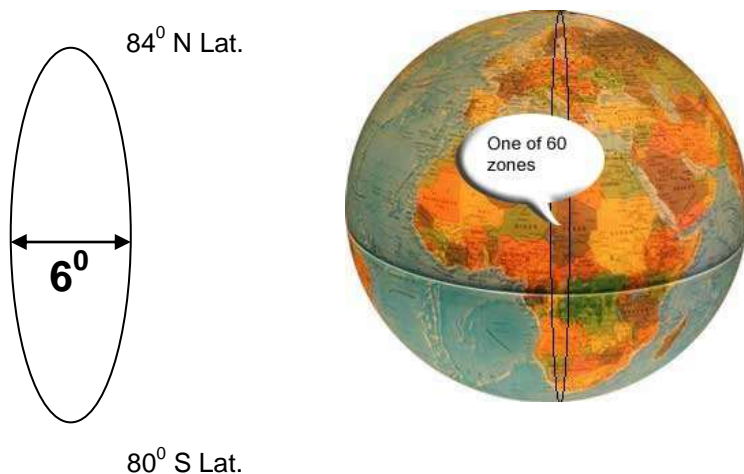


Рисунок 15.2 – Принцип поділу земної поверхні

У той же час кожна зона охоплює поверхню між 84 градусами північної широти та 80 градусами південної широти. На полюсах Землі в системі координат UTM використовується „полярна стереографічна система” (рис.15.3).

Для вираження напрямку через одиниці вимірювання кута визначається початковий напрямок, що визначається точкою стояння та точкою відліку.

Аналогічні початковим напрямкам координатної системи СК-42 застосовуються у збройних силах країн НАТО.

„Істинна північ” – лінія з точки стояння на Північний полюс (вісь обертання Землі).





Рисунок 15.3 – Полярна стереографічна проекція UPS  
(Північний полюс)

„Магнітна північ” – лінія з точки стояння на північний магнітний полюс, яку вказує північний кінець магнітної стрілки компаса. Магнітна північ символізується як напівстрілка.

„Північ координатної сітки” – відповідає північному напрямку вертикальної лінії сітки карти. Символізується літерою „Y”.

Тобто основними причинами невідповідності координат у системі UTM і в системі СК-42 буде поділ на квадрати (рис.15.4) і порядок читання координат (рис. 15.5, рис. 15.6).

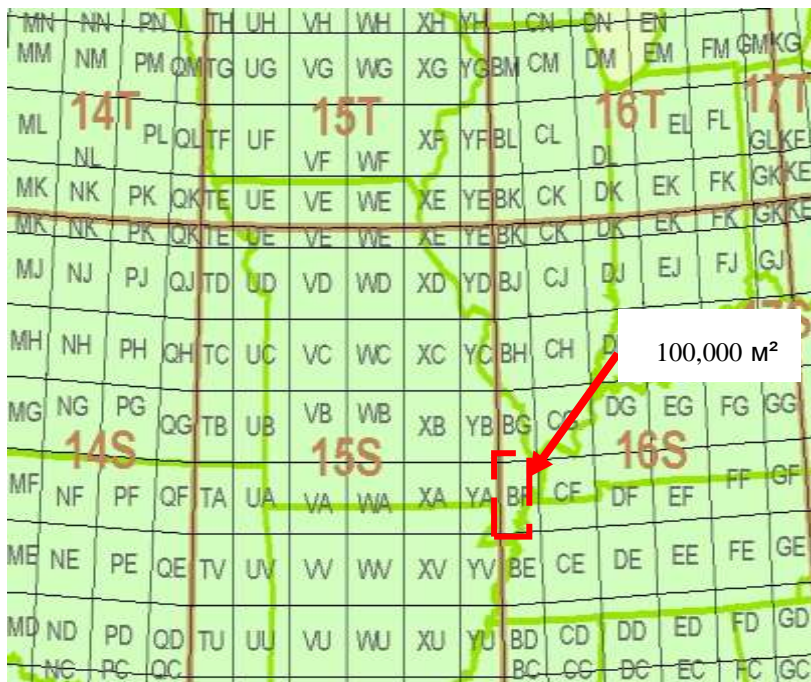


Рисунок 15.4 – Поділ зон на квадрати 100.000 м<sup>2</sup> в системі UTM



Рисунок 15.5 – Порядок запису координат у системі UTM

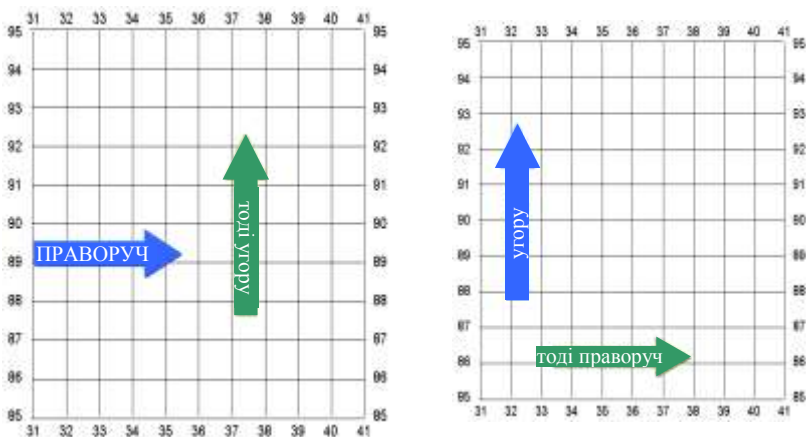


Рисунок 15.6 – Послідовність читання координат в UTM і СК-42

Відомо, що у сучасному бою здебільшого застосовують електронно-обчислювальні машини та навігатори різних видів, за допомогою яких легко визначити координати будь-яких точок як вогневих позицій, так і цілей. Але у разі застосування засобів радіоелектронної боротьби електронні засоби обчислення виходять з ладу, обмежуються можливості використання супутникових засобів визначення координат, тобто основним способом визначення даних для стрільби є аналітичний, за допомогою таблиць або графічний. Результати порівняння часових показників аналітичного та графічного способів (табл.15.2) дають змогу стверджувати про доцільність проведення графічних робіт за допомогою карти.

Таблиця 15.2 – Часові показники виконання робіт

Вид робіт	Графічним способом, хв, с			Аналітичним способом, хв, с		
	„відмінно”	„добре”	„задовільно”	„відмінно”	„добре”	„задовільно”
Рішення прямої засічки	0' 30"	0' 35"	0' 40"	2' 15"	2' 35"	3' 00"
Визначен. дирекцій- ного кута і дальності з однієї ВП по цілі	0' 17"	0' 18"	0' 22"	2' 00"	2' 15"	2' 40"

З теорії стрільби артилерії відомо, що точність координат контурних точок і місцевих предметів характеризується коловою похибкою з радіусом  $r = 0,3$  мм (рис. 15.7) під час використання як початкових точок карти для прив'язки вогневих позицій і спостережних пунктів артилерії. Похибки у визначенні положення точок, що прив'язуються, будуть не набагато більші. Це збільшення похибок тісно пов'язане з похибками вимірювань, а також з методом обробки цих результатів. Під час графічного методу обробки результатів вимірювань збільшення похибки буде більш значущим і положення вогневих позицій та спостережних пунктів характеризуватиметься коловою похибкою радіусом  $0,4 - 0,5$  мм у масштабі карти.

З метою визначення похибки дальності за картою допустимо, що положення точок А і В на карті характеризуються коловою похибкою радіусом  $r = 0,3$  мм.

Розкладемо колові похибки в положенні точок А і В на дві вертикальні похибки: за напрямком АВ і перпендикулярному до нього. Тоді серединну похибку ( $E_D$ ) у визначенні дальності за картою можна розрахувати за формулою

$$E_D = \sqrt{r_A^2 + r_B^2} = r\sqrt{2}, \quad (15.1)$$

де  $E_D$  – серединна похибка;

$r_A, r_B$  – колові похибки радіуса.

З формули (15.1) виходить, що серединна похибка визначення дальностей за картою (якщо знехтувати деформації паперу) від дальності не залежить і дорівнює радіусу колової похибки  $r$ , помноженому на корінь квадратний із двох.

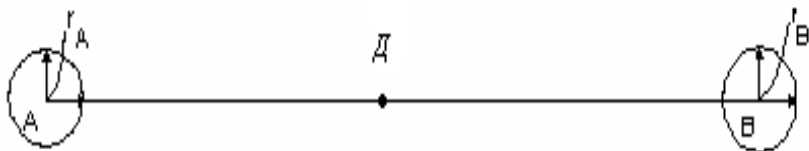


Рисунок 15.7 – А і В – положення точок карти, які характеризуються коловою похибкою радіусом  $r$

У такому разі серединна відносна похибка у визначенні дальності за картою дорівнює серединній похибці ( $E_D$ ), поділеній на дальність, тому серединна відносна похибка дорівнює  $\frac{E_D}{D}$ .

У виразі  $\frac{E_d}{D}$  величина  $E_d$  від дальності не залежить.

Звідси серединна відносна похибка у визначенні дальності за картою зі збільшенням дальності буде зменшуватися (рис. 15.8).

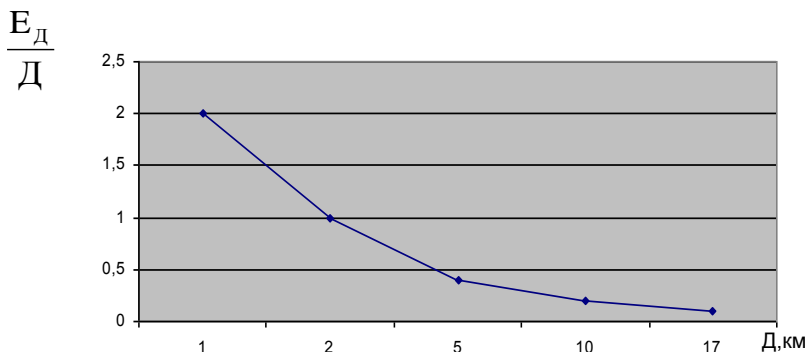


Рисунок 15.8 – Зміна відносної похибки визначення дальності за картою

Припустимо, що  $r_A = r_B = r = 0,3$  мм. Тоді  $E_d = r\sqrt{2} = 0,3\sqrt{2} \approx 0,42$  мм у масштабі карти.

У табл. 15.3 наведені дані про серединні похибки визначення дальності за картою.

Тобто, під час стрільби на середніх і великих дальностях карта є надійним документом для визначення топографічної дальності, оскільки за досвідом застосування артилерії дальність стрільби із закритих вогневих позицій завжди більше 2 км.

Таблиця 15.3 – Точність визначення дальності стрільби за допомогою карти

Масштаб карти	Серединна похибка в дальності, м	Серединна відносна похибка для різних дальностей									
		1 км		2 км		5 км		10 км		17 км	
		%	м	%	м	%	м	%	м	%	м
1:50 000	21	2	20	1,0	20	0,4	20	0.2	20	0,1	17

Таким чином, результати розрахунків (табл. 15.3) підтверджують те, що точність визначення дальності стрільби графічним способом цілком задовольняє вимоги повної підготовки. Так, максимальна помилка на дальності 17 км не буде перевищувати 17 м, а на дальності до 10 км – 20 м. За умовами Курсу підготовки артилерії ці результати відповідають оцінці „відмінно”. У зв’язку з тим, що середня колова похибка радіусом  $r$  дорівнює 0,3 мм масштабу карти, то відповідно і точність перерахунку координат графічним способом повинна бути в межах 0,3 мм масштабу карти (для карти 1:50000, наприклад, становитиме не більше 15 метрів, що цілком задовольняє вимоги повної підготовки).

Особливо важливим є узгодження порядку нумерації орієнтирів, оскільки за стандартами НАТО вони нумеруються зліва – направо.

Найбільш одноманітним у розумінні є цілевказання в прямокутних координатах. Для цілевказання в прямокутних координатах той, хто дає цілевказання, визначає за картою (ПУВ) прямокутні координати цілі та передає тому, хто приймає цілевказання.

Наприклад: „ $X = 49620$ ,  $Y = 16840$ , скупчення автомобілів у гаю”, а за стандартами НАТО: „*tank*, *EN1386423594*, *FIRE*”.

У системах виміру кутових величин, що існують у країнах НАТО та в ЗС України, існує принципова ідентичність у підходах до їх обґрунтування, в основі якого знаходиться одиничне коло (рис. 15.9).

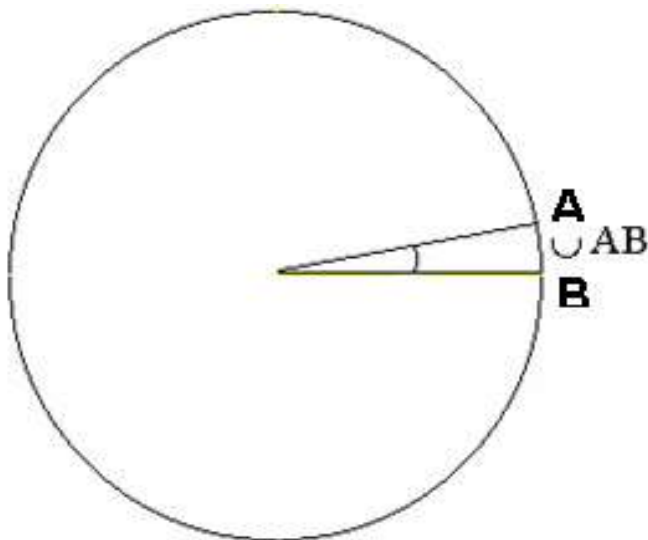


Рисунок 15.9 – Одиничне коло

Усі одиниці виміру визначаються центральним кутом одиничного кола, який опирається на дугу, що дорівнює довжині кола ( $2\pi r$ ), поділений на певну кількість частин ( $N_q$ ) (15.2):

$$\cup AB = \frac{2\pi R}{6000}. \quad (15.2)$$

В артилерії ЗС України  $N_q = 6000$ , а одиниця виміру називається поділкою кутоміра. В артилерії США  $N_q = 6400$ , Бельгії  $N_q = 6300$  і називається mils.



Таким чином, використовувати полярні координати для визначення топографічних даних для стрільби можна тільки після визначення прямокутних координат цілі, оскільки  $6^0=100$  поділок кутоміру,  $5,625^0=100$  mils.

Використання для розрахунку різних кутових величин без перерахунку призведе до виникнення помилок у прямокутних координатах (табл. 15.4).

Природа помилок очевидна, оскільки за умови рівних числових значень кут у поділках кутоміра в 1,0666667 рази більший (рис. 15.10).

Таблиця 15.4 – Помилки визначення прямокутних координат цілі під час використання одиниць виміру кутів без перерахунку

Величина кута, mils	Помилки визначення координат, м											
	200		400		600		800		1000		1200	
Дальність до цілі, м	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta X$	$\Delta Y$
1000	3	13	10	24	22	32	38	36	56	35	74	27
5000	13	65	51	121	112	161	190	180	278	173	368	136

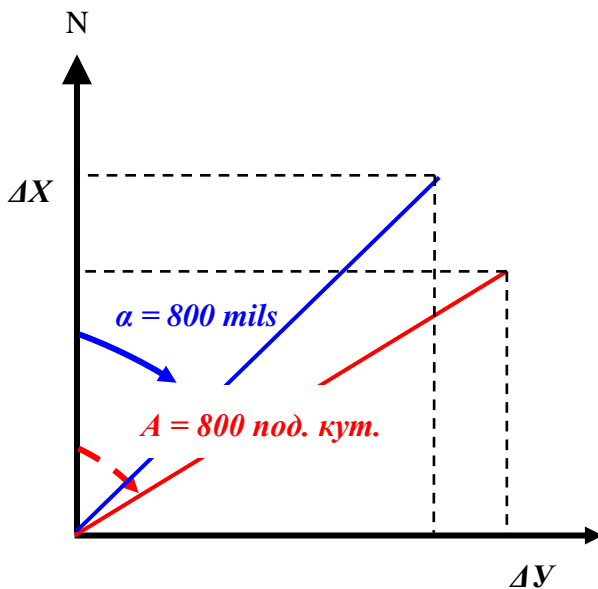


Рисунок 15.10 – Природа виникнення помилок під час неврахування різниці

За кутом 1200 на дальності спостереження 5000 м помилка у визначенні прямокутних координат цілі досягатиме 368 метрів, що, відповідно, не дозволить ефективно виконати завдання. Отже, під час подальшого збільшення дальності спостереження помилка буде збільшуватися.

Таким чином, результати розрахунків та вивчення керівних документів дають змогу стверджувати, якщо управління вогнем артилерії здійснюється у складі багатонаціонального підрозділу, необхідно обов'язково стандартизувати системи виміру кутових та лінійних величин, систему прямокутних координат або проводити певні розрахунки для досягнення необхідної точності.

Основою для організації планування вогню в усіх ланках обробки даних артилерії за стандартами НАТО є вогневий наказ (Fire Order). За своєю структурою він містить десять основних елементів (пунктів):

а) підрозділи, що залучаються до виконання вогневих завдань (UNIT TO FIRE), – вказується, яких підрозділів стосується наказ;

б) основні види боєприпасів та види підричників і методів вогню, якими буде здійснюватися виконання вогневих завдань (ADJUSTING ELEMENT AND/OR METHOD OF FIRE OF THE ADJUSTING ELEMENT );

в) способи визначення установок для стрільби (BASIS FOR CORRECTIONS) – вказуються способи визначення установок для стрільби, а також пріоритетність застосування технічних засобів (комп'ютерів, приладів для графічних обчислень, топографічних карт);

г) „розподіл” (DISTRIBUTION) – зазначаються види траєкторій, види „снопів” (види траєкторій та розміри накриваючих груп) за основними видами цілей (основною є стрільба на паралельному віялі), умови зміни (зменшення чи збільшення) розмірів накриваючої групи залежно від результатів розвідки спостерігача-коректувальника;

д) додаткові інструкції (SPECIAL INSTRUCTIONS) – додаткові вказівки офіцера з вогневої підтримки (FDO) щодо порядку управління чи здійснення вогневого ураження;

е) порядок ведення вогню (METHOD OF FIRE FOR EFFECT) – обов'язковий пункт, у якому вказуються кількість боєприпасів по цілях та види вогню, способи обстрілу цілі (види „снопа” – накриваючої групи);

є) основні снаряди для ведення ефективного вогню (PROJECTILE IN EFFECT);

ж) партії та заряди для ефективного ведення вогню (AMMUNITION LOT AND CHARGE I/E) – вказуються

номери зарядів за партіями для отримання найвигідніших траєкторій як за дальністю стрільби, так і за видами вогню;

з) найвигідніші підривники (FUZE I/E) – вказуються види підривників та їх установки;

і) номер цілі (TARGET NUMBER) – вказується порядок нумерації цілей.

Вогневий наказ може бути відданий з метою ураження планових цілей, а також віддаватися в ході ведення бою стосовно як усіх вогневих завдань, так і окремих.

Основним документом, що містить ключові дані про характер та координати цілі, є список цілей. Він дає можливість після додаткової обробки відкривати вогонь по цілях, проте якщо планується зміна вогневої позиції, необхідно розрахувати дані для стрільби по цілі для кожної ВП, використовуючи його дані.

Цікавим є те, що кількість даних (стовбців) у списку цілей (TARGET LIST) (рис. 15.11) може бути різною, залежно від наявного часу для обробки цілей та передачі самого списку цілей у підрозділи для виконання та уточнення інших бойових документів. Проте обов'язковими даними є номер, характер і координати цілі та її розміри.

Поряд з тим є низка відмінностей, і досить істотних. Так, у списку цілей за стандартами НАТО є стовпчик Attitude (відносний кут) – горизонтальний кут, що відраховується за годинниковою стрілкою (в mils) між північним напрямком вертикальної сітки карти та віссю цілі, що паралельна довшій стороні (рис. 15.12). Цей кут призначений для проведення спеціальних розрахунків з метою забезпечення найкращого накриття цілі снопом траєкторій.

## TARGET LIST WORK SHEET

<i>Line NO № пор</i>	<i>Target NO Номер цілі</i>	<i>Description Характер цілі</i>	<i>Location Координати цілі</i>	<i>Altitude, m Висота цілі</i>	<i>Attitude, mils Відносний кут</i>	<i>Size, m (розміри)</i>		<i>Radius Радіус</i>	<i>Remarks Примітки</i>
				<i>Length Дов жина</i>		<i>Width Ши рина</i>			
1	AA 3411	Мінометна секція	9185756056	390					40 снарядів

619



СПИСОК КООРДИНАТ ЦІЛЕЙ

№ пор	Номер цілі	Характер цілі	Координати цілі			Розміри цілі		Примітка
			X	Y	h	Фронт	Глибина	
1	101	Мін. секція	43400	34800	120	300	200	

Рисунок 15.11 – Порівняльна схема списків координат цілей

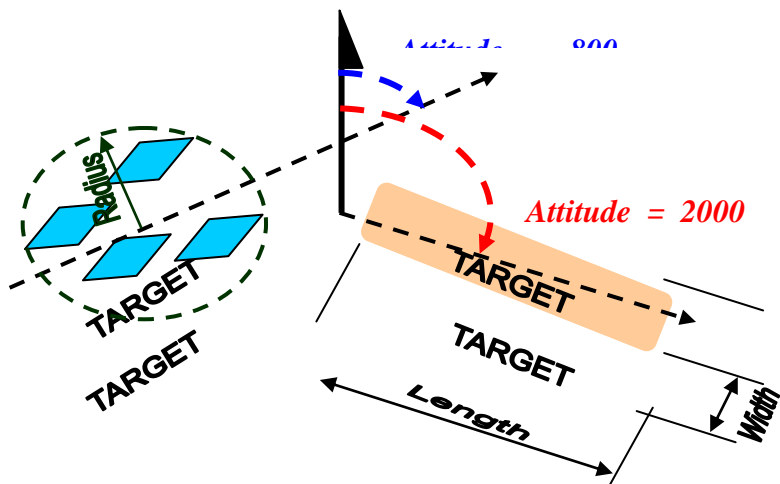


Рисунок 15.12 – Attitude of a target (відносний кут цілі)

У той же час довжина цілі – це відстань між крайніми точками найдовшої сторони цілі, а ширина – відстань по перпендикуляру до довжини. На відміну від цих понять в артилерії ЗС України прийняті поняття про фронт і глибину цілі, які визначаються відносно основного напрямку стрільби з конкретної вогневої позиції (району вогневих позицій) (рис.15.13). Кожне із цих трактувань розмірів має свої певні переваги та недоліки. Так, визначення довжини і глибини відносно лінійних розмірів цілі й використання відносного кута цілі дають змогу однаково трактувати просторові характеристики цілі. На відміну від цього способу визначання фронту і глибини відносно основного напрямку стрільби дає можливість полегшити проведення розрахунків під час визначення установок для стрільби й призначення способу та порядку обстрілу цілі. Оскільки площа цілі, яка має випадкові окреслення, приводиться до прямокутника, що обстрілюється згідно з рекомендаціями правил стрільби і

управління вогнем. У той же час у разі необхідності ведення загороджувальних вогнів у списку координат цілей, який відпрацьовується в артилерії ЗС України, вказуються координати флангів вогню, або координати центра цілі (точки прицілювання), і кут атаки, тобто горизонтальний кут до напрямку, відносно до якого по перпендикуляру будується вогонь (рис. 15.13).

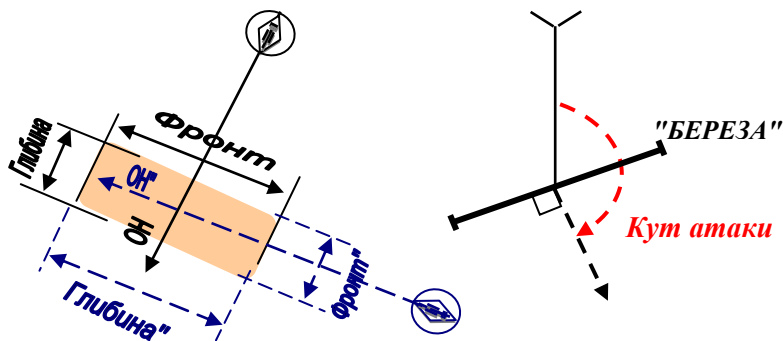


Рисунок 15.13 – Визначення розмірів та координат цілей в артилерії ЗСУ

Під час підготовки даних для стрільби, а також для надання загальної характеристики розмірів цілі за стандартами НАТО використовується поняття RADIUS (РАДІУС) – величини, що характеризує радіус кола, яке обіймає крайні точки цілі (рис. 15.13).

На відміну від списку координат цілей у TARGET LIST WORK SHEET зміст стовпчика „примітки” („Remarks”) відрізняється обсягом інформації. Згідно з керівними документами в ньому можуть бути розміщені дані про витрату боєприпасів, час ведення вогню по цілі, ступінь ураження цілі, додаткові показники цілі (окрема чи групова, кількість складових групової цілі) та інше.

На погляд іноземних фахівців, цим досягається універсальність документа й можливість кожному вогневому взводу без додаткових формалізованих документів провести підготовку до ведення вогню та здійснювати управління підрозділами під час ведення вогню.

Достатньо цікавими є стандарти щодо порядку (системи) нумерації цілей (Target numbering system).

На відміну від порядку нумерації цілей, які прийняті до вогневого ураження, що базується на формуванні номера за періодами вогневого ураження та порядковим номером цілі, система нумерації за стандартами НАТО ґрунтується на принципі „номер цілі вказує на підрозділ та послідовність ураження”. Докладні умови нумерації вказані в стандартах „QSAG 221”.

Так, номер цілі складається з літерної частини та числової. У літерній частині перша літера завжди А, К, У, М або W (для армії США позначають номер корпусу). Друга літера від А до Z позначає дивізію чи бригаду, які входять до цього корпусу. Числова нумерація розподіляється за діапазонами, які вказують на артилерійський підрозділ за групою вогневої підтримки і номером підрозділу.

**Приклад.** Ціль уражається другим дивізіоном третьої бригади польової артилерії, що призначений для безпосередньої підтримки мотопіхотного батальйону. Артилерійська бригада входить до складу корпусу з літерним позначенням „А”. В такому разі діапазон номерів цілей буде в проміжку від 4000 до 4999 (табл. 15.5). Оскільки в бригаді дивізіонів чотири та є цілі, що будуть уражатися за планом командира бригади, то на кожен дивізіон припадає максимальна кількість цілей 200 одиниць. Тоді числове значення цілей для другого



дивізіону буде від 300 до 499. Таким чином числова група завжди буде знаходитися в проміжку від 4300 до 4499. Літерна частина матиме вигляд: „АС”, де „А” – літерне позначення корпусу, „С” – літерне позначення третьої бригади (за порядковим номером літери алфавіту). Тобто, всі цілі, що будуть уражатися цим дивізіоном, матимуть нумерацію від АС4300 до АС4499 відповідно до порядку ураження цілей.

Таблиця 15.5 – Стандарти числових діапазонів щодо нумерації цілей у ЗС НАТО (приклад)

00001–1999	Загальна підтримка бригади
2000–2999	Безпосередня підтримка бригади
3000–3999	Загальна підтримка батальйону
4000–4999	Безпосередня підтримка батальйону
5000–5999	Підсилення загальної підтримки
8000–8999	Контрбатарейна боротьба
9000–9999	Засоби РХБ нападу
000–199	Цілі, що уражаються в інтересах старшого начальника або у складі бригади (групи)
200–299	Цілі, що уражаються першим дивізіоном
300–499	Цілі, що уражаються другим дивізіоном

Відповідно до норм відпрацювання графічних документів під час нанесення цілі на цільовий оверлей проводиться позначення основних характеристик цілі. Так, у прикладі, що наведений (рис. 15.14), „АУ2001” позначає номер цілі й завжди наноситься в першій чверті загального надпису (нумерацією чвертей починається з правого верхнього кута й проводиться за ходом годинникової стрілки).

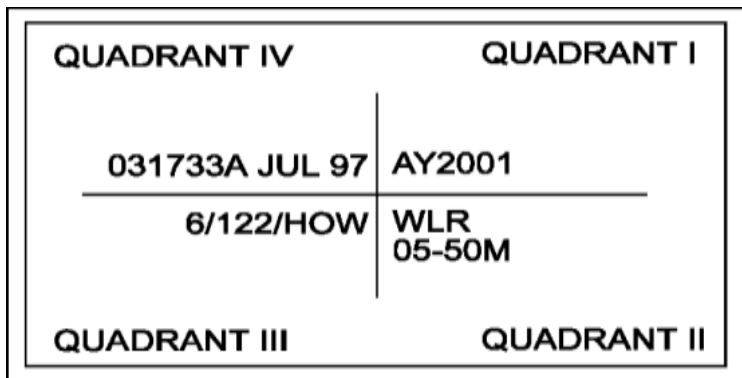


Рисунок 15.14 – Повний порядок позначення цілі на оверлей

У другій чверті позначаються засіб розвідки (WLR – радіолокаційна станція) та точність визначення координат (05 – 50М – від 5 до 50 метрів). Третя чверть містить інформацію про характер цілі, її склад та якості, „6/122/HOW” – шість 122-мм гаубиць. Четверта чверть позначення дозволяє ідентифікувати час засічки цілі, останнього прояву її діяльності цілі або коли вона залишила своє положення. Відповідно до стандартів не вся вказана інформація може наноситися на оверлей, а обов’язковою є та, що потрібна для підрозділу, який відпрацьовує документ. Поряд з тим обов’язковими є всі чотири чверті для підрозділів розвідки, оскільки під час обробки розвідувальних відомостей обов’язково потрібно ідентифікувати цілі, які були засічені кількома засобами розвідки або засічені декілька разів на протязі усього часу ведення розвідки.

Узагальненим документом щодо порядку ведення вогню є таблиця вогневої підтримки, яка на відміну від таблиці вогню, що відпрацьовується в артилерії України, є більш інформативною, але важчою в читанні (рис. 15.15).

Таблиця вогневої підтримки – табличний документ, що дозволяє швидко провести розподіл цілей поміж підрозділами, зазначити основні елементи щодо порядку та послідовності обстрілу цілі, витрати боєприпасів. Але поряд з тим на відміну від таблиці вогню дивізіону (рис. 15.15) вона дозволяє підпорядкованим підрозділам визначити порядок забезпечення розвідувальними відомостями та надати інформацію про порядок коректування вогню.

Також у таблиці зазначається таке питання, як пріоритетність батарей в обстрілі цілей (жовта та синя лінії), тобто яка саме батарея буде проводити ураження цілі у разі виникнення необхідності нанести ураження декільком спланованим цілям.

У той же час таблиця містить координати бойового порядку підрозділів дивізіону.

За результатами проведеної оцінки основних плануючих документів можна зазначити, що зі штабів дивізіонів (як за стандартами НАТО, так і за стандартами ЗС України) до вогневих підрозділів артилерійських батарей надходить однаковий обсяг вихідної інформації, яка потрібна для виконання вогневих завдань.

За результатами проведеної оцінки основних плануючих документів можна зазначити, що зі штабів дивізіонів (як за стандартами НАТО, так і за стандартами ЗС України) до вогневих підрозділів артилерійських батарей надходить однаковий обсяг вихідної інформації, яка потрібна для виконання вогневих завдань.

Порівняльна оцінка способів обстрілу цілі, які застосовуються країнами, що надають контингент до багатонаціональних сил, подається нижче.

## PRIORITY OF FIRES AND KEY TARGETS

### ПРІОРИТЕТ ВОГНЮ І КЛЮЧОВІ ЦІЛІ

phase line\ trigger pt (фазова лінія (завдання мотопіхотного підрозділу)/виконавець)	Розгортання в ротні колони	Перехід в атаку	Оволодіння ротами першого ешелону		
<b>Btry A</b> (батарея „Альфа”)	BB4001 BB4203	BB4009 BB4210	BB 4015		
<b>Btry B</b> (батарея „Браво”)	BB4002 BB4203	BB4009 BB4214			
<b>FA ORGANIZATION FOR COMBAT</b> (організація артилерійського підрозділу для бою)		<b>POSITIONS</b> (координати позицій)	<b>AMMUNITION AVAILABLE</b> (доступні боєприпаси)		
<del>1-2 FA Btry (155mm) DS to 2 BDE</del>		<del>POS A1 123435</del>	<b>120 DPICM</b> (120 од., ОФ пофарбованих стандартних боєприпасів)		
(1-ша та 2-га батареї польової артилерії (155-мм самохідних гаубиць) безпосередньої підтримки 2-ї бригади)		(позиція КСП батареї А)			
<b>FS COORD MEASURES</b> (координація заходів вогневої підтримки)		<b>B2 128452</b> (друга позиція ВП батареї В)	<b>TAC AIR</b> (тактичне спостереження коректувальниками або засобами розвідки) вказується, від кого, коли і як отримуються розвідувальні відомості, та результати спостереження розривів		
(визначається, яким підрозділом та за яким сигналом викликається вогонь)		<b>BDE CDR ATK GUIDANCE</b>			
<b>FASCAM</b>		Зазначаються питання, що безпосередньо куруються штабом бригади	<b>HIGH PAY OFF TGTS</b> (засоби розвідки вищого штабу)		
Зазначається розподіл обов'язків планування вогню між тактичними і вогневими секціями					

**ТАБЛИЦЯ ВОГНЮ 1/359 абр В ОБОРОНІ. ПУОД - відм. 185,7 (8338)**

КАРТА 50000, ВИДАННЯ 1979 р.

Дії загальновійськових підрозділів	Завдання і час вогневого ураження	Вогневі завдання артилерії, час і способи їх виконання	Сигнали	Вогневі завдання (номери цілей), витрата і вих боеприпасів		
				1-ша батар.	2-га батар.	3-тя батар.
Обороняють займані позиції вогнем усіх засобів уражають частини і підрозділи першого ешелону противника	Артилерійська заборона висування та розгортання противника. (АЗВ та РВП)	Наносить ураження колонам противника, що висуваються, артилерійським та мінометним батареям, командним пунктам противника	„БУРЯ”	<u>201</u> 36 <u>УРАН-1</u> 108	<u>201</u> 36 <u>УРАН-1</u> 108	<u>201</u> 36 <u>УРАН-1</u> 108
Обороняють займані позиції вогнем усіх засобів уражають частини і підрозділи першого ешелону противника	Артилерійське відбиття атаки противника (АВАП)	Наносить ураження колонам противника, що висуваються, артилерійським та мінометним батареям зосередженим вогнем	„ШТОРМ”	<u>411</u> 54	<u>411</u> 54	<u>411</u> 54

**СИГНАЛИ УПРАВЛІННЯ:**

Виклик вогню – „САМАН”

Припинення вогню – „ЗАХІД 222”

Перенесення вогню – „ХІД 847”.

**ДОДАТОК** – список цілей.

Витрата боеприпасів: -2,8 б./к.:

– на АЗВ та РВП – 0,6 б./к.;

– на АВАП – 1 б./к.;

– на АП ОВ – 0,8 б./к.;

– ураження противника в ході нанесених контратак – 0,4 б./к.

Командир 1/359 абр:

Начальник штабу 1/359 абр:

Вивчення теорії і практики застосування артилерії дає змогу скласти структурно-логічну схему факторів, що впливають на ураження цілі та зв'язків між ними (рис. 15.16).

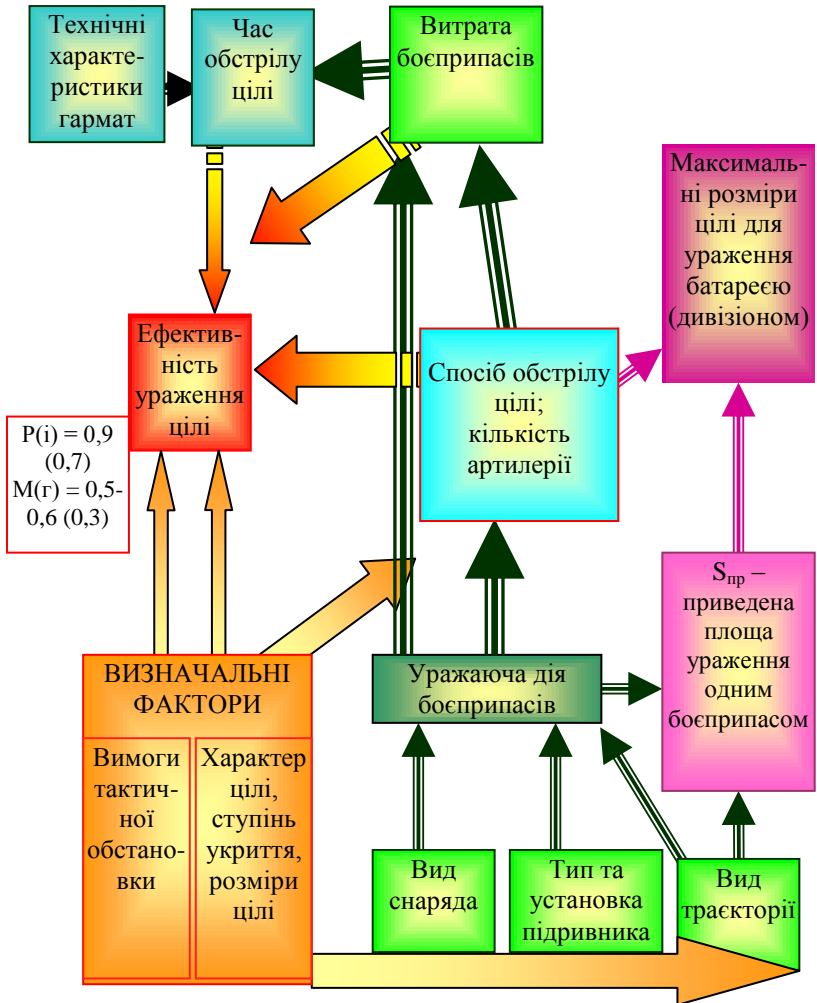


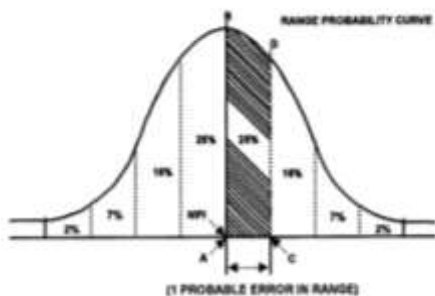
Рисунок 15.16 – Фактори, що впливають на ефективне ураження цілі та зв'язок між ними

Визначальними в проведенні ураження цілі будуть вимоги тактичної обстановки (завдання з вогневого ураження), характер цілі, ступінь її укриття і розміри цілі. Тому потрібно провести порівняльну оцінку підходів до порядку і способів ураження цілей артилерією різних країн з метою з'ясування можливості використання вхідних даних, що отримує командир батареї від старшого командира.

Результати аналізу теоретичних основ внутрішньої та зовнішньої балістики, які покладені в основу обґрунтування стрільби артилерії країн НАТО і ЗС України, дають змогу стверджувати, що в їх основу покладена теорія ймовірностей. Тому порівняльну оцінку ефективності вогню можна проводити за алгоритмами вітчизняної науки.

Так, погляди на закон розсіювання та його характеристики, поняття середньої траєкторії, зміст шкали розсіювання, середніх відхилень, елементів траєкторії є ідентичними (рис. 15.17 (а, б, в, г)).

Поряд з тим практичне застосування цих законів під час здійснення обстрілу цілі має істотні розбіжності.



Probable Error

а)

Рисунок 15.17(а, б, в, г) – Основні закономірності, покладені в основу теорії стрільби артилерії країн НАТО та ЗС України



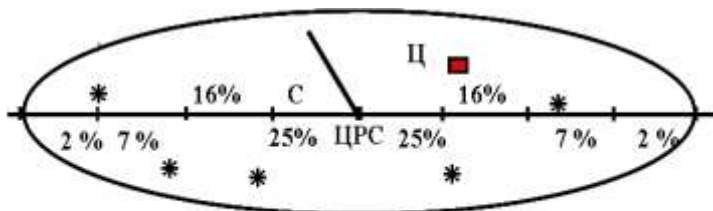
б)

	.02	.07	.16	.26	.36	.46	.57	.62
.02	.0004	.0014	.0022	.0030	.0039	.0032	.0014	.0004
.07	.0014	.0049	.0112	.0178	.0178	.0112	.0049	.0014
.16	.0022	.0112	.0288	.0480	.0480	.0288	.0112	.0022
.26	.0030	.0178	.0400	.0628	.0628	.0400	.0178	.0030
.36	.0039	.0178	.0400	.0628	.0628	.0400	.0178	.0039
.46	.0032	.0112	.0288	.0480	.0480	.0288	.0112	.0032
.57	.0014	.0049	.0112	.0178	.0178	.0112	.0049	.0014
.62	.0004	.0014	.0022	.0030	.0039	.0032	.0014	.0004

→ LINE OF FIRE

Figure 3-12. Dispersion Zones.

в)

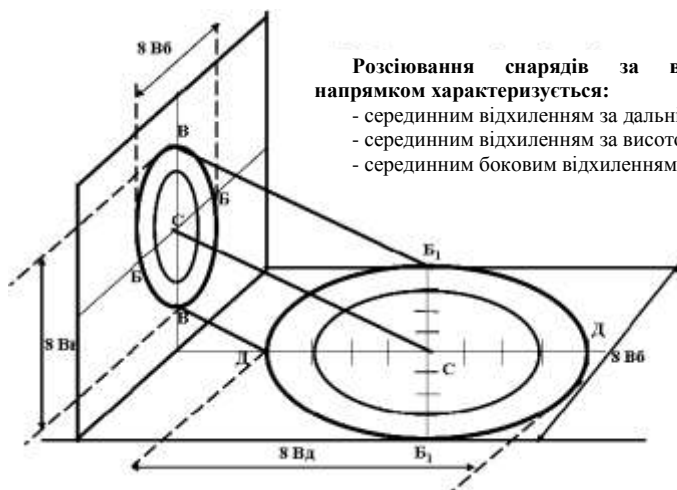
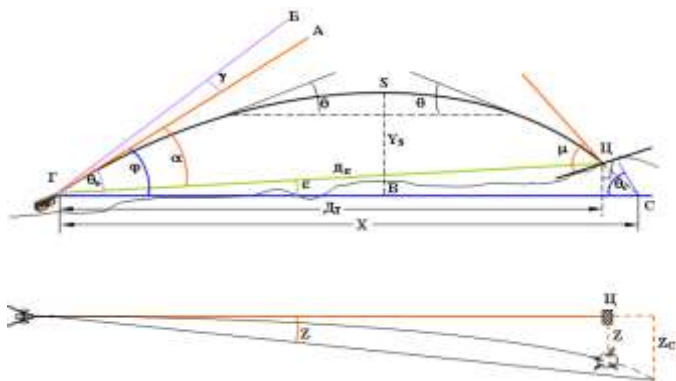
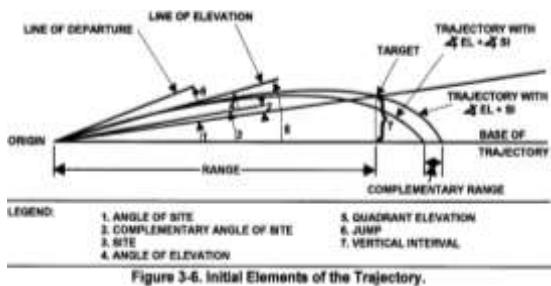


г)

Поняття накриваючої групи

Рисунок 15.17, аркуш 2



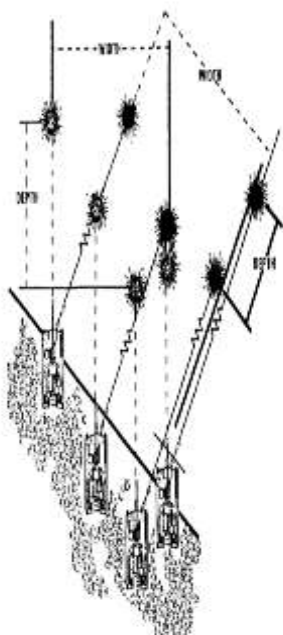


Розсіювання снарядів за відповідним напрямком характеризується:

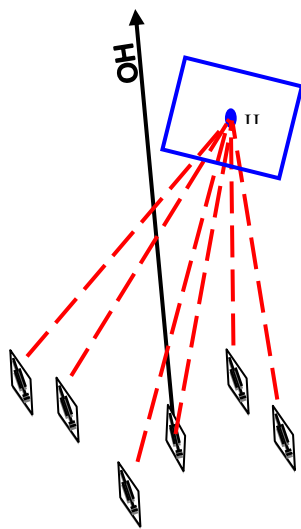
- середнім відхиленням за дальністю (Вд);
- середнім відхиленням за висотою (Вв);
- середнім боковим відхиленням (Вб).

Рисунок 15.17, аркуш 3

Так, для розрахунків порядку та способів обстрілу цілі в ЗС США, Канади, Франції, Великобританії існує поняття „SHEAV” – сніп, накриваюча група. При цьому основним є „паралельний сніп” (PARALLEL SHEAF) – коли ціль накривається групою розривів, що повторюють порядок розташування гармат на вогневій позиції відносно основного напрямку стрільби (рис. 15.18). На відміну від цього в ЗС України всі обчислення проводяться від віяла, зосередженого по центру цілі, з урахуванням індивідуальних поправок гармат.



PARALLEL SHEAF of  
Fire platoon



Віяло зосереджене  
артилерійської батареї

Рисунок 15.18 – Ключові накриваючі групи для розрахунків порядку обстрілу цілі

Для побудови інших видів снопів існує певний досить складний і тривалий алгоритм графічних, аналітичних або табличних розрахунків, який полягає в урахуванні інтервалів і уступів між гарматами на вогневій позиції для кожного окремого виду снапа і потребує окремих обчислень на кожний взвод, урахування індивідуальних технічних та балістичних поправок для кожної гармати.

Виділяють такі види накриваючих груп:

1 „Зосереджений сніп” (Converged sheaf) – коли місця падіння снарядів сходяться в одну точку.

2 „Відкритий сніп” (Open sheaf) – коли точки прицілювання гарमत розподілені на ефективну ширину розриву (рис 15.19). Ширина снапа (ShWs) буде визначатися як добуток кількості гарमत (N) на ефективну ширину розриву (EfBW) (15.3).

$$\text{ShWs} = N \cdot \text{EfBW}; \quad (15.3)$$

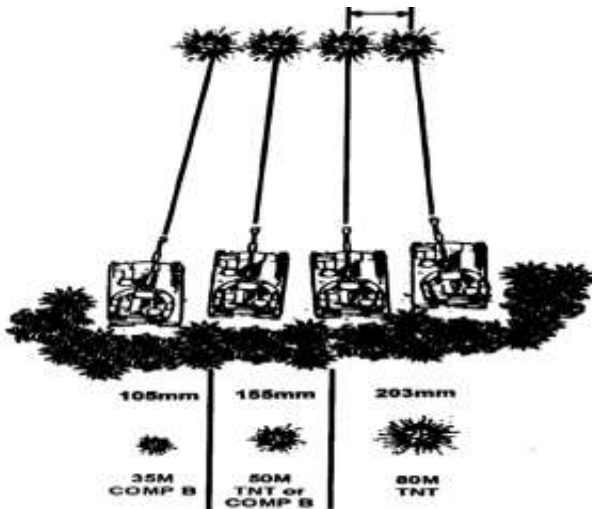


Рисунок 15.19 – Відкритий сніп (Open sheaf)

Калібр системи, мм	Ефективна ширина розриву, м	Ширина снопа для чотиригарматного взводу, м
105	30	120
155	50	200
203	80	320

### 3 Спеціальні снопи (Special sheafs):

а) лінійний (Linear) – сніп, у якому точки прицілювання рівномірно розподілені за шириною цілі. Порядок побудови вказується або координатами крайніх меж, або центром лінії, відносним кутом (attitude) і довжиною;

б) прямокутний (Rectangular) – сніп, у якому точки прицілювання розподіляються вздовж двох ліній, які паралельні осі, за довжиною цілі. Порядок побудови вказується центром цілі, довжиною і шириною та відносним кутом (attitude);

в) круглий (Circular) – сніп, у якому точки прицілювання рівномірно розподіляються по колу з радіусом, який дорівнює половині вказаного в команді, але не більше половини ефективного;

г) нерегулярний (Irregular) – сніп, який вказується координатами послідовних точок. Точки прицілювання гармат рівномірно розподіляються вздовж снопа.

Таким чином, досить схожими є „лінійний сніп”, „відкритий сніп” і „віяло за шириною цілі”, яке використовують під час ведення рухомого та нерухомого зосереджених вогнів. Під час ведення вогню по окремій цілі, що має досить малі розміри (до 30–50 м за фронтом)

призначається „віяло зосереджене” або в країнах НАТО „зосереджений сніп”. „Прямокутний”, „круглий” та „нерегулярний” снопи використовуються для ураження групових цілей або виконання спеціальних завдань. Їх форма і просторові показники залежать від характеру і розмірів цілі, завдання з вогневого ураження та часу для ведення вогню. Залежно від їх виду визначаються і максимальні розміри для ураження вогневим підрозділом, тобто такі розміри цілі, за умови яких можна проводити ураження без перенесення центра снопа (зміни установки прицілу і кутоміра). В той же час артилерією ЗС України під час ураження глибокої цілі застосовується стрільба на одній – трьох установках прицілу й одній – двох установках кутоміра залежно від способу обстрілу цілі та інших факторів (табл. 15.6).

Таблиця 15.6 – Кількість установок прицілу і кутоміра залежно від способів обстрілу цілі й характеру цілі під час стрільби по глибоких цілях

	Кількість установок прицілу (Пр.) та кутоміра (Кут.)			
	1 Пр. 1 Кут.	1 Пр. 2 Кут.	3 Пр. 1 Кут.	3 Пр. 2 Кут.
Стрільба батареєю	Гц < 100 м Ів ≤ 25 м (50 м)	Гц < 100 м Ів > 25 м (50 м) Завжди під час стрільби з ДП (ДТ)	Гц > 100 м Ів ≤ 25 м (50 м)	Гц < 100 м Ів > 25 м (50 м)

## Продовження таблиці 15.6

Стрільба дивізіоном (батареями) шкалою	Завжди під час стрільби по високоманеврених цілях та у складі артилерійської групи, дивізіонами внакладку			
Стрільба дивізіоном (батареями) внакладку			Гц > 100 м Ів ≤ 2 5м (50 м)	Гц < 100 м Ів > 25 м (50 м)

Тобто, без додаткової зміни процедур проведення розрахунків і обґрунтування ефективної площі ураження одним снарядом ( $S_{пр}$  – приведеної площі ураження) під час ведення вогню неможливо використовувати той спосіб обстрілу цілі, що вказується у „вогневому наказі” („FIRE ORDER”). Але оскільки показники ефективності стрільби:  $P_i$  – ймовірність ураження окремої цілі та  $M_{(a)}$  – математичне сподівання відносної кількості ураження окремих цілей зі складу групової мають однакові значення для різних завдань стрільби (табл. 15.7), потрібно порівняти інші фактори, що впливають на ефективне ураження цілі.

Результати порівняння даних, що наведені в таблиці 15.7, дозволяють зробити висновок, що під час ураження групових неспостережуваних цілей батареєю ЗС України максимальний фронт цілі більше на 90–100 метрів, ніж батареєю НАТО, а глибина відрізняється на 5–10 метрів (на 5%).

Таблиця 15.7 – Максимальні розміри цілей (м) для ураження вогнем ствольної артилерії

Підрозділ, що проводить стрільбу	Країни НАТО							ЗС України			
	Тип снаряда	105-мм		155-мм			Тип снаряда	Усі калібри			
		Ширина x довжина	Радіус	Фронт лінійного снопа	Ширина x довжина	Радіус		Фронт лінійного снопа	Фронт	Глибина	Фронт НЗВ
батарея	APICM	200 x 200	105	180	210 x 210	115	300	Осколково-фугасні, з готовими вбивчими елементами	300	200	300
	HE	198 x 198			205 x 205						
дивізіон	APICM	325 x 325	160	480	335 x 335	165	900				
	HE										

**Примітка.** Батарея шестигарматного складу, дивізіон трибатарейного складу. Для підрозділів за стандартами НАТО розміри цілі вказані з урахуванням того, що ураження проводиться без зміни координат центра снопа. APICM – протипіхотний покращений боеприпас; HE – фугасний

Для артилерійського дивізіону НАТО максимальні розміри, в межах яких ціль буде ефективно уражатися, менші на 65–75 метрів за фронтом та глибиною. Відносно можливостей щодо постановки нерухомого загороджувального вогню правила стрільби і управління вогнем артилерії рекомендують на гармату призначати до 50 м фронту цілі, у той час коли для 105-мм гаубиць рекомендується призначати по 30 м, а для 155-мм гаубиць по 50 м. Таким чином, під час самостійного виконання вогневих завдань артилерійською батареєю (дивізіоном), що входить до складу БНС, можливо користуватися рекомендаціями ПС і УВ, оскільки погляди на порядок ураження цілей, що мають більші розміри (порядок розподілу ділянок між батареями і дивізіонами) однакові за змістом.

Результати вивчення керівних документів щодо стрільби і управління вогнем дозволяють стверджувати, що підходи до визначення завдань стрільби (подавлення, знищення та інші) однакові як у країнах НАТО, так і в ЗС України. Нерухомі неспостережувані (візуально з наземних спостережних пунктів) відкрито розташовані неброньовані цілі, як правило, знищують, укриті та броньовані цілі – подавляють або знищують. Стрільбу на ураження ведуть до витрачення призначеної кількості снарядів, дотримуючись встановленого способу обстрілу цілі і порядку виконання вогневого завдання.

Так, наприклад, відкрито розташована жива сила, як правило, знищується, а укрита подавляється. У той самий час рекомендації щодо призначення установок підричників ідентичні. Рекомендації щодо ураження колон та артилерійських батарей у ЗС України містять чітко визначені дані щодо кількості артилерійських підрозділів, які залучаються до ведення вогню.

Підходи до призначення кількості боєприпасів для



ураження цілей за стандартами НАТО в першу чергу ґрунтуються на тривалості вогневого нальоту та на вражаючій дії боєприпасів. Хоча за своїм призначенням снаряди, що застосовуються під час стрільби артилерії, поділяються на схожі групи, але у зв'язку з технічними характеристиками (балістикою, вибуховою речовиною, матеріалом оболонки) мають різні за значенням показники вражаючої дії. У той самий час різниця у способах обстрілу цілей призводить до необхідності витратити різну кількість боєприпасів для ураження цілей. У рекомендаціях щодо ураження цілей, кількість боєприпасів вказується для кожного виду боєприпасів окремо. Таким чином, під час планування вогню для ураження неспостережуваних цілей слід призначити витрату боєприпасів за рекомендаціями ПС і УВ, а по спостережених цілях можливо використовувати дані багатонаціонального штабу, оскільки вони уражаються, як правило, серіями швидкого вогню по 2–4 снаряди на гармату. У разі чіткого визначення тривалості вогневого нальоту необхідно обов'язково після визначення витрати боєприпасів проводити оцінку умов дотримання часових показників.

**Таким чином, порядок ураження цілей артилерійськими батареями (дивізіонами) має певні питання, за якими неможливо в повному обсязі проводити планування вогню за стандартами однієї країни, а виконувати вогневі завдання за стандартами іншої. Поряд із цим можливо знайти певні ключові точки спільних підходів до процесів вогневого ураження, за якими розробити практичні рекомендації для артилерійських підрозділів.**

## ВИСНОВКИ

Розвиток Збройних Сил України в сучасних умовах характеризується постійним зростанням наукового супроводження реформування Збройних Сил України. Зміни, які відбуваються в Збройних Силах, не могли не вплинути і на зміни у вищих військових навчальних закладах та військових навчальних підрозділах вищих навчальних закладів. Постійно зростають вимоги до підготовки офіцерів кадрів і запасу, а разом із цим і до дисциплін навчання, які є визначальними у формуванні майбутніх спеціалістів, здатних успішно організовувати і проводити на високому науковому та методичному рівнях бойову і мобілізаційну підготовку в підрозділах і частинах. Однією зі складових успіху в підготовці фахівців для РВ і А є створення фонду навчальної літератури, який би відповідав сучасним вимогам щодо вирішення навчальних завдань.

Написання підручника „Стрільба артилерії” викликане, з одного боку, недостатньою кількістю наукової, навчальної і методичної літератури для якісного вивчення навчальних дисциплін за програмою підготовки офіцерів запасу як під керівництвом викладача, так і під час самостійної роботи слухачів, з іншого – намаганням систематизувати навчальний матеріал, який є надбанням багатьох поколінь вчених, науково-педагогічних працівників, командирів підрозділів наземної артилерії Збройних Сил України. Крім того, написаний у 2010 році цими ж авторами навчальний посібник «Стрільба артилерії», який успішно використовується у навчальному процесі щодо підготовки офіцерів запасу для Сухопутних військ і має позитивні відгуки, на думку користувачів, доцільно розширити, внести ряд доповнень для більш глибокого вивчення стрільби і управління вогнем. Усе це

спонукало авторів підручника до його підготовки та видання.

Матеріал підручника відповідає програмі навчання з навчальної дисципліни „Стрільба артилерії”.

Стиль написання підручника та його зміст і обсяг, характер завдань та способи і методи їх вирішення, на думку авторів, дадуть змогу слухачам оволодіти навчальним матеріалом у повному обсязі та з відповідною якістю.

Під час розкриття змісту підручника були використані підручники та посібники зі стрільби і управління вогнем, Правила стрільби і управління вогнем, Курс підготовки артилерії, бойові статuti, настанови та керівництва, врахований багаторічний позитивний науковий та практичний досвід служби та роботи авторів підручників у РВ і А та ВВНЗ.

Автори підручника будуть вдячні всім, хто вважатиме за доцільне висловити свої зауваження та конструктивні пропозиції щодо змін та доповнень до цього підручника у майбутніх виданнях.

## ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

### А

**АБСЦИСА ВЕРШИНИ ТРАЄКТОРІЇ** – відстань від точки вильоту до проекції вершини траєкторії на горизонт гармати (міномета), 53.

**АЗИМУТ** – кут між початковим напрямком і напрямком на орієнтир (об'єкт). Початковий напрямок – напрямок географічного (геодезичного, астрономічного) меридіана або магнітного меридіана. Залежно від того, який напрям взятий за початковий, розрізняють географічний (геодезичний, астрономічний) азимут  $A$  і магнітний азимут  $A_m$ .

*Географічний* (геодезичний, астрономічний)  $A$ . – двогранний кут між площиною меридіана даної точки і вертикальною площиною, що проходить у цьому напрямку, який відраховується від напрямку на північ за ходом годинникової стрілки.

*Геодезичний*  $A$ . – двогранний кут між площиною геодезичного меридіана у даній точці і площиною, що проходить через нормаль до неї і містить цей напрям.

*Астрономічний*  $A$ . – двогранний кут між площиною астрономічного меридіана даної точки і вертикальною площиною, що проходить у цьому напрямі.

Різниця між геодезичним і астрономічним азимутом незначна (одиниці кутових секунд), тому в ракетно-артилерійській практиці використовують один термін – *геодезичний*  $A$ .

*Магнітний азимут*  $A_m$  – горизонтальний кут, що відраховується від північного напрямку магнітного

меридіана за ходом годинникової стрілки до заданого напрямку.

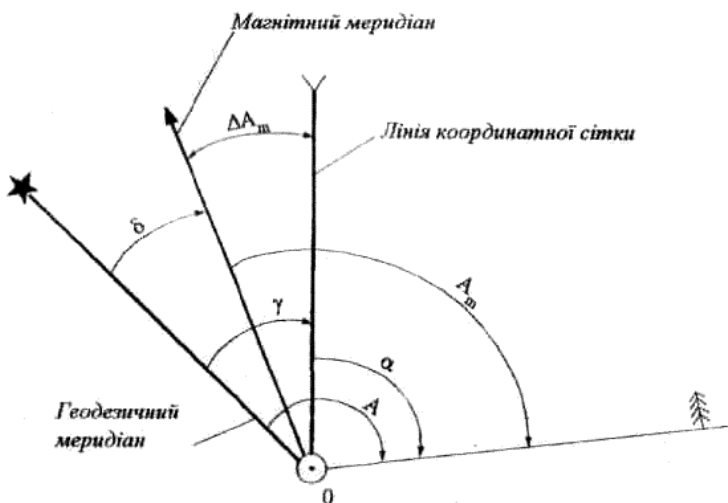
Перехід від магнітного азимута  $A_m$  до дирекційного кута визначається формулою

$$\alpha = A_m - (\pm \Delta A_m),$$

де  $\Delta A_m = (\pm \gamma) - (\pm \delta)$  – поправка бусолі;

$\alpha$  – дирекційний кут;

$\gamma$  – зближення меридіанів;



$\delta$  – магнітне схилення, 82.

**АЛГОРИТМ** – система правил (приписів), що визначає послідовність логічних і обчислювальних операцій для розв’язання задач в усіх можливих варіантах, 83.

**АНЕМОРУМБОМЕТР (ВІТРОМІР)** – прилад для вимірювання швидкості й напрямку вітру. Швидкість вітру визначається за тиском вітру на рухому частину приладу – анеметричну вертушку, напрямком – за поворотом флюгера. Входить до комплексу приладів артилерійських метеорологічних станцій, 159.

**АРТИЛЕРІЙСЬКА БРИГАДА** – артилерійська частина, що містить декілька дивізіонів і підрозділів спеціальних військ. Вона складається із 4–5 артилерійських дивізіонів, 425.

**АРТИЛЕРІЙСЬКИЙ БОЄКОМПЛЕКТ** – кількість артилерійських боєприпасів, установлена на одиницю озброєння (гармату, міномет, бойову установку (машину); розрахунково-постачальницька одиниця під час обчислення потреби у боєприпасах для виконання завдань вогневого ураження противника та забезпечення ними військ у бою та операції. А.б.к. підрозділу частини, з'єднання та об'єднання містить сумарну кількість боєприпасів для всього їх артилерійського озброєння, 418.

**АРТИЛЕРІЙСЬКИЙ ПОСТРІЛ КАРТУЗНОГО ЗАРЯДЖАННЯ** – артилерійський постріл, у якому снаряд, металевий заряд у картузі й засіб запалення не з'єднані між собою. У цих пострілах гільза відсутня. Пороховий заряд та допоміжні елементи до нього розміщені в картузі (мішок зі спеціальної тканини). Такі постріли, як правило, застосовуються в гарматах великого калібру, 178.

**АРТИЛЕРІЙСЬКИЙ ПОСТРІЛ РОЗДІЛЬНО-ГІЛЬЗОВОГО ЗАРЯДЖАННЯ** – артилерійський постріл, у якому гільза з металевим зарядом із засобами запалення не з'єднана зі снарядом. Зарядження такого пострілу здійснюється у два прийоми: спочатку досилається снаряд, потім бойовий заряд у гільзі. Ці постріли застосовуються до гармат середнього калібру і забезпечують високу живучість стволів гармат. Застосування цих пострілів дозволяє стріляти з однієї вогневої позиції по різних цілях за найвигідніших умов зустрічі снаряда з ціллю, 178.

**АРТИЛЕРІЙСЬКА РОЗВІДКА** – добування відомостей про об'єкти (цілі) противника засобами артилерійської розвідки в інтересах підготовки і ведення

вогню артилерією, завдання ракетних ударів. Найважливіший вид бойового забезпечення, складова частина тактичної розвідки. Завдання А.р.: виявлення і визначення координат засобів ядерного нападу противника, елементів високоточної зброї, артилерії, мінометів, РСЗВ, танків, протитанкових засобів, пунктів управління, засобів РЕБ та інших об'єктів (цілей); дорозвідка об'єктів (цілей), призначених для ураження; збирання (уточнення) відомостей про місцевість та метеоумови; контроль результатів стрільби своєї артилерії (мінометів, РСЗВ) та ракетних ударів; видача даних для коректування вогню. Для ведення А.р. розгортається мережа артилерійських спостережних, командно-спостережних і рухомих розвідувальних пунктів, постів (позицій) технічних засобів розвідки (звукової, радіолокаційної, радіотехнічної і т. ін.), а також висилаються артилерійські розвідувальні групи, 28.

**Артилерійський вогонь** – основний спосіб ураження противника артилерією в бою і операції. Ураження противника А.в. досягається стрільбою різними видами артилерії із закритих ВП і прямою наводкою. Вогонь може вестися поодинокими пострілами, методичним і швидким вогнем, а також залпами із завданням знищення, зруйнування, подавлення цілі або виснаження противника. У наступі А.в. організовується за періодами вогневого ураження, в обороні – за завданням військ, для чого створюється система артилерійського вогню. *Ефективність ураження цілі* артилерійським вогнем досягається точністю стрільби, масуванням вогню і раптовості його відкриття, широким маневром та вмілим управлінням артилерійськими підрозділами (частинами, групами), 321.

**Артилерійський дивізіон** – основний вогневий та тактичний підрозділ в артилерії сучасних армій. Входить до складу частини (з'єднання), може бути окремим. Існують артилерійські дивізіони: гарматні,

мінометні, реактивні, протитанкової та самохідної артилерії, зенітної артилерії і т. ін. Як правило, А.д. містить три артилерійські батареї, підрозділ управління та забезпечення, 235.

**АРТИЛЕРІЙСЬКИЙ ПОСТРІЛ УНІТАРНОГО ЗАРЯДЖАННЯ** – артилерійський постріл, у якому снаряд, металевий заряд і засіб запалення об'єднані за допомогою гільзи в одне ціле. Унітарні постріли застосовуються до гармат малих і середніх калібрів. У них забезпечується висока герметичність бойових зарядів і виключається можливість доставки на ВП некомплектних пострілів. Заряджання ними здійснюється в один прийом, що підвищує швидкострільність, 178.

**АРТИЛЕРІЙСЬКИЙ СНАРЯД** – основний елемент артилерійського пострілу, призначений для виконання бойового завдання відповідно до його призначення та дії. А.с. поділяють на такі види: основного, спеціального і допоміжного призначення. До снарядів *основного* призначення належать: осколкові, фугасні, осколково-фугасні, кумулятивні, бронебійні, бронебійно-фугасні, запальні та інші, призначені для ураження цілей; до снарядів *спеціального* призначення – димові, освітлювальні, агітаційні та інші, призначені для виконання завдань, що сприяють ураженню цілі або створенню перешкод діям противника; до снарядів допоміжного призначення – практичні, плито-пробні, лафетопробні, навчальні та інші, призначені для навчально-бойових і випробувальних стрільб, вивчення їх будови і навчання правил поводження з ними, 50.

**АРТИЛЕРІЯ** – 1) складова частина основного виду Сухопутних військ – ракетні війська і артилерія; 2) вид зброї або сукупність предметів озброєння, що охоплює весь комплекс артилерійського озброєння й бойової техніки, призначених для розвідки й ураження об'єктів (цілей) у бою та операції; 3) наука про артилерійське



озброєння та його застосування, 13.

**АТМОСФЕРНИЙ ТИСК** – тиск, якого зазнають усі предмети, що знаходяться в атмосфері, а також земна поверхня. А.т. у кожній точці атмосфери дорівнює масі стовпа повітря, що лежить вище і має основу в одну одиницю площі та простягається від даного рівня до верхньої межі атмосфери.

Згідно з Міжнародною системою одиниць (СІ) одиницею тиску є паскаль (Па) – тиск, що викликається силою в один Ньютон, рівномірно розподіленою по нормальній до неї поверхні площею 1 кв. М; 1 мілібар (мбар) у цій системі одиниць чисельно дорівнює 100 Па, або 1гПа (гектопаскаль), а один міліметр ртутного стовпчика – 1,333 гПа, тобто 1гПа = 1 мбар = 0,75 мм рт. ст., 1 мм рт. ст. = 1,333гПа = 1,333 мбар, 167.

## Б

**БАЛІСТИКА** – наука про закони руху ракет, артилерійських снарядів, куль, мін, реактивних снарядів тощо. Б. поділяється на внутрішню і зовнішню. *Внутрішня* Б. висвітлює закони руху снарядів у стволі вогнепальної зброї, а *зовнішня* Б. – рух снарядів після вильоту їх зі ствола, 175.

**БАЛІСТИЧНА ПІДГОТОВКА СТРІЛЬБИ** – визначення відхилень балістичних умов стрільби від табличних, що передбачає вимірювання відхилень початкової швидкості снарядів, виявлення різною гармат, температури зарядів, балістичних характеристик боеприпасів, розподіл боеприпасів між підрозділами і гарматами, їх сортування щодо балістичних характеристик і облік під час підготовки стрільби, 175.

**БАЛІСТИЧНА СТАНЦІЯ** – прилад для вимірювання швидкості снаряда (міни) на траєкторії, 177.

**БАЛІСТИЧНЕ ВІДХИЛЕННЯ МЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ** – умовне, постійне у межах висоти траєкторії польоту снаряда (ракети) відхилення від табличного розподілу метеовеличини, яке щодо свого впливу на політ снаряда (ракети) еквівалентне впливу дійсних, неоднакових на різних висотах відхилень метеорологічної величини. Таке відхилення метеорологічної величини називається балістичним тому, що воно залежить від балістичних характеристик артилерійської системи, снаряда, заряду або балістичних характеристик ракети, 204.

**БАЛІСТИЧНЕ ВІДХИЛЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ** – розраховане (умовне), постійне у межах висоти траєкторії снаряда (ракети) відхилення віртуальної температури повітря від її табличного значення, яке викликає таке саме відхилення точки падіння снаряда (ракети) за дальністю, як і змінне з висотою дійсне відхилення температури повітря, 221.

**БАЛІСТИЧНИЙ ВІТЕР** – розрахований (умовний), постійний у межах висоти траєкторії артилерійського снаряда (ракети) вітер, який викликає таке саме відхилення точки падіння снаряда (ракети) за дальністю і напрямком, як і змінний із висотою вітер, 214.

**БАЛІСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ** – основні дані, що визначають закономірність розвитку процесу пострілу (пуску) у руху снаряда (ракети) на траєкторії, 177.

**БАЛІСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БОСПРИПАСУ** – основні дані, що визначають закономірність розвитку процесу руху снаряда (міни) у каналі ствола (внутрішньобалістичні) або на траєкторії (зовнішньобалістичні). Основні внутрішньобалістичні характеристики боєприпасу: калібр, щільність заряджання, довжина шляху у каналі ствола, відносна маса заряду (відношення її до маси снаряда), сила пороху, максимальний тиск порохових газів, тиск форсування,

характеристики прогресивності горіння пороху і т. ін. До основних зовнішньобалістичних характеристик належать: початкова швидкість, балістичний коефіцієнт, кути кидання і вильоту, середні відхилення і т. ін., 177.

**БАЛІСТИЧНІ УМОВИ СТРІЛЬБИ** – сукупність балістичних характеристик, що впливають на політ снаряда, міни, 221.

**БАРОМЕТР** – прилад для вимірювання атмосферного тиску. За принципом дії розрізняють: рідинний барометр, що ґрунтується на законах гідростатики; атмосферний тиск вимірюється в ньому висотою стовпчика ртуті, який зрівноважує тиск; барометр-анероїд, побудований на використанні пружних деформацій тіл. Барометр-анероїд входить до комплексу приладів артилерійських метеологічних станцій, 168.

**БАРОМЕТРИЧНИЙ СТУПІНЬ** – висота в метрах, на яку необхідно піднятися або опуститися, щоб тиск атмосфери зменшився або збільшився на 1мб (мм). Синоніми: баричний ступінь, 168.

**БАТАРЕЙНИЙ ТЕРМОМЕТР** – прилад для вимірювання температури металевих зарядів артилерійських пострілів, 178.

**БАТАРЕЯ** – вогневий і тактичний підрозділ артилерії. Б. можуть бути окремими (в батальйонній і полковій артилерії) або входити до складу артилерійського дивізіону (полку). Складається із двох-трьох вогневих взводів, взводу (відділення) управління і може мати 4–8 гармат (міномети, РСЗВ, установок ПТРК) і більше. У бою батарея виконує завдання самостійно або у складі дивізіону у повному складі або окремими взводами. Вона може одночасно виконувати одне або декілька вогневих завдань, але не більше кількості гармат у батареї. Артилерійська (реактивна) Б. може стріляти із закритих ВП і прямою наводкою, а мінометна – із закритих ВП.

Батареями також називаються підрозділи

артилерійської розвідки (оптичної, звукометричної, топографічної, радіотехнічної і т. ін.) та управління. У реактивних військах Б. паркові, навчальні і т. ін.), 119.

**БЕЗПЕРЕРВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ** – полягає у постійному впливі командира, штабу, інших органів управління на підлеглі війська в інтересах успішного виконання поставлених завдань, 408.

**БЕЗПЕЧНЕ ВІДДАЛЕННЯ** – найменша відстань від центрів (епіцентрів) ядерних вибухів, а також розривів снарядів (бомб, торпед і т. ін.) у звичайному спорядженні до передових підрозділів своїх військ, на якій особовий склад не уражається. Б.в. залежить від радіуса зони ураження боєприпасів, імовірного відхилення їх від намічених об'єктів (цілей) унаслідок розсіювання, помилок у підготовці стрільби (пуск ракет), ступеня захищеності особового складу та інших чинників. Визначаючи Б.в. від наміченого центру (епіцентру) ядерного вибуху, враховують радіус безпеки за основними уражальними факторами ядерного вибуху залежно від потужності й типу ядерного боєприпасу, виду вибуху, ступеня захищеності наших військ із урахуванням їх розташування (дій), характеру місцевості, погоди і часу доби, а також найбільш імовірне відхилення фактичного центру (епіцентру) вибуху від наміченого. Під час стрільби артилерійськими боєприпасами Б.в. установлюється залежно від дальності стрільби (пуску ракет), типу ракет, що застосовуються, калібру і типу гармат (РСЗВ), виду снаряда та установлення підричника, характеру місцевості і захищеності своїх військ. Розраховуючи Б.в., враховують найбільш імовірне відхилення снарядів (ракет, мін) від наміченого об'єкта (об'єктів) і радіус розльоту бойових елементів (осколків) під час вибуху. Розрахунки і практика свідчать, що Б.в. під час стрільби артилерією осколково-фугасними боєприпасами, як правило, становить 200–400 м, 312.

**БІЙ** – організована, озброєна сутичка з'єднань,

частин, підрозділів сторін, що воюють. Проводиться з метою знищення, розгромлення або полонення противника, а також оволодіння важливими районами (рубежами, об'єктами) або їх утримання. Б. – єдиний засіб досягнення перемоги. Теорія і практика Б. Належать до галузі тактики. Сучасний Б. Сухопутних військ є загальновійськовим. Основні види загальновійськового Б. – наступ, оборона. Зустрічний Б. Є різновидом наступального бою, 402.

**БІНОКЛЬ** – артилерійський оптичний прилад, складений із двох паралельно з'єднаних зорових труб. Призначений для спостереження за полем бою, розвідки противника, вивчення місцевості, вимірювання вертикальних і горизонтальних кутів та визначення віддалень. За мірою (кратністю) збільшення Б. поділяють на біноклі середнього збільшення (6–8 – кратні з полем зору 8–5°) і великого збільшення (10–20 – кратні з полем зору 5–2°), 410.

**БОЄЗДАТНІСТЬ** – спроможність ракетних та артилерійських з'єднань (груп, частин, підрозділів) і штабів виконувати поставлені завдання (сукупність показників, що характеризують їх можливості), визна чальний елемент їх бойової готовності. Б. залежать від укомплектованості, рівня бойової підготовки, дисципліни, морально-бойових якостей особового складу, кількості якості озброєння і бойової техніки, забезпеченості матеріальними засобами та інших чинників. Критерієм оцінки боєздатності є імовірність вирішення завдання системою або математичним очікуванням числа (частки) знищених (уражених) об'єктів (цілей) противника, 404.

**БОЄПРИПАСИ** – складова частина озброєння, призначена для ураження живої сили і техніки, зруйнування споруд (укріплень) і виконання спеціальних завдань (освітлення, задимлення, розкидання агітаційної літератури та ін.), 213.

**БОЙОВА ГОТОВНІСТЬ** – стан військ (сил), що забезпечує реалізацію їх бойового потенціалу в інтересах вирішення поставлених завдань у заданий термін із заданою ефективністю в умовах бойового впливу (можливого нападу) противника, 408.

**БОЙОВІ ВЛАСТИВОСТІ АРТИЛЕРІЇ** – сукупність даних, що характеризують артилерію як засіб виконання завдань ураження противника в бою і операції. Основними Б.в.а. є велика дальність стрільби, високі точність і ефективність ураження, здатність до маневру та швидкого масування на головних напрямках, 407.

**БОЙОВІ МОЖЛИВОСТІ** – кількісні та якісні показники, що характеризують можливість ракетних і артилерійських з'єднань (груп, частин, підрозділів) до виконання бойових завдань за установлений час у конкретній обстановці. Б.м. залежать від наявності і стану сучасної зброї та бойової техніки, рівня підготовки особового складу, його морально-психологічного стану, мистецтва командного складу в управлінні військами (силами), організаційної структури військ, забезпеченості їх матеріально-технічними засобами, а також від характеру протидії противника, умов місцевості, метеорологічних умов та інших чинників. Б.м. ракетних військ і артилерії характеризується ураженням противника, можливістю ураження противника ракетами та артилерійськими снарядами у різному спорядженні, маневровими можливостями з'єднань (частин, підрозділів). Окремо визначаються можливості щодо створення щільності артилерії на 1 км фронту під час стрільби із закритих ВП і прямою наводкою. Б.м. оцінюються імовірністю знищення об'єктів (цілей), математичним очікуванням числа цілей або частки площі, що уражається із заданим ступенем, бойовою (пошуковою) продуктивністю та іншими показниками, 407.

**БОЙОВА СТРІЛЬБА АРТИЛЕРІЇ** – стрільба

артилерії з метою виконання вогневого завдання (завдань) у бою та операції. На полігоні Б.с. проводиться по мішенях (цілях) для виконання вогневого завдання відповідно до Курсу підготовки артилерійських частин в умовах, мак симально наближених до бойової обстановки. Такі стріль би проводяться, як правило, на завершальному етапі злагоженості артилерійських підрозділів та частин і є найвищою формою підготовки (навчання) особового скла ду (підрозділів, частин) щодо застосування артилерії, 530.

### **БОЙОВИЙ КОМПЛЕКТ (БОЄКОМПЛЕКТ) –**

1) кількість і склад боєприпасів, установлені на одиницю озброєння ( гармату, міномет, бойову машину і т. ін.). Б.к. підрозділу, частини, з'єднання, об'єднання поєднує сумарну кількість боєприпасів для всіх видів наявного озброєння за їх типами; 2) ракетно-постачальницька одиниця під час визначення витрати боєприпасів у операції (бою) і під час виконання визначеного завдання, обчислення забезпеченості боєприпасами підрозділу (частини, з'єднання, об'єднання), 447.

**БОЙОВИЙ ПОРЯДОК** – ракетної, артилерійської частини (підрозділу) – побудова (розташування) частини (підрозділу) на місцевості для виконання завдань ядерного і вогневого ураження противника.

Б.п. повинен забезпечувати найбільш ефективне і надійне виконання поставлених завдань, найкраще використання бойових частин (підрозділу) відповідно до їх призначення, зручність організації стійкого управління, можливість здійснення своєчасного маневру; потайність і найменшу уразливість від ядерної та звичайної зброї противника. Б.п., крім того, повинен дозволяти підтримувати тісну взаємодію із загальновійськовими частинами (підрозділами). Тому артилерійські частини (підрозділи) розгортаються, як правило, в Б.п. у смугах (на ділянках) дій тих загальновійськових частин (підрозділів), яким вони додані, або які вони підтримують. Б.п.

артилерійської частини, як правило, складається з бойових порядків підрозділів, командного і спостережного пунктів, позицій (порядків) підрозділів артилерійської розвідки, а також місць розташування тилу частини (підрозділу обслуговування), 425.

**БРОНЕБІЙНИЙ СНАРЯД** – артилерійський снаряд основного призначення, що застосовується для ураження броньованих цілей (танків, самохідних гармат, бойових машин і т. ін.), використовується також для стрільби по амбразурах і бронекорпусах довгочасних оборонних споруд. Б.с. може бути каліберним і підкаліберним, 506.

**БУСОЛЬ (ПЕРИСКОПІЧНА АРТИЛЕРІЙСЬКА)** – артилерійський прилад керування вогнем, що являє собою з'єднання оптичного і кутовимірювального приладів із орієнтиром-бусоллю (коробкою з магнітною стрілкою). Призначається для орієнтування гармат і приладів у напрямку, заданому дирекційним кутом або бусоллю, визначення дирекційних кутів або бусолей напрямків на місцевості, вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів і відстаней під час топогеодезичного прив'язування позицій і пунктів, 233.

**БЮЛЕТЕНЬ „МЕТЕОСЕРЕДНІЙ”** – зведення даних про метеорологічні умови стрільби, що складається із цифр. Цифри розміщуються за групами так, що значення кожної цифри визначається її місцем у групі й місцем групи у бюлетені. Групи відокремлюються одна від одної знаком „тире”, який називається розділом. У бюлетені зазначають відхилення наземного тиску атмосфери і наземної віртуальної температури повітря від їх табличних значень на рівні метеостанції; у шарах від поверхні землі до відповідних стандартних висот бюлетеня вміщують середні відхилення щільності й температури повітря, дирекційний кут напрямку (звідки дме) і швидкість середнього вітру; у титульній частині бюлетеня зазначають шифр бюлетеня – „Метео 11”, умовний номер метео



станції, яка склала бюлетень, дату складання його, години та десятки хвилин закінчення зондування атмосфери, висоту метеостанції над рівнем моря. В останній групі бюлетеня наводять досягнуті висоти температурного і вітрового зондування атмосфери в кілометрах. Бюлетень містить усі необхідні дані для врахування умов стрільби наземної, зенітної та морської артилерії і врахування метеоумов під час ведення звукової розвідки, 145.

## **В**

**ВАГОВІ ЗНАКИ** – плюси (мінуси) і комбінації літер нанесені на корпус снаряда (міни) і показують відхилення його маси від нормального табличного значення. Так, мінус (плюс) означає, що маса даного снаряда менша (більша) нормальній маси на 1/3 – 1%, знак ТЖ означає, що маса снаряда більше нормальній понад 3 %, а ЛГ – менше нормальній понад 3%, 99.

**ВЕДЕННЯ ВОГНЮ** – стріляння з однієї або декількох гармат (мінометів, бойових машин) під час виконання вогневого завдання. Залежно від характеру цілі і умов виконання вогневого завдання розрізняють швидкий вогонь, методичний вогонь (серії методичного вогню), залповий вогонь, поодинокими пострілами. Під час виконання вогневих завдань можливе поєднання швидкого, методичного, залпового вогню та поодинокими пострілами, 18.

**ВЕЛИКЕ ЗМІЩЕННЯ** – таке розташування вогневої позиції, спостережного пункту і цілі, коли кут при цілі дорівнює або більше 5-00, 355.

**ВЕЛИЧИНА СТИБКА ПРИЦІЛУ** – стрибок прицілу у метрах (див. Стрибок прицілу), 37.

**ВЕРТИКАЛЬНА НАВОДКА** – надання стволу гармати (міномета), бойовій машині потрібного кута

підвищення за допомогою прицільних пристроїв та механізму вертикального наведення, 33.

**ВЕРШИНА ТРАЄКТОРІЇ СНАРЯДА (РАКЕТИ)** – найвища точка траєкторії, 53.

**ВЗВОД ВОГНЕВИЙ** – вогневий підрозділ, що призначений для виконання вогневих завдань і має на озброєнні до трьох – чотирьох гармат (мінометів, РСЗВ, пускових установок ПТРК). Під час бою діє, як правило, у складі батареї або додається механізованим підрозділам і діє разом із ними, 459.

**ВЗВОД УПРАВЛІННЯ** – підрозділ забезпечення, призначений для ведення розвідки, здійснення топогеодезичного прив'язування бойових порядків, обслуговування стрільби та забезпечення управління підрозділами, 409.

**ВИВЧЕННЯ МІСЦЕВОСТІ** – вивчення характерних особливостей місцевих предметів та рельєфу, встановлення наявності перешкод, оцінка захисних властивостей та прохідності місцевості, визначення умов виконання бойового завдання, ведення артилерійського вогню, орієнтування, маскування і т. ін, 448.

**ВИПАДКОВА ПОДІЯ** – всякий факт, що внаслідок досліду може відбутися або не відбутися, 180.

**ВИДИ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ВОГНЮ** – класифікація А.в. за кількістю залучених засобів і тактичним призначенням. Для ураження цілей артилерійські підрозділи і частини застосовують такі види вогню: вогонь по окремії цілі, зосереджений вогонь (ЗВ), нерухомиий, рухомиий загороджувальний вогонь (НЗВ, РЗВ), масований вогонь, послідовне зосередження вогню (ПЗВ), вогневий вал, рухома вогнева зона. В.а.в. залежить від дій загальновійськових підрозділів, що залучаються для виконання вогневих завдань, 413.

**ВИЛКА** – різниця двох кутів піднесення (двох установок прицілу у разі однакового встановлення рівня),

на одному з яких під час пристрілювання отримано переліт, а на іншому – недоліт, 298.

**ВИРВА** – поглиблення на місцевості, що виникає під час різних вибухів, 296.

**ВИСОТА ТРАЄКТОРІЇ** – відстань по перпендикуляра від площини горизонту до вершини траєкторії, 50.

**ВИТРАТА БОЄПРИПАСІВ** – кількість боєприпасів, що планується до витрати або фактично витрачена на виконання вогневого завдання. В.б. виражається у штуках, частках норми витрат або бойового комплекту, 235.

**ВІДКРИТА ВОГНЕВА ПОЗИЦІЯ** – позиція, на якій призначені вогневі засоби розташовані відкрито або, будучи замаскованими, стають спостережуваними з початком ведення вогню, 505.

**ВІДХИЛЕННЯ НАЗЕМНОГО ТИСКУ АТМОСФЕРИ** – різниця між вимірним наземним тиском атмосфери і табличним значенням наземного тиску, який дорівнює 750 мм рт. ст, 149.

**ВІДХИЛЕННЯ НАЗЕМНОЇ ВІРТУАЛЬНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ** – різниця між вимірюваною наземною віртуальною температурою і наземною табличною віртуальною температурою, що дорівнює 15,9 °С, 150.

**ВІДХИЛЕННЯ ПОЧАТКОВОЇ ШВИДКОСТІ СНАРЯДА** – зміна величини дійсної швидкості снаряда від розрахункового значення. В.п.ш.с. бувають додатними і від’ємними. Додатним воно вважається, коли дійсна початкова швидкість снаряда вища за розрахункову, від’ємним – навпаки. В.п.ш.с. визначається за допомогою спеціальних балістичних станцій і виражається у відсотках, 176.

**ВІДХИЛЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ЗАРЯДУ** – величина різниці дійсної температури металюного заряду артилерійського пострілу і табличної температури, яка

дорівнює 15 °С, 207.

**ВІРТУАЛЬНА ПОПРАВКА** – різниця між віртуальною і дійсною температурою повітря, 158.

**ВІРТУАЛЬНА ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ** – така температура, яку повинне мати сухе повітря, щоб його щільність дорівнювала щільності вологого повітря під час однакового тиску, 165.

**ВІТЕР** – переміщення повітряних мас відносно земної поверхні. Характеризується швидкістю, що виражається у метрах за секунду (м/с), і напрямком (звідки вітер віє), що визначається в поділках кутотіра або в градусах кута, 171.

**ВІТРОМІР** – прилад визначення напрямку і швидкості вітру, 153.

**ВІЯЛО** – 1) віяло батареї (взводу) – взаємоузгоджений напрям стволів гармат (мінометів, бойових машин) для ведення вогню. В. може бути паралельним, скупченим і за шириною цілі.

Під час паралельного віяла осі каналів стволів гармат (мінометів, бойових машин) паралельні, а під час скупченого віяла продовження осей каналів стволів гармат перетинаються на дальності цілі. Під час віяла за шириною цілі відстані між продовженням осей каналів стволів сусідніх гармат на ціль дорівнюють фронту цілі, поділеному на число гармат батареї (взводу).

2) віяло розривів – сукупність розривів снарядів (мін) батареї (взводної) черги або залпу, 300.

**ВОГНЕВА МОЖЛИВІСТЬ АРТИЛЕРІЇ** – обсяг вогневих завдань, що можуть бути виконані визначеним складом артилерії (підрозділу, частини, з'єднання або угруповання артилерії об'єднання) у визначений час або встановленою кількістю боєприпасів. Вогневі можливості окремої гармати (міномета, пускової установки) визначаються дальністю і точністю стрільби, бойовою швидкострільністю, потужністю боєприпасів, можуть

виражатися кількістю уражених цілей, протяжністю фронту вогневого валу або загороджувального вогню і т. ін., 407.

**ВОГНЕВА ПОЗИЦІЯ** – ділянка місцевості, зайнята або підготовлена до займання гарматами (мінометами, бойовими машинами) для ведення вогню. В.п. поділяються на основні, тимчасові та запасні. В.п. можуть бути закритими і відкритими. Основна В.п. призначається для ведення вогню під час виконання основних вогневих завдань, 18.

**ВОГНЕВЕ ЗАВДАННЯ** – завдання на ураження противника, яке вирішується шляхом ведення вогню (пусків). Під час постановки вогневого завдання зазначають: ціль (об'єкт), завдання стрільби (удари) на знищення, подавлення і т. ін., час відкриття (припинення) вогню, кількість засобів (підрозділів), що залучаються, вид і витрати боєприпасів, порядок ведення вогню (швидким вогнем, чергами і т. ін.), спосіб обстрілу цілі, 81.

**ВОГНЕВИЙ ВЗВОД** – вогневий підрозділ, що входить до складу батареї. Існують В.в. гарматні, мінометні, протитанкові, самохідні, бойових машин реактивної артилерії. Складається із двох або більше гармат (мінометів, БМ). У бою діє, як правило, у складі батареї або додається мотопіхотним підрозділам і діє разом із ними, 459.

**ВОГОНЬ** – основний засіб ураження противника в бою та операції. Вогонь ведеться із різних видів зброї, передбачає також пуск ракет у звичайному спорядженні. Вогонь може вестися із завданням знищення, подавлення, зруйнування цілі або виснаження противника. У наступі вогонь організовується і здійснюється за періодами вогневого ураження, в обороні створюється система вогню і може проводитися вогнева контрпідготовка. Ефективність ураження цілі вогнем досягається високою точністю стрільби (ударів), його раптовістю, масуванням вогню по найважливіших об'єктах (цілях), широким

маневром і умілим управлінням вогнем. З урахуванням характеру цілі, кількості артилерії, що залучається, і завдання вибираються види і порядок ведення артилерійського вогню, 30.

**ВОГОНЬ ВНАКЛАДКУ** – зосереджений або масований вогонь артилерії, що ведеться всіма батареями (дивізіонами) одночасно по всій площі цілі (ділянці цілей). Батареї обстрілюють ціль на трьох установках прицілу та одній – двох установках кутоміра, 235.

**ВОГОНЬ ЗАЛПАМИ** – одночасний вогонь із декількох гармат, мінометів, ракетних і реактивних пускових установок або інших вогневих засобів. Застосовується під час стрільби на ураження об'єктів (цілей), а також урочистих салютів і відданні військових пошан, 466.

**ВОГОНЬ НА ЗНИЩЕННЯ ОБ'ЄКТА (ЦІЛІ)** – полягає у завданні об'єкту (цілі) таких утрат (пошкоджень), маючи які, він повністю втрачає свою боєздатність, 415.

**ВОГОНЬ НА ПОДАВЛЕННЯ ОБ'ЄКТА (ЦІЛІ)** – вогонь, який полягає у завданні об'єкту (цілі) таких утрат (пошкоджень) і створенні вогнем таких умов, за яких об'єкт (ціль) тимчасово позбавляється боєздатності, обмежується (забороняється) його маневр або порушується управління, 415.

**ВОГОНЬ ПО ОКРЕМИХ ЦІЛЯХ** – вогонь батареї, взводу або гармати (міномета, бойової машини, установки ПТРК), що ведеться по цілі самостійно із закритої вогневої позиції або прямою наводкою, 337.

**ВОГОНЬ ПРЯМОЮ НАВОДКОЮ** – засіб ураження спостережуваної наземної або надводної цілі у короткий проміжок часу, коли гармата (вогневий засіб) наводиться безпосередньо в ціль, 505.

**ГАУБИЦЯ** – артилерійська гармата, що має, як правило, невисоку початкову швидкість (близько 800 м/с) й, отже, ствол довжиною не більше 50 калібрів і невелику масу металюного заряду, велику кількість металюних зарядів (близько 6 і більше) та найбільшi кути вертикального наведення ствола, що значно перевищує кути піднесення найбільшi дальності стрільби для даної гармати.

Г. може вести стрільбу по цілях снарядами, що летять як по навісній, так і по настільній траєкторії. 122-мм Г Д-30 має початкову швидкість 690 м/с, ствол довжиною 38 калібрів, масу металюного заряду 3,8 кг, шість металюних зарядів, найбільшій кут вертикального наведення ствола 70° (кут найбільшi дальності стрільби 45°), 190.

**ГІЛЬЗА** – елемент унітарного або роздільно-гільзового пострілу. Призначається для розміщення в ній порохового заряду із запальником і засобом запалення, а також додаткових пристроїв (флегматизатора, розміднювача, обтюраторних кришок), для запобігання волозі та механічним пошкодженням заряду, для обтюрації порохових газів під час пострілу і для з'єднання елементів у єдине ціле унітарних пострілів. Г. бувають сталевими, латунними, суцільнотягненими та звареними, 178.

**ГОРИЗОНТ ГАРМАТИ** – горизонтальна площина, що проходить через точку вильоту снаряда (сходження ракети з напрямної), 53.

**ГОРИЗОНТАЛЬНА ДАЛЬНІСТЬ** – відстань від точки вильоту до точки перетину траєкторії з горизонтом гармати, 54.

**ГОРИЗОНТАЛЬНА НАВОДКА** – надання стволу гармати потрібного напрямку у горизонтальній площині за допомогою прицільних пристроїв і механізму горизонтального наведення, 250.

**ГОРІННЯ ПОРОХУ** – поширення реакції

вибухового перетворення за нормаллю до поверхні у глибину порохового зерна. Г.п. характеризується швидкістю горіння, яка залежить від фізико-хімічних властивостей пороху і тиску, під час якого відбувається горіння. Чим вищий тиск, тим більша швидкість Г.п., 177.

**ГРАДУС** ( $^{\circ}$ ) – одиниця міри кутів,  $1/360$  частина кола, центральний кут, що спирається на дугу в  $1^{\circ}$ . Градус поділяється на 60 хвилин, хвилина на 60 секунд. Позначається градус знаком „ $^{\circ}$ ”, хвилина – знаком „ $'$ ”, секунда – знаком „ $''$ ”, 39.

**ГРАФІК РОЗРАХОВАНИХ ПОПРАВОК** – графік, що відображає залежність величини розрахованих поправок дальності, напрямку і дистанційної трубки від топографічної дальності. Використовується для визначення установок для стрільби по цілі, 31.

## Д

**ДАЛЕКОМІР** – прилад для визначення відстаней без безпосередніх вимірювань на місцевості. Використовується для ведення розвідки, забезпечення стрільби артилерії, бомбометання, топографічного знімання і т. ін. Залежно від діапазону електромагнітних хвиль, що використовуються, і фізичної природи коливань розрізняють: акустичні Д., світлодалекоміри й оптичні Д.; за принципом дії – Д. фізичного (активного) і геометричного (пасивного) типів. В артилерії застосовуються лазерні й оптичні Д. *Лазерний Д.* Діє на основі випромінювання коротких імпульсів, що, досягнувши об'єкта (цілі), відбиваються й уловлюються оптичною системою приймальної частини. За часом проходження імпульсу автоматично визначається відстань і відображається на спеціальному табло.

*Оптичний Д.* пасивного типу вимірює відстань



шляхом визначення висоти рівнобедреного трикутника за відомою стороною (далекомірною базою) і протилежному гострому (паралактичному) куту. Розрізняють оптичні Д. Зі сталим кутом і сталою базою. Останні можуть бути монокулярними і біокулярними (стереоскопічними), 341.

**ДАЛЬНІСТЬ ПРЯМОГО ПОСТРІЛУ** – найбільша дальність стрільби, під час якої траєкторія снаряда не перевищує висоти цілі, 505.

**ДАЛЬНІСТЬ СПОСТЕРЕЖЕННЯ** – найбільша відстань, на якій виявляється об'єкт (цілі). Д.с. залежить від того, як ведеться спостереження: неозброєним оком або за допомогою оптичних приладів. Д.с. неозброєним оком залежить від розмірів об'єкта (цілі), часу доби, стану атмосфери і висоти пункту, з якого ведеться спостереження, а Д.с. – із використанням приладів, крім того, залежить від якості і характеристик приладів, що застосовуються. Для спостереження вночі застосовуються прилади нічного бачення, 278.

**ДАЛЬНІСТЬ СТРІЛЬБИ** – найкоротша відстань між точкою вильоту і точкою падіння снаряда, 236.

**ДЕРИВАЦІЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО СНАРЯДА** – бічне відхилення снаряда від площини кидання, що викликається обертальним рухом снаряда навколо власної осі на траєкторії, 53.

**ДИВІЗІОН** – основний вогневий тактичний підрозділ у ракетних військах і артилерії. Призначений для ураження противника на полі бою. Д. Може бути окремим або входити до складу частини (з'єднання). Існують Д. : ракетні, гарматні, гаубичні, реактивні, протитанкової та самохідної артилерії. Звичайний склад Д. ракетних військ і артилерії – дві-чотири вогневі (стартові) батареї, підрозділи управління та забезпечення, 321.

**ДИРЕКЦІЙНИЙ КУТ** – кут між північним напрямком вертикальної лінії координатної сітки і напрямком на пункт, що визначається і вимірюється на

карті за ходом годинникової стрілки від 0 до 360° (від 0-00 до 60-00). Позначається літерою  $\alpha$  з індексами початку і кінця напрямку. Дирекційні кути вимірюються за картою, а також визначаються за вимірюваними на місцевості магнітними або істинними азимутами, 34.

**ДЕСАНТНИЙ МЕТЕРОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКТ (ДМК)** – сукупність метеорологічних приладів, функціонально та конструктивно об'єднаних в один прилад. ДМК забезпечує вимірювання таких метеорологічних величин: швидкості й напрямку приземного вітру, тиску атмосфери, відносної вологості повітря. Він складається із пристрою, що реєструє, і датчиків. Датчики закріплюються на щоглі висотою 4 м. Пристрій, що реєструє, з'єднується з датчиками за допомогою 10-метрового кабелю, що забезпечує дистанційне вимірювання величин вітру, температури і вологості повітря. Знаходиться на озброєнні артилерійських підрозділів, 147.

**ДІЙСНИЙ ВІТЕР** – вітер на даній висоті. Під час визначення вітру методом радіозондів (куль-пілотів) за дійсний вітер беруть середнє значення вітру у межах невеликого щодо протяжності шару атмосфери, віднесене до висоти середини шару, 214.

**ДІЯ БОЄПРИПАСУ** – ефект, який чинить боєприпас під час його бойового застосування. Розрізняють Д.б. осколкову ударну, фугасну, кумулятивну, запалювальну, освітлювальну, сигнальну, завадоутворювальну і т. ін.

*Осколкова Д.б.* виявляється в ураженні цілі ударною дією осколків.

*Ударна Д.б.* полягає в ураженні цілі за рахунок кінетичної енергії рухомого снаряда. Є основою бронейних і бетонобійних боєприпасів і допоміжною для фугасних і осколково-фугасних боєприпасів.

*Фугасна Д.б.* полягає в ураженні (зруйнуванні) цілі продуктами вибуху розривного заряду і ударною хвилею,

що утворюється під час цього. Характеризується об'ємом вирви (у середньому на 1 кг вибухових речовин припадає 1 куб.м викинутого ґрунту) і надлишковим тиском у фронті ударної хвилі.

*Запальна* Д.б. виявляється у спалахуванні (підпалюванні) цілі. Для надійного підпалювання об'єктів (цілей) застосовують запальні боеприпаси.

*Кумулятивна* Д.б. полягає в ураженні цілі зосередженим і спрямованим струменем продуктів вибуху заряду і матеріалу його облицювання, 296.

**ДУЛОВА ЕНЕРГІЯ** – кінетична енергія снаряда в момент вильоту його із каналу ствола артилерійської гармати.  $E_d$  – одна із основних характеристик як бойових властивостей гармати, так і потужності дії снаряда – його ударної дії і т. ін.:

$$E_d = \frac{qv_0^2}{2g},$$

де  $E_d$  – дулова енергія, кгм (тм);

$q$  – вага снаряда, кг;

$v_0$  – початкова швидкість, м/с;

$g$  – прискорення сили ваги, дорівнює  $9,81 \text{ м/с}^2$ , 176.

## Е

**ЕЛІПС РОЗСПІЮВАННЯ** – еліпс, у межах якого розміщуються всі точки падіння снарядів (ракет) під час стрільби (пусків), 105.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ СТРІЛЬБИ** – ступінь відповідності результатів стрільби поставленому вогневому завданню. Е.а.с. визначається результатами стрільби, тобто ступенем ураження цілі. Е.а.с. під час планування вогневого ураження може оцінюватися величиною показника ефективності. Показниками ефективності можуть бути: імовірність ураження цілі,

математичне очікування числа уражених цілей, математичне очікування сумарної втрати угруповання противника та ін., 234.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ УРАЖЕННЯ ЦІЛІ** – сукупність характеристик ступеня ураження цілі (об'єкта). Оцінюється матеріальною втратою, якої зазнала ціль. Виражається через імовірність ураження, математичне очікування числа уражених цілей, гарантовану втрату та інші показники, 234.

### 3

**ЗАВДАННЯ СТРІЛЬБИ НА УРАЖЕННЯ** – завдання, що вирішується вогнем різних вогневих засобів. Залежно від характеру, важливості цілі та умов обстановки завданнями можуть бути: знищення, подавлення, зруйнування та виснаження. Для виконання З.с.н.у. артилерійські підрозділи, частини, групи застосовують різні види вогню, 462.

**ЗАКОН РОЗСПІВАННЯ СНАРЯДІВ** – залежність між величиною відхилення точки падіння снаряда (ракети) від центра розсіювання і імовірністю його відхилення під час стрільби з однієї гармати на одному куті піднесення. З.р.с. є нормальним законом (див. Нормальний закон розсіювання), 107.

**ЗАКРИТА ВОГНЕВА ПОЗИЦІЯ** – позиція, що приховує від наземного спостереження противника матеріальну частину артилерії, а також приховує дим, пил, блиск пострілів під час ведення артилерійськими гарматами вогню, 337.

**ЗАЛЕЖНІ ПОДІЇ** – події, для яких імовірність однієї з них залежить від того, виникла інша подія чи ні., 130.

**ЗАЛП** – порядок ведення вогню, під час якого постріли (пуску) із декількох гармат, мінометів, ракетних і

реактивних пускових установок та іншої зброї здійснюються одночасно або у найкоротший проміжок часу, як правило, за єдиною командною (сигналом). Вогонь залпом застосовується в бою під час стрільби на ураження об'єктів (цілей), а також під час святкових салютів і віддання почесей, 466.

**ЗАПАСНА ВОГНЕВА ПОЗИЦІЯ (ПОЗИЦІЙНИЙ РАЙОН)** – ділянка місцевості, призначена для розгортання ракетних, артилерійських, мінометних підрозділів (частин) і виконання вогневого завдання за неможливості його вирішення з основної вогневої позиції (позиційного району), 423.

**ЗАРЯД** – визначена кількість вибухової речовини, як правило, споряджена ініціатором вибуху. Розрізняють 3. металеві, вибивні, ракетні, твердопаливні, розривні та ядерні, 54.

**ЗАРЯДЖАННЯ** – одна із дій гарматної обслуги під час підготовки артилерійської гармати до пострілу. 3. полягає в досиланні у канал ствола (камору) гармати снаряда і порохового заряду (артилерійського пострілу). Залежно від типу гармати і калібру заряджання може бути унітарним (за один прийом), роздільно-гільзовим (за два прийоми) і картузним (за три прийоми), 70.

**ЗАРЯДНА КАМОРА** – частина каналу ствола артилерійської гармати, призначена для розміщення металевих зарядів та запояскової частини снаряда, 70.

**ЗАСІЧКА** – спосіб визначення координат точок, що прив'язуються, в умовах відкритої та напівзакритої місцевості. Розрізняють пряму, зворотну та комбіновану засічки. У прямій засічці координати точок визначають проведенням вимірювань на вихідних пунктах. Залежно від приладів, що застосовуються, умов видимості і наявності вихідних пунктів розрізняють прямі засічки, виконані орієнтованим приладом, за виміряними кутами та полярні. У разі зворотної засічки координати точок

визначають вимірюваннями, виконаними на точці, що прив'язується. На практиці топогеодезичних робіт застосовують зворотні засічки, виконані з орієнтованим приладом, за вимірюваними кутами і за вимірним кутом і відстанями. Спосіб визначення координат точки, що прив'язується, коли вимірювання здійснюють на одному із вихідних пунктів, і на точці, що прив'язується, називається комбінованою засічкою. Розрізняють комбіновані засічки за вимірними кутами, за вимірними кутами і відстанню. Під час усіх видів засічок кути точки, координати якої визначають, повинні бути не менше  $30^\circ$  (5-00) і не більше  $150^\circ$  (25-00), 87.

**ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ** на навчаннях – комплекс заходів щодо забезпечення безпеки особового складу і збереження зброї і бойової техніки. До них належать: очищення району навчань від боєприпасів, що не розірвалися, організації комендантської служби, а на водних перешкодах рятувально-евакуаційні служби; огорожування небезпечних ділянок місцевості (болота, озера, обриви і т. ін.), а також ділянок, на яких намічається імітація вогню; перевірка справності боєприпасів, імітаційних засобів, техніки і зброї, 552.

**ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ** – зберігання боєприпасів у справному стані з дотриманням установлених експлуатаційною документацією правил зберігання, 211.

**ЗНАКИ МАСИ СНАРЯДА (МІНИ)** – знаки на корпусі снаряда (міни), що показують відхилення маси даного снаряда (міни) від номіналу (табличної маси) у вигляді знаків „+”, „-” і відповідних літер під цифрами, що позначають калібр снаряда, 99.

**ЗНИЩЕННЯ ЦІЛИ (ОБ'ЄКТА)** – полягає у завданні їй (йому) таких утрат (ушкоджень), маючи які, вона (він) повністю втрачає свою боєздатність. Завдання виконується у разі, коли математичне очікування відносного числа

уражених елементів у складі групового об'єкта становить 50–60%, 505.

**ЗОВНІШНЯ БАЛІСТИКА** – наука, що вивчає рух снарядів, мін, ракет після припинення їх силової взаємодії зі стволом зброї (пусковою установкою), 54.

**ЗОНДУВАЛЬНИЙ ПАТРОН (ЗП)** – боеприпас до вітрової рушниці (ВР-2), в якому куля зі стрічкою (вітрова куля), пороховий заряд і засіб запалення з'єднані в одне ціле за допомогою паперової гільзи. Вітрова куля призначена для визначення вітру у пройденому нею шарі атмосфери. Кіперна стрічка, пофарбована у червоний колір, призначена для збільшення вітрильності кулі під час її польоту, спостереження кулі у повітрі і полегшення пошуку місця її падіння, 153.

## I

**ІМОВІРНІСТЬ ВЛУЧЕННЯ** – числова величина, що характеризує випадкову подію – влучення в ціль у конкретних умовах стрільби. Величина І.в. залежить від розміру цілі, величини розсіювання снарядів (ракет) і положення центра розсіювання відносно цілі, 107.

**ІМОВІРНІСТЬ ПОДІЇ** – числова міра ступеня об'єктивної можливості здійснення (появи) випадкової події. І.п. змінюється від 0 до 1 (0 до 100%), 120.

**ІНТЕРВАЛ ВІЯЛА РОЗРИВІВ** – відстань по фронту між розривами снарядів сусідніх гармат, 320.

## K

**КАЛІБР ГАРМАТИ** – відстань, виміряна у міліметрах за номінальним діаметром напрямної частини каналу ствола. К.г. нарізної артилерії вимірюється між протилежними полями нарізів, а К.г. гладкоствольної

артилерії визначається величиною діаметра напрямної частини каналу ствола, 177.

**КАМОРА СНАРЯДА** – внутрішня порожнина корпусу снаряда, в якій розміщується його спорядження. Спорядження визначається призначенням снаряда, 70.

**КАМОРНА ЧАСТИНА КАНАЛУ СТВОЛА** – частина каналу ствола гармати, призначена для розміщення метального заряду і частини снаряда, обмежена казенним зрізом ствола і початком напрямної частини, 181.

**КАНАЛ СТВОЛА ГАРМАТИ** – внутрішня порожнина ствола, що складається із затворного гнізда (поршневого, клинового), камори, напрямної частини і камори (камор) дулового гальма, 182.

**КАРТА РОБОЧА** – топографічна (спеціальна) карта, на якій командир (начальник, офіцер) за допомогою графічних умовних знаків і прийнятих скорочень відображає тактичну (спеціальну) обстановку та її зміни в ході операції (бою); бойовий документ, що застосовується під час управління військами. На К.р. наносяться тільки дані обстановки, необхідні службовій особі за родом її діяльності. К.р. використовується для з'ясування завдання, оцінки обстановки, прийняття рішення, постановки бойових завдань, організації взаємодії і т. ін., 570.

**КАРТКА ВОГНЮ** – документ, який складається командиром гармати (танку), виділеної для стрільби прямою наводкою, і пускової установки ПТРК. Призначена для керування вогнем. К.в. містить такі відомості : місце розташування вогневого засобу, орієнтири, їх номери, найменування та відстані до них у сотнях метрів або у поділках прицілу, дальність прямого пострілу, напрям північ – південь , місце розташування сусіднього засобу, 508.

**КІНЦЕВА ДІЛЯНКА ТРАЕКТОРІЇ** – ділянка на низхідній гілці траекторії від деякої точки до точки



зустрічі снаряда з ціллю (перешкодою), 53.

**КІНЦЕВА ШВИДКІСТЬ** – швидкість центра мас снаряда (міни) у точці падіння, 53.

**КОЕФІЦІЄНТ ВІДДАЛЕННЯ** – відношення дальності спостереження до топографічної дальності стрільби. К.в. використовується для визначення коректури напрямку під час пристрілювання спостережуваної цілі. К.в. розраховується з точністю до однієї десятої, 350.

**КОЕФІЦІЄНТ СТРІЛЬБИ** – коефіцієнт трансформування пристріляної поправки дальності по реперу для визначення обчисленої поправки дальності по цілі. К.с. визначається як відношення пристріляної поправки дальності по реперу у метрах до топографічної дальності до репера у сотнях метрів. К.с. розраховується з точністю до однієї десятої. К.с. може бути більше або менше нуля, 386.

**КОМАНДА НА ПЕРЕНЕСЕННЯ ВОГНЮ** – команда для стрільби по цілі, яка враховує результати пристрілювання репера або іншої цілі, 387.

**КОМАНДНО – СПОСТЕРЕЖНИЙ ПУНКТ (КСП)** – пункт управління підрозділом у бою. Створюється у батальйоні, артилерійському дивізіоні, роті, батареї, взводі. Розташовується в укритті або на машині (БМП, БТР, танку), у місці, що забезпечує управління підрозділами в бою, 30.

**КОМАНДНО – ШТАБНА МАШИНА (КШМ)** – машина з високою прохідною базою, оснащена апаратурою для управління військами в бою та операції, 359.

**КОМПЛЕКТАЦІЯ БОЄПРИПАСІВ** – визначення (встановлення) комплекту артилерійських пострілів, різних за призначенням, на дану гармату, 213.

**КОНТРОЛЬ СТРІЛЬБИ** – перевірка пристріляних установок по реперу або цілі контрольними пострілами у разі зміни умов стрільби. К.с. здійснюється під час

стрілби на ураження і полягає у визнанні відхилень розривів снарядів від цілі за дальністю, напрямом і висотою і введення коректур в установки прицілу, рівня, кутоміра і підривника (трубки). Під час здійснення К.с. виправляють віяло розривів та стрибок прицілу (величину шкали), 357.

**КООРДИНАТИ** – кутові або лінійні числові величини, що визначають положення цілі (об'єкта) на будь-якій поверхні (земній, на карті) або у просторі. К. можуть бути географічні й плоскі прямокутні, 239.

**КООРДИНАТИ ПОЛЯРНІ** – величини, що визначають положення точки на карті щодо вихідної точки, яку беруть за полюс. Такими величинами є: кут положення, який відраховується від напрямку осі, і відстань (дальність) від полюса до точки, що визначається. Полярною віссю можуть бути напрям на орієнтир, лінія меридіана (істинного або магнітного) або вертикальна лінія координатної сітки. У цьому разі кутами положення будуть істинні або магнітні азимутути і дирекційні кути, 351.

**КООРДИНАТИ ПРЯМОКУТНІ (ПЛОСКІ)** – лінійні величини (абсциса  $x$  і ордината  $y$ ), що визначають положення точки на площині (карті) відносно двох взаємоперпендикулярних осей  $X$  та  $Y$ , точка перетину цих осей є початком координат. Абсциса  $x$  та  $y$ , точка  $A$  – відстань від початку координат до основи перпендикулярів, опущених із точки  $A$  на відповідні осі. На топографічних картах прямокутні координати (Гауса) застосовуються по координатних зонах. Усі топографічні карти у межах однієї зони мають загальну систему прямокутних координат. Початком координат у кожній зоні служить точка перетину середнього (осьового) меридіана зон з екватором, середній меридіан зони відповідає осі абсцис ( $X$ ), а екватор – осі ( $Y$ ). Щоб прискорити цілевказання за топографічною картою, початок координат у кожній зоні умовно перенесений на

500 км ліворуч уздовж осі координат У. Для однозначного визначення положення точки по прямокутних координатах на земній кулі до значення координати у зліва приписується номер зони (однозначне або двозначне число), 449.

**КООРДИНАТИ СКОРОЧЕНІ** – умовне скорочення прямокутних координат. Застосовується для прискорення цілевказання за топографічною картою. У цьому разі вказують тільки десятки та одиниці кілометрів і метрів, наприклад:  $x = 50\ 450$ ;  $y = 20\ 840$ . Скорочені координати не можна застосовувати, коли район дій охоплює простір протяжністю більше 100 км по широті або довготі, а також під час дій на стику координатних зон, 449.

**КРОК КУТОМІРА** – поправка кутоміра, що вводить під час змінювання прицілу для утримування розривів на лінії спостереження, 277.

**КУМУЛЯТИВНИЙ СНАРЯД** – артилерійський снаряд (міна) основного призначення з кумулятивною дією. Призначений для ураження броньованих цілей, 506.

**КУТ ВІТРУ** – кут між напрямом стрільби і напрямом балістичного вітру, відрахований від напрямку стрільби проти ходу годинникової стрілки, 214.

**КУТ ВІЛЬОТУ** – кут, складений лінією кидання і лінією піднесення, 52.

**КУТ ЗАСІЧКИ** – кут цілі між площинами спостереження двох спостережних пунктів, 367.

**КУТ ЗУСТРІЧІ** – кут між дотичною до траєкторії у точці зустрічі снаряда з ціллю (перешкодою) і площиною, дотичною до поверхні цілі (перешкоди) у тій самій точці, 50.

**КУТ КИДАННЯ** – кут між лінією кидання і площиною горизонту у точці вильоту, 50.

**КУТ МІСЦЯ** – кут між горизонтом гармати (приладом спостереження) і лінією, яка з'єднує гармату (прилад спостереження) з точкою на місцевості, 50.

**КУТ МІСЦЯ ЦІЛІ** – кут у площині цілі між лінією

цілі та горизонтом артилерійської гармати, 50.

**КУТ НУТАЦІЇ** – кут у площині опору між вектором повітряної швидкості снаряда та його поздовжньою віссю, 59.

**КУТ ПАДІННЯ** – кут між дотичною до траєкторії у точці падіння снаряда і горизонтом гармати, 50.

**КУТ ПРИСТРІЛЯНИЙ** – кут, пристріляний по реперу (цілі); доворот до основного напрямку, 378.

**КУТ ПРИЦІЛЮВАННЯ** – кут у вертикальній площині між лінією цілі і лінією пострілу, 50.

**КУТОМІР** – 1) пристрій кутовимірювальний приладів і прицільних пристроїв артилерійських гармат, мінометів, бойових машин, використовується для їх наведення у горизонтальній площині під час стрільби із закритих вогневих позицій; 2) горизонтальний кут у точці стояння гармати, який відраховується проти ходу годинникової стрілки між зворотним напрямком ствола наведеної гармати і напрямком на точку наводки, 39.

## Л

**ЛІНІЯ КИДАННЯ** – продовження осі каналу ствола гармати в момент вильоту снаряда. Л.к. є дотичною до траєкторії снаряда у точці вильоту, 50.

**ЛІНІЯ ПОСТРІЛУ** – продовження осі каналу ствола наведеної гармати, 50.

**ЛІНІЯ ПРИЦІЛЮВАННЯ** – фіксоване положення лінії візування артилерійської панорами наведеної гармати щодо осі каналу ствола. Л.п. під час візування в ціль збігається з лінією цілі, 50.

**ЛІНІЯ ЦІЛІ** – пряма, що з'єднує точку вильоту і точку, в якій знаходиться ціль, 50.

## М

**МАНЕВР ВОГНЕМ** – перенесення вогню артилерійським підрозділом (частиною, групою, з'єднанням) за фронтом і глибиною у ході бою (операції) з одних цілей (об'єктів, груп об'єктів на рубежах) на інші без зміни вогневих позицій. Застосовується з метою масування (зосередження) вогню для надійного ураження важливих об'єктів у стислі терміни або розподілу вогню для одночасного ураження декількох об'єктів, 421.

**МАРКУВАННЯ БОЄПРИПАСІВ** – надписи у вигляді літер, цифр і знаків, що наносять на поверхню снарядів, мін, гільз, картузів та ящиків спеціальними маркувальними фарбами і лаками. М.б. служить для визначення призначення і деяких характеристик елементів артилерійських боєприпасів, необхідних для організації правильного зберігання, транспортування та бойового застосування, 155.

**МАТЕМАТИЧНЕ ОЧІКУВАННЯ** – одна із найбільш важливих чисельних характеристик розподілу випадкових величин. М.о. чисельно дорівнює сумі добутоків можливих значень випадкової величини та імовірностей цих значень. М.о. використовується як показник ефективності стрільби артилерії по групових цілях та угрупованнях противника, 234.

**МЕТЕОРОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА** – складова частина метеорологічного забезпечення. М.п. організується з метою підвищення ефективності ведення вогню артилерії. М.п. включає визначення відхилень метеорологічних умов від табличних значень, що враховуються під час визначення установок, 145.

**МЕТЕОРОЛОГІЧНИЙ БЮЛЕТЕНЬ** – зведення відомостей про метеорологічні величини, 145.

**МЕТЕОРОЛОГІЧНИЙ ПОСТ** – військовий під розділ, оснащений залежно від його призначення та штатної належності різними метеорологічними приладами, 146.

**МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ВЕЛИЧИНИ** –

характеристика стану атмосфери: температури і вологості повітря, швидкості та напрямку вітру, тиску атмосфери, кількості та висоти хмар, інтенсивності опадів, дальності видимості та інше, 162.

**МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЇ** – стан атмосфери, що зумовлений фізичними процесами, що відбуваються в атмосфері характеризується сукупністю метеорологічних величин, що враховуються під час стрільби : наземний тиск атмосфери, віртуальна температура повітря, напрямок вітру та його швидкість у межах траєкторії. Через віртуальну температуру враховується вплив на політ снаряда одночасно температури і вологості повітря. Під час складання Таблиць стрільби враховують нормальні (табличні) значення метеорологічних умов, під час підготовки до стрільби – відхилення реальних величин метеоумов від їх нормальних (табличних) значень, 162.

**МЕТОДИЧНИЙ ВОГОНЬ** – ведення вогню із однієї або декількох гармат однієї батареї з однаковими проміжками між пострілами. М.в. застосовують у вогневих нальотах визначеної тривалості для підтримування цілі у подавленому стані. М.в. використовують для визначення коректур кожній гарматі у ході стрільби на зруйнування оборонних споруд, під час періодичного і безперервного освітлення місцевості, 250.

**МІНОМЕТ** – гладкоствольна гармата із жорстким лафетом, призначена для стрільби опереними снарядами – мінами. Стрільба із М. ведеться, коли кути піднесення більше  $45^\circ$ , тобто ведеться так звана мортирна стрільба, 399.

**МОРТИРНА СТРІЛЬБА** – стрільба з артилерійських гармат, коли кути піднесення більше  $45^\circ$ . М.с. застосовується під час ураження цілей, розташованих на зворотних схилах висот, в ярах, а також для зруйнування бойових покриттів оборонних споруд. М.с. застосовується в горах для зменшення мертвих просторів, 84.

## Н

**НАВІСНА СТРІЛЬБА** – стрільба із артилерійських гармат, коли кути піднесення від  $20^\circ$  до  $45^\circ$ . Н.с. використовується для виконання різних вогневих завдань, як правило, застосовується під час стрільби із закритих вогневих позицій на дальностях, близьких до граничних, 83.

**НАВОДКА ГАРМАТИ** – надання стволу гармати положення для стрільби по цілі. Н.г. поділяється на пряму, напівпряму і непряму. У разі прямої наводки Н.г. за дальністю і напрямом здійснюється візування оптичного або панорамного прицілу в ціль. Під час непрямої наводки кут піднесення ствола гармати задається за допомогою механізмів кутів прицілювання і рівня, а напрям – за розрахованим кутоміром наведенням оптичної осі панорами в точку наводки або у коліматор, 257.

**ЗАДАННЯ ОСНОВНОГО НАПРЯМКУ** – наведення основної гармати в основний напрям. Н.о.н. здійснюють за допомогою візира командирської машини (бусолі), за задалегідь визначеним кутоміром, за віхами. Решта гармат може наводитися в основний напрямок побу довою паралельного віяла за допомогою візира командирської машини (бусолі) відмічанням по основній гарматі, віддаленій точці наводки або небесному світилу, 256.

**НАЗЕМНА АРТИЛЕРІЯ** – артилерія, призначена для ураження об'єктів (цілей) на материку та акваторії. Поділяється: *за бойовими властивостями* – на гарматну, гаубичну, реактивну, протитанкову, гірську і міномети; *за способом пересування* – на самохідну, причіпну, саморушну, вожену, стаціонарну, 397.

**НАЙВИГІДНІШИЙ СПОСІБ ОБСТРІЛУ ЦІЛІ (ОБ'ЄКТА)** – такий спосіб обстрілу цілі, під час якого

досягається найбільша ефективність ураження заданою витратою снарядів. Спосіб обстрілу цілі під час стрільби батареєю містить: кількість установок прицілу; величину стрибка (шкали) прицілу, величину стрибка підричника (шкали трубки); кількість установок кутоміра; величину інтервалу віяла та доворот праворуч під час стрільби на двох установках кутоміра; витрату снарядів на гармату-установку. Виконуючи вогневі завдання дивізіоном, застосовують такі способи обстрілу цілі : батареями внакладку; батареями шкалою; із розподілом ділянок цілі (рубезу) та окремих цілей між батареями, 35.

**НАЙМЕНША ДАЛЬНІСТЬ СТРІЛЬБИ** – дальність стрільби, що відповідає найменшому прицілу, 165.

**НАЙМЕНШИЙ ПРИЦІЛ (НАЙМЕНШИЙ КУТ ПРИЦІЛЮВАННЯ)** – найменша установка прицілу, під час стрільби на якій жоден снаряд не буде торкатися за гребінь укриття перед вогневою позицією. Н.п. визначають після займання вогневої позиції за найбільш високою точкою гребеня укриття для кожної гармати у межах до 7-50 праворуч і ліворуч від основного напрямку. Для багатозарядних систем найменший приціл визначають для трьох зарядів: повного, найменшого та одного із проміжних. Н.п. розраховують за формулою

$$P_{min} = \beta + \alpha,$$

де  $\beta$  – кут укриття (у поділках кутоміра), який відраховується від горизонту гармати до гребня укриття;

$\alpha$  – кут прицілювання (у тисячних), який відповідає горизонтальній дальності від гармати до гребеня укриття.

Для бойових машин реактивної артилерії Н.п. визначають за формулами

а) для середнього калібру:

$$P_{min} = \beta + d/33 + 80;$$

б) для великого калібру :

$$P_{min} = \beta + d/17 + 50,$$



де  $d$  – віддалення до гребеня укриття (у метрах), 508.

**НАКРИВАЮЧА ГРУПА** – група перелітних і недолітних розривів снарядів, що отримана під час стрільби на одному куті підвищення, 376.

**НАПРЯМ ВІТРУ** – напрямок, що характеризується кутом, відрахованим від напрямку на північ за ходом годинникової стрілки до напрямку на точку горизонту, звідки віє вітер; виражається у поділках кутоміра (градусах кута), 160.

**НАСТИЛЬНА СТРІЛЬБА** – стрільба артилерійських гармат, коли кути підвищення до  $20^\circ$ . Н.с. застосовується для ураження цілей прямою наводкою, стрільби снарядами з дистанційним підривником (трубкою) та отримання рикошетів, 80.

**НЕДОЛІТ** – розрив снаряда перед ціллю. Під час стрільби із закритих вогневих позицій відхилення снарядів від цілі по дальності визначається за лінією спостереження, 297.

**НЕЗАЛЕЖНІ ПОДІЇ** – події, для яких імовірність появи однієї з них не залежить від того, виникла інша подія чи ні, 320.

**НЕСПОСТЕРЕЖУВАНА ЦІЛЬ (ОБ'ЄКТ)** – ціль, не спостережувана зі спостережних пунктів і постів, літальних апаратів, пунктів управління, а в ВМФ – із кораблів і берегових постів. Добування відомостей про такі цілі здійснюється фотографуванням, перехопленням випромінювань і пеленгуванням радіоелектронних засобів, допитом полонених, вивченням захоплених у противника документів, пошуком і допитом місцевих жителів і т. ін, 721.

**НУТАЦІЯ СНАРЯДА** – коливальний рух осі обертального снаряда під час його польоту, 59.

## О

**ОБСТРІЛ** – процес впливу на ціль у разі її ураження вогнем артилерії (пусками ракет), 326.

**ОБЧИСЛЕНІ УСТАНОВКИ ДЛЯ СТРІЛЬБИ (ПУСКУ)** – установки прицільних пристроїв і підричника (трубки), на яких ведеться вогонь. Визначаються з урахуванням топографічних (геодезичних), метеорологічних, балістичних, геофізичних умов стрільби (пуску) та індивідуальних поправок гармат (пускових установок), 118.

**ОДИНОЧНИЙ ЕЛІПС** – еліпс розсіювання, півосі якого дорівнюють серединним відхиленням, 121.

**ОКОМІРНА ПІДГОТОВКА** – спосіб визначення установок для стрільби, під час якого поправки на балістичні і метеорологічні умови стрільби не враховуються або враховуються наближено. Із усіх способів визначення установок для стрільби О.п. має найнижчу точність. Після визначення установок способом О.п. пристрілювання цілі обов'язкове, 273.

**ОКОМІРНЕ ПЕРЕНЕСЕННЯ ВОГНЮ** – спосіб визначення обчислених установок по новій цілі з використанням результатів пристрілювання (стрільби на ураження) старої цілі, 273.

**ОРГАНІЗАЦІЯ СТРІЛЬБИ І УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ** – комплекс заходів, спрямованих на своєчасну підготовку і виконання артилерійськими підрозділами і групами вогневих завдань з високою ефективністю. До них належать: безперервне добування координат цілей, прийняття рішення (підготовка пропозиції) на ураження противника, постановка завдань підлеглим, контроль готовності, 144.

**ОРІЄНТИР** – місцевий предмет або елемент рельєфу, що чітко проглядається і виділяється на фоні місцевості, відносно якого визначаються місцезнаходження, розташування об'єктів і цілей, напрям руху, цілевказання, керування вогнем, ударами та

управління підрозділами в бою, 289.

**ОРІЄНТУВАННЯ** (військ.) – інформація про обстановку, подальші бойові завдання та інші дані, що пересилається вищим командуванням (штабом), щоб допомогти підлеглим правильно з'ясувати обстановку і своєчасно підготуватися до виконання бойового завдання, 154.

**ОРІЄНТУВАННЯ (ТОПОГРАФІЧНЕ)** – визначення свого місцеположення щодо сторін горизонту і навколишніх об'єктів місцевості. Під час топографічного орієнтування спочатку зазначають напрям на північ за будь-яким предметом і своє місцезнаходження щодо найближчого орієнтира, що добре виділяється, потім указують необхідні орієнтири та інші об'єкти місцевості, а також напрями на них та приблизні відстані. Напрями на орієнтири указують відносно свого положення (прямо, ліворуч, праворуч) або за сторонами горизонту, 479.

**ОСВІТЛЕННЯ МІСЦЕВОСТІ** – застосування освітлювальних засобів для освітлення місцевості, створення умов військам (силам) під час ведення бойових дій вночі; елемент світлового забезпечення бою. О.м. здійснюється для виявлення об'єктів (цілей) противника і підвищення ефективності своїх вогневих засобів, для орієнтування своїх військ, а також осліплення противника. О.м. може бути безперервним або періодичним, місцевим і загальним, 479.

**ОСВІТЛЮВАЛЬНА ДІЯ БОЕПРИПАСІВ** – дія боєприпасів, у разі якої створюється світловий потік, що формується під час згорання освітлювального складу, 480.

**ОСВІТЛЮВАЛЬНИЙ СНАРЯД** – артилерійський снаряд спеціального призначення освітлювальної дії, призначений для освітлення місцевості в районі цілей і осліплення приладів бачення противника. О.с. має освітлювальний факел із парашутом і вибивним зарядом із

димового пороху. У головній частині О.с. угвинчений дистанційний підричник із тепловим імпульсом, а в донній частині розміщується дно, що угвинчується. Під час подачі імпульсу від підричника ( на висоті не менше 500 м ) до вибивного заряду останній спалахує і згорає, утворюючи великий тиск високотемпературних газів, під впливом яких вибивається дно снаряда і викидається освітлювальний факел із парашутом. Парашут із палаючим факелом знижується зі швидкістю приблизно 10 м/с, під час цього світловий потік палаючого факела освітлює місцевість і предмети на ній у радіусі 500 м. Час горіння факела – 40–50 с, 480.

**ОСКОЛКОВА ДІЯ СНАРЯДА** – дія боєприпасів, під час якої ураження цілі відбувається за рахунок ударної дії осколків, готових уражальних елементів або їх сполучення, 461.

**ОСКОЛКОВО-ФУГАСНИЙ СНАРЯД** – артилерійський снаряд основного призначення фугасної та осколкової дії, що служить для ураження живої сили, вогневих засобів і техніки, розташованих відкрито або в спорудах польового типу. Отримання потрібного виду дії О.-ф.с. здійснюється установкою підричника перед стрільбою. Для отримання осколкової дії підричник установлюють на миттєву (осколкову) дію, 467.

Для отримання фугасної дії підричник установлюють на фугасну дію. У цьому разі снаряд розривається через визначений проміжок часу після контакту з перешкодою. За цей проміжок О.-ф.с. проникає на визначену глибину і там розривається, завдаючи поразки, 467.

**ОСЛПЛЕННЯ ЦІЛЕЙ (ОБ'ЄКТІВ)** – створення умов, за яких ціль (об'єкт) неспроможна виконувати бойове завдання. Досягається шляхом штучного створення хмари аерозолі (дим, туман), стрільбою осколковими снарядами по уразливих елементах цілі (амбразурах) освітлювальними приладами (прожекторами) і снарядами,

стрілбою фугасними снарядами по піщаному ґрунту в районі цілі, 481.

**ОСНОВНА ГАРМАТА** – гармата, координати якої беруть за координати вогневої позиції батареї. Під час топогеодезичного прив'язування вогневої позиції визначають координати і висоту точки стояння основної гармати. О.г. орієнтується в основному напрямку. За О.г. будується батарейне віяло, 315.

**ОСНОВНИЙ КУТОМІР** – кутомір гармати, наведеної в основний напрямок, 249.

**ОСНОВНИЙ НАПРЯМ** – єдиний напрям, в якому орієнтуються гармати і прилади розвідки декількох артилерійських підрозділів (частин), об'єднаних загальним керуванням. О.н. задається дирекційним кутом з точністю до 1-00, 354.

**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ** – визначення очікуваного результату стрільби або ступеня відповідності результатів проведеної стрільби поставленому вогневому завданню. За показники оцінки беруть імовірність ураження окремої цілі, математичне очікування числа (відсотка) уражених окремих цілей зі складу групової цілі, 234.

**ОЦІНКА МІСЦЕВОСТІ** – визначення можливого впливу властивостей даної місцевості та окремих її елементів на вирішення поставленого бойового завдання, 454.

**ОЦІНКА ОБСТАНОВКИ** – вивчення й аналіз факторів та умов, що впливають на виконання завдань у досягненні мети операції (бою). Здійснюється командувачами (командирами) особисто, за допомогою штабів, командувачів (начальників) родів військ (спеціальних військ і служб) під час розроблення рішення на операцію (бій) і управління військами у ході бойових дій. Містить: вивчення й аналіз даних про противника, свої війська (сили), район бойових дій, метеорологічні умови,

час та інші елементи обстановки. Під час оцінки обстановки використовують розрахунки, довідки, схеми та інші матеріали, що готуються офіцерами штабу, 454.

## П

**ПЕРЕВИЩЕННЯ ЦІЛІ** – різниця висот цілі та вогневої позиції батареї. Під час визначення установок для стрільби враховують поправку кута місця цілі і поправки кута прицілювання на кут місця цілі, 169.

**ПЕРЕДОВИЙ СПОСТЕРЕЖНИЙ ПУНКТ** – пункт, призначений для розвідки противника, перегляду близьких підступів до переднього краю своїх військ, зв'язок із мотопіхотою, а також для коректування вогню по цілях, неспостережуваних з основного СП, 32.

**ПЕРЕЛІТ** – розрив снаряда за ціллю. Під час стрільби із закритих вогневих позицій відхилення снарядів за дальністю визначається за лінією спостереження, 110.

**ПЕРЕНЕСЕННЯ ВОГНЮ АРТИЛЕРІЇ** – визначення установок для стрільби по цілі з використанням результатів пристрільовання (створення) репера або іншої цілі. Установки для стрільби перенесення вогню визначають способом коефіцієнта стрільби, спрощеним способом чи за допомогою графіка пристрільаних поправок, 255.

**ПЕРІОД ПІСЛЯДІЇ ГАЗІВ** – період пострілу з моменту вильоту снаряда з каналу ствола до припинення впливу газів, що виходять, на снаряд і ствол гармати, 52.

**ПІДГОТОВКА БОЄПРИПАСІВ** – складова частина технічної підготовки артилерійського комплексу до стрільби, в процесі якої здійснюють огляд і видалення мастила з поверхонь боєприпасів, сортування їх за призначенням, видом снаряда, партіями металюного заряду, масовим знаком снаряда і, якщо потрібно, приводять постріли до остаточно спорядженого стану, 86.

**ПІДГОТОВКА СТРІЛЬБИ І УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ** – упровадження заходів із метою безперервного підтримання артилерійських підрозділів і частин у стані постійної готовності до виконання вогневих завдань із найбільшою ефективністю. П.с.і.к.в. містить: розвідку й визначення координат цілей, топогеодезичну, метеорологічну, балістичну і технічну підготовку, визначення установок для стрільби, організацію стрільби і керування вогнем, 144.

**ПЛОЩА РОЗСІЮВАННЯ** (снарядів) – площа, на якій розподіляються точки падіння снарядів під час стрільби з однієї гармати на одних і тих самих установках за приблизно однакових умов. П.р. має форму еліпса, який називається *еліпсом розсіювання*, 98.

**ПЛОЩИНА КИДАННЯ** – вертикальна площина, що проходить через лінію кидання, 53.

**ПОВІТРЯНИЙ ФІКТИВНИЙ РЕПЕР** – центр групи повітряних розривів снарядів, координати якого визначені за допомогою технічних засобів розвідки або спряженого стеження. Для створення репера стріляють на одних установках прицілу, кутоміра, рівня підривника. П.ф.р. використовується для визначення установок під час стрільби по цілі, 375.

**ПОВНА ПІДГОТОВКА** – спосіб визначення установок для стрільби, що ґрунтується на обліку відхилень усіх умов стрільби від нормальних (табличних) значень. Точність цього способу дозволяє уражати спостережувані і неспостережувані цілі без пристрільовання. Для завдання ракетних ударів установки прицільних пристроїв визначають тільки способом повної підготовки, 231.

**ПОВНИЙ ЧАС ПОЛЬОТУ** – час руху снаряда (ракети і т. ін.) від точки вильоту (сходження з напрямної) до точки падіння, 53.

**ПОВОДЖЕННЯ З БОЄПРИПАСАМИ** – поняття,

що містить правила перевезення боєприпасів різними видами транспорту, порядок і зміст огляду і підготовки боєприпасів до стрільби, правила поведінки з боєприпасами під час і після закінчення стрільби, 213.

**ПОДІЛКА КУТОМІРА** – артилерійська кутомірна міра. П.к. – центральний кут, який стягується дугою, що дорівнює  $1/6000$  частині довжини кола. Довжина дуги в одну поділку кутоміра приблизно дорівнює  $0,001$  радіуса, звідси назва *тисячна*. Кути у поділках кутоміра записують через риску (дефіс) і читають роздільно (напр., 12-45 – дванадцять сорок п'ять). Поділки кутоміра, записані до риски, інколи називають великими поділками кутоміра, а записані після риски – малими, одна велика поділка кутоміра дорівнює 100 малим поділкам, 3.

**ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ** – числові характеристики, за допомогою яких оцінюється випадковий очікуваний результат стрільби. П.е.с. є: по *окремим* цілях – імовірність її ураження; по *групових* – математичне очікування числа (відносного числа, відсотка) уражених окремих цілей зі складу групової цілі; по *угрупованнях* – математичне очікування сумарного збитку, 234.

**ПОЛЯРНІ КООРДИНАТИ ЦІЛІ** – числові величини, що визначають положення цілі на площині або у просторі. За полярні координати цілі беруть дирекційний кут, дальність до цілі і кут місця цілі, 351.

**ПОПРАВКА** – величина, що характеризує зміну характеристик руху або елементів траєкторії, відповідає відхиленням визначальних її параметрів і береться з протилежним знаком, 43.

**ПОПРАВКА БАЛІСТИЧНА** – розрахована поправка дальності на відхилення температури заряду, сумарне відхилення початкової швидкості снаряда, на ковпачок підбивача і непофарбованість снаряда. Поправка напрямку на відхилення балістичних умов



стрільби від табличних є поправкою на деривацію, 216.

**ПОПРАВКА (ДАЛЬНОСТІ І НАПРЯМКУ) –**

1) розраховані поправки дальності і напрямку на відхилення метеорологічних і балістичних умов від їх нормальних (табличних) значень. Поправки розраховують для різних опорних дальностей і для основного або інших напрямків стрільби. Поправки використовують для побудови графіка розрахованих поправок; 2) поправки дальності і напрямку, визначені в результаті пристрілювання (створення) реперів. Поправки використовують для визначення обчислених поправок дальності і напрямку під час перенесення вогню на ціль, 226.

**ПОПРАВКА НА ВІДХИЛЕННЯ МАСИ СНАРЯДА –** поправка на відхилення маси снаряда від нормальної (табличної). Вводиться у рівень (приціл) командиром гармати самостійно, 221.

**ПОПРАВКА НА ЗМІЩЕННЯ –** кут при цілі між напрямками на спостережний пункт і вогневу позицію, 355.

**ПОПРАВКА НА РІЗНОБІЙ ГАРМАТ –** поправка, що вводиться у приціл (рівень), на різницю початкових швидкостей снарядів гармати або основних гармат батареї щодо контрольної гармати дивізіону, 115.

**ПОПРАВКИ ІНДИВІДУАЛЬНІ ГАРМАТ –** поправки у рівень (приціл), у кутомір та в установку підричника (трубки). П.і.г. у *рівень* (приціл) – на різницю температур зарядів (для самохідної артилерії), різнобій, уступ та перевищення щодо основної гармати батареї, на невідповідність кута піднесення ствола за прицілом та квадрантом, на відхилення маси снарядів; П.і.г. у *кутомір* – на відхилення лінії прицілювання і на інтервал (якщо гармати на вогневій позиції розташовані повзводно або розосереджено); П.і.г. в *установку* підричника (трубки) – на різнобій і на уступ гармати щодо основної. П.і.г.

вводять під час стрільби командири гармат самостійно, 117.

**ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ВОГНЕВОГО ЗАВДАННЯ** – встановлені правила виконання вогневого завдання. П.в.в.з. визначає зміст і послідовність виконання вогневого завдання і містить: загальний час обстрілу цілі; кількість вогневих нальотів і вогневих спостережень, їх тривалість і розподіл за часом; розподіл снарядів між вогневими нальотами і вогневими спостереженнями; порядок ведення вогню: поодинокими пострілами, методичним вогнем (серіями методичного вогню), вогонь залпами, швидким вогнем (серіями швидкого вогню), 557.

**ПОРЯДОК ЦІЛЕВКАЗАННЯ** – встановлене правило (спосіб) для швидкого і точного указання місця цілі (об'єкта) на полі бою іншій особі. Способи цілевказання: від орієнтирів, за азимутом і відстанню до цілі, наведенням гармати на ціль, розривом артилерійського снаряда і т.ін. Цілевказання може проводитись як безпосередньо на місцевості, так і за картою чи аерофотознімком. Установлюється командирами, штабами, органами розвідки, 353.

**ПОСТАНОВКА ВОГНЕВИХ ЗАВДАНЬ** – доведення вогневих завдань до командирів, штабів артилерійських підрозділів, частин, груп, з'єднань. Під час постановки вогневих завдань зазначаються: мета, завдання стрільби (знищення, зруйнування, подавлення і т. ін.), час відкриття (припинення) вогню, кількість залученої артилерії (підрозділів), вид і витрата боєприпасів, порядок ведення вогню, спосіб обстрілу цілі, 460.

**ПОСТРІЛ** – явище, сукупність процесів, що виникають у стволі з моменту запалення порохового заряду до моменту закінчення виходу газів із каналу ствола після вильоту снаряда. Явище пострілу містить такі основні процеси: запалення пороху, горіння пороху, створення порохових газів, розширення порохових газів,

поступальний рух снаряда, обертальний рух снаряда, рух відкотних частин, вихід порохових газів із каналу ствола. Явище П. характеризується короткочасністю, великим тиском і високою температурою, 136.

**ПОЧАТКОВА ШВИДКІСТЬ СНАРЯДА** – розрахункова швидкість снаряда у дулового зрізу ствола, за якої у передбаченні, що він не зазнає дії порохових газів, які виходять, а зазнає сили опору повітря, снаряд летить на ту саму дальність, що й у разі дійсної найбільшої швидкості, набраної ним наприкінці періоду післядії. Дійсна найбільша швидкість снаряда наприкінці періоду післядії більша за П.ш.с.

Упровадження поняття П.ш.с. дозволяє здійснювати розрахунок траєкторій польоту снаряда лише з використанням формул зовнішньої балістики, що робить розрахунок найбільш точним, 69.

**ПРАВИЛА СТРІЛЬБИ І УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ** – основні положення і рекомендації щодо підготовки стрільби і керування вогнем артилерії, стрільби на ураження різних цілей, керування вогнем артилерійських підрозділів у різних умовах бойових дій, 20.

**ПРИЗЕМНИЙ ВІТЕР** – вітер, напрям і швидкість якого вимірюються на малих висотах над землею, 157.

**ПРИЛАДИ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ АРТИЛЕРІЇ** – прилади, що використовуються під час визначення установок для стрільби і керування вогнем артилерійських і мінометних підрозділів, під час ураження різних цілей. П.у.в.а. включають прилади визначення топографічних даних і обчислених установок для стрільби по цілі, прилади розрахунку сумарних поправок на балістичні і метеорологічні умови стрільби; прилади розрахунку коректур під час пристрілювання цілі і реперів різними способами, 305.

**ПРИРІСТ КООРДИНАТ** – різниця координат точки прив'язування та вихідної точки, 254.

**ПРИСТРІЛЮВАННЯ ЦІЛІ** – визначення стрільбою установок прицілу гармат (мінометів) і підричника (трубки) для ураження цілі. П.ц. здійснюється по вимірних відхиленнях або за спостереженням знаків розривів. Під час пристрільювання за вимірними відхиленнями за допомогою далекоміра, спряженого спостереження, радіолокаційної станції, підрозділу звукової розвідки і вертольота визначають (оцінюють) відхилення розривів снарядів від цілі, які використовують для розрахунку коректур. Під час пристрільювання за спостереженням знаків розривів пристрільювання дальності здійснюють захопленням цілі у вилку, 118.

**ПРИСТРІЛЯНІ ДАНІ** – дані, отримані в результаті пристрільювання дійсного репера (створення наземного фіктивного репера) або цілі. До П.д. належать пристрільяні поправки дальності, напрямку та в установку дистанційного підричника (трубки). П.д. використовують під час визначення обчисленої дальності, обчисленого довороту від основного напрямку і обчисленої установки підричника (трубки) під час стрільби по новій цілі, 144.

**ПРИЦІЛЬНА ДАЛЬНІСТЬ** – відстань від точки вильоту до точки перетину траєкторії снаряда (міни) з лінією прицілювання, 258.

**ПРОТИТАНКОВА ГАРМАТА** – артилерійська гармата для стрільби по броньованих наземних цілях. П.г. залежно від бойової обстановки може виконувати й інші бойові завдання (знищення живої сили та вогневих засобів противника і т. ін.), 348.

**ПРОТИТАНКОВИЙ РАКЕТНИЙ КОМПЛЕКС (ПТРК)** – сукупність протитанкової керованої ракети (ПТРК) з пусковою установкою. Призначається для знищення танків та інших броньованих цілей. Розрізняють ПТРК переносні, вогнені і самохідні, 494.

**ПРЯМА НАВОДКА** – наводка гармати шляхом суміщення оптичної осі панорами (оптичного прицілу) з

лінією цілі. П.н. застосовується під час стрільби з відкритої вогневої позиції, 505.

**ПРЯМИЙ ПОСТРІЛ** – постріл із гармати, під час якого траєкторія снаряда не перевищує висоту цілі. У межах дальності прямого пострілу уражати ціль можна, коли постійна установка прицілу, 505.

**ПУШКА** – артилерійська гармата, призначена для настільної стрільби по наземних, морських та повітряних цілях. Для П. характерні висока початкова швидкість снаряда, довгий ствол та велика маса металевого заряду, 505.

## Р

**РЕПЕР** – допоміжна точка, за якою ведеться пристрілювання для визначення поправок із подальшим їх урахуванням під час перенесення вогню на ціль. Репери можуть бути дійсними або фіктивними, 374.

**РЕПЕР ДІЙСНИЙ** – добре спостережуваний місцевий предмет, координати якого відомі. Пристрілювання дійсного репера здійснюють за спостереженням знаків розривів, коли поправка на зміщення менша 5-00, 375.

**РЕПЕР ФІКТИВНИЙ** – центр групи розривів, координати яких визначені за допомогою технічних засобів розвідки. Р.ф. може бути наземним, надводним, повітряним. Створення фіктивного наземного репера здійснюють за допомогою далекоміра, спряженого спостереження, РЛС, підрозділу звукової розвідки, 375.

**РИКОШЕТ** – відбиття снаряда від поверхні перешкоди, 323

**РІЗНОБІЙ ГАРМАТ** – незбіг центрів групування точок падіння снарядів під час стрільби із декількох гармат по одній цілі на однакових установках прицілу і рівня внаслідок різниці індивідуальних балістичних характеристик гармат, 93.

**РОЗВІДКА МІСЦЕВОСТІ** – добування, збір та вивчення відомостей про місцевість та її окремі елементи в районі (смюзі) подальших бойових дій військ: про рельєф, гідрографію, населені пункти, мережу доріг, ґрунтово-рослинний покрив тощо, 481.

**РОЗПОДІЛ ЦІЛЕЙ** – розподіл цілей між артилерійськими підрозділами (частинами, групами), що залучаються для їх ураження. Здійснюється командувачем (командиром), штабом для найбільш ефективного вирішення завдань, 426.

**РОЗРАХУНОК ОБЧИСЛЕНИХ УСТАНОВОК** – визначення установок прицілу, рівня і довороту від основного напрямку стрільби по цілі. Під час стрільби снарядами з дистанційною трубкою визначають обчислену установку трубки. Обчислені установки визначають з урахуванням поправок на умови стрільби. Для розрахунку обчислених установок застосовують такі способи: повну підготовку, використання даних пристрілювальної гармати, перенесення вогню від репера, скорочену підготовку, 84.

**РОЗСПОВАННЯ** – розкид точок падіння (повітряних розривів) снарядів (мін, ракет і т. ін.) на деякій площині (просторі) під час стрільби (пуску ракет) з однієї зброї за практично однакових умов, 98.

**РОЗРИВ** – точка на траєкторії снаряда (міни, ракети), в якій відбувається розрив снаряда, 87.

## С

**СВІТЛОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ** – комплекс заходів, спрямованих на поліпшення видимості та створення сприятливих умов військам (силам) для ведення бойових дій вночі. Містить: освітлення місцевості та об'єктів противника, створення світлових орієнтирів (створів), забезпечення стрільби артилерії на ураження і

цілевказання, осліплення противника і боротьбу з його освітлювальними засобами. Застосовуються освітлювальні снаряди (міни), світні авіабомби (САБ) і різні сигнальні патрони, 489.

**СВІТЛОВИЙ ОРІЄНТИР** – група розривів освітлювальних снарядів у розташуванні військ противника для орієнтування військ, що ведуть бойові дії. С.о. позначають залпами або серіями методичного вогню через кожні 3–5 хв, 479.

**СЕКТОР ОБСТРІЛУ** – ділянка місцевості (акваторії), що призначається вогневим засобам (гарматі, танку, кулемету і т. ін.) для ураження противника вогнем прямою наводкою. Позначається орієнтирними напрямками і напрямками на місцеві предмети, 508.

**СЕРЕДИННА ПОХИБКА (СЕРЕДИННЕ ВІДХИЛЕННЯ)** – характеристика розсіювання значень випадкової величини, що підлягає нормальному закону. *Серединною похибкою* називається половина довжини ділянки, симетричної щодо центра розсіювання, імовірність влучення в який випадкової величини дорівнює 50%, 106.

**СЕРЕДНЄ ВІДХИЛЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ** – середнє значення відхилення температури повітря від табличного розподілу у шарі атмосфери від поверхні землі до будь-якої висоти ( в градусах Цельсія), 210.

**СЕРЕДНЄ ВІДХИЛЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ ПОВІТРЯ** – середнє відносне відхилення щільності повітря від табличного розподілу у шарі атмосфери від поверхні землі до будь-якої висоти, виражене у відсотках, 170.

**СЕРЕДНІЙ ВІТЕР** – середнє значення напрямку і швидкості вітру у шарі атмосфери від поверхні землі до будь-якої висоти (у поділках кутоміра і в метрах за секунду), 171.

**СЕРЕДНЯ ТРАЄКТОРІЯ** – уявна траєкторія, що проходить усередині трубки (снопа) траєкторій, 101.

**СЕРІЯ ШВИДКОГО ВОГНЮ** – призначена кількість пострілів, які здійснюються однією або декількома гарматами швидким вогнем без зміни установок для стрільби, 35.

**СИСТЕМА ВОГНЮ АРТИЛЕРІЇ** – організований за єдиним планом вогонь усіх видів артилерії в інтересах досягнення мети бою (операції). Містить райони, ділянки і рубежі масованого, зосередженого, загороджувального вогню, вогонь окремих гармат, установок ПТРК на підступах, перед переднім краєм, на флангах і в глибині оборони, маневр вогнем для швидкого його масування і зосередження на будь-якому загрозовому напрямку або ділянці, а також систему спостереження і сповіщення про дії противника. С.в.а. будується з урахуванням характеру місцевості та інженерних загороджень, 428.

**СКОРОЧЕНА ПІДГОТОВКА** – спосіб визначення установок для стрільби, за яким враховуються поправки тільки на деякі умови стрільби або враховуються наближено, 273.

**СНАРЯД В ОСТАТОЧНО СПОРЯДЖЕНОМУ ВИГЛЯДІ** – снаряд готового пострілу, в який угвинчений підричник, тобто С.о.с.в. повністю готовий для виконання своїх функцій, 212.

**СОРТУВАННЯ БОЄПРИПАСІВ** – розподіл артилерійських пострілів та їх елементів за партіями, тобто за такими групами, в яких усі боєприпаси будуть однаковими за призначенням (осколковими, фугасними, броньбійними, бетонобійними, освітлювальними, запальними і т. ін.), типом підричника, маркуванням зарядів, маркуванням на снарядах і зарядах (гільзах). Це виключає застосування боєприпасів не за призначенням, забезпечує кучність бою гармати і зручність введення поправок для стрільби, 213.

**СПОСІБ ОБСТРІЛУ** – розподіл точок прицілювання за глибиною і за фронтом цілі і зарядів по



них для досягнення потрібного ступеня ураження цілі. Під час виконання вогневих завдань дивізіоном застосовують способи обстрілу цілі батареями внакладку, батареями шкалою, з розподілом ділянок цілі між батареями. С.о. цілі для батареї містить: кількість установок прицілу, величину стрибка (шкали) прицілу, величину стрибка підричника (шкали трубки), кількість установок кутоміра, величину інтервалу віяла, витрату снарядів на гармату-установку, 35.

### **СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ЦІЛІ**

– порядок застосування засобів розвідки і прийомів обробки результатів засічки для визначення полярних і прямокутних координат цілі. Координати визначають використанням результатів засічки цілі з одного пункту (далекоміром, радіолокаційною станцією), з двох пунктів (спряженим спостереженням, за допомогою підрозділів звукової розвідки) або фотографуванням із літака, 233.

**СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ УСТАНОВОК ДЛЯ СТРІЛЬБИ** – повна, скорочена та окомірна підготовка, 231.

**СПОСТЕРЕЖНИЙ ПУНКТ** – місце для спостереження за діями противника, своїх військ і за місцевістю (акваторією). Артилерійські СП організуються в артилерійських підрозділах, частинах, артилерійських групах для розвідки противника, засічки цілей і коректування вогню. Артилерійські СП можуть бути основними і допоміжними (передовими і боковими). Вони є елементом бойового порядку артилерійського підрозділу, 31.

**СПРЯЖЕНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ** – спостереження, що ведеться одночасно з двох-трьох пунктів, що складають єдину систему. Застосовується в артилерії для визначення координат цілей (орієнтирів, реперів), засічки розривів снарядів своєї артилерії, 360.

**СТВОЛЬНА АРТИЛЕРІЯ** – артилерійські гармати, в яких метання снарядів здійснюється за рахунок надання їм руху у стволі під час використання порохів

зарядів. Основні типи сучасних гармат С.а. – пушки, гаубиці, безвідкотні гармати і міномети. С.а. поділяється на гладкоствольну і нарізну. До гармат гладкоствольної артилерії належать усі міномети і деякі зразки пушок, 578.

**СТЕРЕОСКОПІЧНИЙ ДАЛЕКОМІР** – оптико-механічний прилад, що складається із різних лінз, відбивальних призм, дзеркал та інших деталей. С.д. служить для вимірювання відстаней до цілі (репера, місцевого предмета) розриву снаряда, 345.

**СТРИБОК ПРИЦІЛУ** – різниця установок прицілу під час стрільби на ураження однієї цілі. Ураження неспостережуваних цілей ведуть на трьох установках прицілу зі стрибком, що дорівнює третині глибини цілі, з округленням у менший бік до цілих поділок прицілу, 471.

**СТРІЛЬБА АРТИЛЕРІЇ** – сукупність дій артилерійських командирів, штабів, частин та підрозділів під час виконання вогневого завдання щодо ураження різних цілей, світлового забезпечення, задимлення противника, розповсюдження агітаційного матеріалу та цілевказання. Головний зміст стрільби артилерії складає вогневе ураження противника. Залежно від умов виконання вогневого завдання розрізняють: стрільбу прямою наводкою та із закритої вогневої позиції; стрільбу гарматою, взводом, батареєю, дивізіоном, групою; настільну, навісну та мортирну стрільбу; стрільбу з ударним та дистанційним піддривником, дистанційною трубкою та радіопіддривником; стрільбу на рикошетах; стрільбу по нерухомій і рухомій, спостережуваній і неспостережуваній цілях, 19.

**СТРІЛЬБА НА РИКОШЕТАХ** – стрільба, під час якої ураження цілі досягається розривами снарядів після рикошету. Рикошетну стрільбу застосовують для ураження живої сили, розташованої відкрито або в окопах без перекриттів. Для одержання рикошетів від ґрунту стрільбу ведуть на зарядах, що забезпечують кут падіння снарядів

не більше 20°. Стрільбу ведуть з установкою підривника на сповільнену дію, 321.

**СТРІЛЬБА НА УРАЖЕННЯ** – використання вогню для ураження різних цілей: приховано і відкрито розташованих, поодиноких і групових, броньованих і неброньованих, наземних і надводних, а також для безперервної підтримки вогнем загальновійськових підрозділів у бою. Під час ураження цілі залежно від її характеру, важливості і умов обстановки С.н.у. ведуть з метою знищення, зруйнування, подавлення та виснаження цілі. Під час цього застосовують різні види вогню, способи обстрілу цілі, 318.

**СТРІЛЬБА ПРЯМОЮ НАВОДКОЮ** – ведення вогню гарматою, розташованою на відкритій вогневій позиції, коли наводиться безпосередньо на ціль; основний спосіб стрільби протитанкової артилерії та інших вогневих засобів. Характеризується високою точністю, економічністю і швидкістю виконання вогневого завдання. Завданням стрільби прямою наводкою, залежно від характеру цілі, її важливості та умов обстановки є знищення, зруйнування або подавлення цілі, 505.

**СУМАРНА ПОПРАВКА ДАЛЬНОСТІ (НАПРЯМКУ) СТРІЛЬБИ** – сума поправок дальності (напрямку) на відхилення метеорологічних і балістичних умов стрільби від табличних. С.п.д.(н).с. розраховують для опорних дальностей і заданих напрямків стрільби. Ці поправки використовують для побудови графіка вирахованих поправок, 226.

**СУМАРНЕ ВІДХИЛЕННЯ ПОЧАТКОВОЇ ШВИДКОСТІ СНАРЯДА** – відхилення початкової швидкості, що містить відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок зносу каналів стволів гармати і відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок індивідуальних властивостей партії зарядів, 176.

**СХЕМА ОРІЄНТИРІВ** – графічний бойовий

документ із зображенням на ньому місцевих предметів, взятих за орієнтири. Орієнтири нумеруються справа наліво і по рубежах – від себе у бік противника. Кожному орієнтиру дається своє найменування і зазначається відстань до нього. С.о. полегшує постановку завдань підрозділам, організацію взаємодії, цілевказання, ведення вогню, 231.

## Т

**ТАБЛИЧНА ТРАЄКТОРІЯ** – траєкторія, по якій переміщувався б центр мас снаряда (міни і т.ін.) за табличних (нормальних) умов, 98.

**ТАБЛИЧНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ПОПРАВКИ** – поправки, взяті з оберненим знаком відхилення снаряда за дальністю і напрямком від табличної точки падіння, що зумовлені постійними на усіх висотах у межах траєкторії відхиленнями метеорологічних величин і дорівнюють 10 одиницям ( 10 м/с, 10<sup>o</sup>С, 10 мм рт. ст.),162.

**ТАБЛИЧНІ УМОВИ СТРІЛЬБИ** – сукупність заздалегідь фіксованих умов, для яких розраховуються Таблиці стрільби, 173.

**ТАБЛИЦЯ СТРІЛЬБИ** – збірник обчислених даних, необхідних для визначення установок для стрільби по визначеній цілі залежно від дальності до неї та інших умов, відносно будь-яких боєприпасів конкретного зразка зброї, 29.

**ТАВРУВАННЯ БОЄПРИПАСІВ** – нанесення на поверхню елементів боєприпасів (підричників, снарядів, гільз, капсульних втулок та ін.) умовних знаків у вигляді літер, цифр, геометричних фігур та їх комбінації. Т.б. може здійснюватися видавлюванням, витравлюванням та іншими способами, що забезпечують тривале зберігання тавр. Т. користуються на заводах для контролю під час

спорядження, складання і приймання боєприпасів, а також на військових базах, складах, 213.

**ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ** – температура, яку показує термометр в умовах його повного теплового контакту з атмосферним повітрям. Т.п. характеризує тепловий стан атмосфери і є мірою середньої кінетичної енергії руху молекул і атомів, що складають атмосферне повітря, 162.

**ТЕОРІЯ ІМОВІРНОСТЕЙ** – математична наука, що вивчає закономірності масових випадкових явищ, 120.

**ТЕРМІН ПРИДАТНОСТІ БЮЛЕТЕНЯ** – проміжок часу, впродовж якого бюлетень придатний для визначення установок для пусків ракет і стрільби артилерії способом повної підготовки, 153.

**ТИМЧАСОВА ВОГНЕВА ПОЗИЦІЯ (ПОЗИЦІЙНИЙ РАЙОН)** – ділянка (район) місцевості, призначена для тимчасового розгортання артилерійських (ракетних) підрозділів у бойовий порядок під час виконання вогневого завдання, 31.

**ТОПОГРАФІЧНЕ ОРІЄНТУВАННЯ** – вивчення характеру місцевості і місцевих предметів у розташуваннях противника і своїх військ для подальшого використання даних під час планування бойового застосування РВ і А і управління ними в бою (операції), 448.

**ТОЧКА ВИЛЬОТУ** – точка, в якій знаходиться центр мас снаряда на момент вильоту (тобто початкова точка траєкторії), 52.

**ТОЧКА ЗУСТРІЧІ З ЦІЛЮ** – точка, в якій повинна бути ціль під час падіння снаряда (ракет), 53.

**ТОЧКА НАВОДКИ** – місцевий предмет, який використовується для горизонтального наведення гармат (мінометів, бойових машин) під час стрільби із закритої вогневої позиції. Точкою наводки може бути віха або коліматор, 249.

**ТОЧКА ПАДІННЯ** – точка перетину траєкторії снаряда з горизонтом гармати, 53.

**ТОЧНІСТЬ ПЕРЕНЕСЕННЯ ВОГНЮ** – серединна помилка, що характеризує точність способу визначення установок для стрільби по цілі на підставі використання результатів пристрілювання (створення) реперів. Т.п.в. залежить від віддалення цілі від репера за дальністю та від кута перенесення. Під час стрільби артилерії серединні помилки перенесення вогню становлять у дальності 0,5-0,7% дальності стрільби і 3–4 поділки кутоміра, 755.

**ТОЧНІСТЬ ПРИСТРІЛЮВАННЯ** – серединна помилка, що характеризує визначення установок для ураження цілі пристрілюванням. Т.п. залежить від способу пристрілювання та умов його проведення, 755.

**ТРАЄКТОРІЯ** – лінія, що описується у просторі рухомою матеріальною точкою щодо обраної системи координат, 50.

**ТРАЄКТОРІЯ СНАРЯДА** – траєкторія центра мас снаряда після вильоту його із каналу ствола гармати. Т.с. з кутами піднесення до 20° називається *положистою*, а стрільба – *настильною*, більше ніж 20° – *крутою*, а стрільба – *нависною* (до 45°), або *мортирною* (більше ніж 45°), 50.

## Ф

**ФРОНТ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ БАТАРЕЇ** – пряма, що з'єднує правофлангову з лівофланговою гарматою (бойовою машиною). Відстань між сусідніми гарматами по фронту називається *інтервалом*, а у глибину – *уступом*, 316.

## Ц

**ЦЕНТРУВАЛЬНЕ ПОТОВЩЕННЯ СНАРЯДА** – ділянка циліндричного потовщення на корпусі снаряда, що має діаметральний розмір на 0,1–0,2 мм менший від калібру гармати. Призначається для спрямування руху снаряда по напрямній частині каналу під час пострілу. На корпусі снаряда може бути одне або два центрувальних потовщення, 60.

**ЦЕНТР РОЗСПОВАННЯ** – точка перетину середньої траєкторії снаряда (міни та ін.) з горизонтом зброї (поверхнею перешкоди), 101.

**ЦІЛЕВКАЗАННЯ** – повідомлення даних про характер, місцезнаходження і дії цілі. Здійснюється командирами, штабами, органами розвідки і спостереження. Цілевказання може виконуватися від орієнтирів (місцевих предметів), наведенням на ціль приладу або зброї, в полярних, прямокутних або географічних координатах, за картою, аерофотознімком, розривами артилерійських снарядів і т. ін., 449.

**ЦІЛЕВКАЗАННЯ ВІД ОРІЄНТИРА** – спосіб повідомлення про місцезнаходження цілі іншій особі шляхом передачі величини кута між орієнтиром і ціллю, дальності щодо орієнтира (більше, менше) і перевищення цілі. Розрізняють випадки, коли той, хто передає, і той, хто приймає Ц.в.о., знаходяться на одному СП або на різних СП. У другому випадку той, хто передає Ц.в.о., трансформує дані тому, хто приймає цілевказання, 449.

**ЦІЛЕВКАЗАННЯ ЗА ВІДЛІКОМ ПРИЛАДУ** – спосіб повідомлення про місцезнаходження цілі іншій особі шляхом передачі величин відліку, знятих із приладу (кут, дальність і перевищення). Прилади того, хто дає, і того, хто приймає, повинні бути зорієнтовані на основний напрямок, 449.

**ЦІЛЕВКАЗАННЯ ПОЛЯРНИМИ КООРДИНАТАМИ** – спосіб повідомлення про місцезнаходження цілі (об'єкта) шляхом передачі кута

(дирекційного кута, геодезичного азимута), дальності і кута місця (перевищення) цілі. Цей спосіб застосовується артилерійськими командирами і розвідувальними підрозділами, 449.

**ЦІЛЕВКАЗАННЯ ПРЯМОКУТНИМИ КООРДИНАТАМИ** – спосіб повідомлення про місцезнаходження цілі (об'єкта) шляхом передачі тому, хто приймає цілевказання, значень  $x$ ,  $y$  і висоти цілі, 449.

**ЦІЛЬ** – об'єкт противника, намічений для ураження. Ц. розділяють: *за розташуванням у просторі* – на наземні, підземні, повітряні, надводні і т. ін.; *за складом* – поодинокі (танк, корабель, літак і т. ін.), групові і складні; *за розмірами* – на точкові, площинні, лінійні; *за характером діяльності* – на активні, пасивні, рухомі, у тому числі маневрові, нерухомі і на такі, що з'являються; *за ступенем захищеності* – на відкриті, укриті, броньовані; *за умовами спостереження* – на спостережувані та неспостережувані; *за специфічними відмітними ознаками*, напр.; за оптичною, тепловою, радіолокаційною контрастністю. Ц. можуть поділятися за важливістю, швидкістю руху (маневреністю) та іншими ознаками, 231.

## Ч

**ЧАС ПОЛЬОТУ** – проміжок часу від моменту вильоту (пуску) до моменту досягнення снарядом (ракетною) точки траєкторії, що розглядається, 53.

## Ш

**ШВИДКИЙ ВОГОНЬ** – ведення вогню з однієї або декількох гармат із максимальною швидкістю без порушення режиму вогню. Під час ведення швидкого



вогню кожна гармата здійснює постріл за готовністю, 239.

**ШВИДКІСТЬ ВІТРУ** – шлях, пройдений повітрям за одиницю часу. Одиниця вимірювання швидкості вітру: метр за секунду (м/с), кілометр за годину (км/год), 171.

**ШВИДКІСТЬ ЗВУКУ** – швидкість поширення звукових хвиль у пружних середовищах (газах, рідинах та твердих тілах). Ш.з. у повітрі залежить від температури повітря. Коли табличні температури повітря, швидкість звуку дорівнює 340,9 м/с, 174.

**ШВИДКІСТЬ СВІТЛА** – у вільному просторі (вакуумі) – швидкість поширення будь-яких електромагнітних хвиль (у тому числі світлових). Ш.с. у вакуумі дорівнює  $299792\pm 0,4$  км/с, 503.

**ШВИДКІСТЬ СНАРЯДА** – одна з основних характеристик руху снаряда (міни), що чисельно дорівнює відстані, яку проходить центр мас снаряда за одиницю часу. Вимірюється в м/с. Початкова Ш.с. становить (м/с): мінометів – 100–250; безвідкотних гармат – 300–500; гаубиць – 300–800; пушок наземної артилерії – 800–1500; ПТА – 700–1800; РСЗВ (у кінці активної ділянки траєкторії) – до 1000, 171.

**ШИРИНА ВИЛКИ** – різниця дальностей, що відповідає двом кутам підвищення, під час стрільби на яких отримана вилка (див. Вилка), 298.

**ШКАЛА ПРИЦІЛУ** – шкала для відліку кутів, установлених на прицілі гармати, 314.

**ШКАЛА РОЗСІЮВАННЯ** – чисельне вираження закону розсіювання снарядів (мін, ракет). Ш.р. показує зв'язок відхилення снарядів, вираженого у серединних відхиленнях, від центра розсіювання й імовірність їх отримання, 107.

**ШТАБНА КУЛЬТУРА** офіцера – сукупність якостей, необхідних для успішної управлінської діяльності. Полягає у високій організованості, оперативності та ініціативній ретельності, здатності у

найбільшій послідовності та якісно виконувати великий обсяг різноманітних завдань, грамотно, стисло і чітко оформлювати всі штабні документи; в умілому застосуванні математичних моделей операцій і методики, наукової організації штабної роботи, 404.

## Щ

**ЩІЛЬНІСТЬ ВОГНЮ АРТИЛЕРІЇ** – кількість снарядів (мін), що витрачаються за 1 хв на 1 га площі або 100 м фронту цілі, 238.

# БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Правила стрільби і управління вогнем наземної артилерії. Група, дивізіон, батарея, взвод, гармата. – Київ : 2008. – 255 с.

2. Курс підготовки артилерії Збройних Сил України. Артилерійська бригада, полк, бригадна артилерійська група, дивізіон, батарея, взвод. – Київ : ЗАТ „Віпол”, 2007. – 144 с.

3. Стрільба артилерії : навчальний посібник / В. І. Макеев, В. М. Петренко, В. Є. Житник. – Суми : Видавництво СумДУ, 2010. – 281с.

4. Теоретические основы стрельбы наземной артиллерии : учебник. – Москва : Военное издательство МО СССР, 1976. – 346 с.

5. Таблицы стрельбы 122-мм гаубицы Д-30. – Москва : Военное издательство МО СССР, 1984. – 224 с.

6. Таблицы стрельбы 152-мм самоходной гаубицы 2С3. – Москва : Военное издательство МО СССР, 1976. – 192 с.

7. Балістична підготовка стрільби, методи і засоби її удосконалення : навчальний посібник / М. М. Ляпа, В. І. Макеев, В. М. Петренко, В. Є. Житник. – Суми : Видавництво СумДУ, 2008. – 160 с.

8. Стрельба и управление огнем артиллерийских подразделений : учебник. – Москва : Военное издательство МО СССР, 1987. – 440 с.

9. Стрельба наземной артиллерии: учебник. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1969. – кн. 1. 368 с.

10. Внешняя баллистика : учебник. А. А. Дмитриевский, Л. Н. Лысенко. – Москва : Издательство «Машиностроение», 2005. – 606 с.

11. Збірник Таблиць стрільби : навчальний посібник / В. М. Петренко, В. Є. Житник, В. І. Макєєв, О. П. Мешков. – Суми : Видавництво СумДУ, 2011. – 300 с.

12. Тактика артилерії : підручник /П. Є. Трофименко, Ю. І. Пушкарьов, О. В. Панченко, М. М. Ляпа, С. П. Латін. – Суми : Видавництво СумДУ, 2012. – 880 с.

13. Бойова робота вогневих підрозділів артилерії : посібник / П. Є. Трофименко, Ю. І. Пушкарьов, О. В. Панченко та ін. – Суми : Видавництво СумДУ, 2011. – 252 с.

## **ДОДАТКОВА**

14. Стрельба и управление огнем наземной артиллерии : учебник. – Москва : Военное издательство МО СССР, 1976. – 542 с.

15. Указания по работе метеорологического поста артиллерийского дивизиона. – Москва : Военное издательство МО СССР, 1981. – 32 с.

16. Прибор управления огнем. Описание и инструкция по эксплуатации. – Москва : Военное издательство МО СССР, 1986. – 58 с.

17. Посібник з вивчення Правил стрільби і управління вогнем наземної артилерії. Група, дивізіон, батарея, взвод, гармата. – Київ : 2008. – 405 с.

18. Збірник таблиць для розрахунку ймовірностей, підготовки й оцінки ефективності стрільби та прийняття рішень у військовій справі : методичний посібник / Ю. І. Свідлов, В. О. Мазуренко, В. М. Супрун, М. М. Ляпа, Р. М. Григоренко. – Суми: Видавництво СумДУ, 2005. – 164 с.

19. Управління повсякденною діяльністю підрозділів в мирний час : підручник / В. О. Колесніков,

В. О. Мазуренко, В. М. Петренко. – Суми : Видавництво „Слобожанщина”, 2001. – 484 с.

20. Бойова робота протитанкових підрозділів артилерії : навчальний посібник / М. М. Ляпа, П. Є. Трофіменко, М. Б. Шелест, В. М. Петренко, П. І. Гайда. – Суми : Видавництво СумДУ, 2008. – 125 с.

21. Таблицы стрельбы 122-мм самоходной гаубицы 2С1. – Москва : Военное издательство МО СССР, 1984. – 256 с.

22. Збірник нормативів з бойової підготовки для спеціалістів і підрозділів артилерії. – Київ : „Варта”, 2004. – 72 с.

23. Словник ракетних і артилерійських термінів. – Суми : Видавництво СумДУ, 2001. – 264 с.

24. Вентцель Е. С. Теорія вероятностей : учебник. – М.: Издательство физико-математической литературы, 1958. – 464 с.

## **ДОДАТКИ**

## ДОДАТОК А.1

### ТАБЛИЦІ ДЛЯ СКЛАДАННЯ НАБЛИЖЕНОГО БЮЛЕТЕНЯ „МЕТЕОСЕРЕДНІЙ”

Таблиця 1 – Визначення віртуальних поправок

$t_0, ^\circ\text{C}$	Нижче 0	0-5	10-15	20	25	30	40
$\Delta T_v, ^\circ\text{C}$	0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	+3,5	+4,5

Таблиця 2 – Визначення середнього вітру  $W_Y$  та прирощення його напрямку  $\Delta\alpha_{w_y}$  для стандартних висот залежно від його наземних значень  $W_0$  та  $\alpha_{w_0}$

Y, м	$W_0, \text{ м/с}$															Дир. кут збільш. на $\Delta\alpha_{w_y}$
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
200	3	4	6	8	9	10	12	14	15	16	18	20	21	22	1-00	
400	4	5	7	10	11	12	14	17	18	20	22	23	25	27	2-00	
800	4	5	8	10	11	13	15	18	19	21	23	25	27	28	3-00	
1200	4	5	8	11	12	13	16	19	20	22	24	26	28	30	3-00	
1600	4	6	8	11	13	14	17	20	21	23	25	27	29	32	4-00	
2000	4	6	9	11	13	14	17	20	21	24	26	28	30	32	4-00	
2400	4	6	9	12	14	15	18	21	22	25	27	29	32	34	4-00	
3000	5	6	9	12	14	15	18	21	23	25	28	30	32	36	5-00	
4000	5	6	10	12	14	16	19	22	24	26	29	32	34	36	5-00	

Таблиця 3 – Визначення відхилення температури  $\Delta\tau_y$  для стандартних висот залежно від наземного вітру

Y, м	$\Delta\tau_{0\text{МП}}, ^\circ\text{C}$														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	
200	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-8	-9	-20	-29	-39	-49	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-	
400	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-8	-9	-19	-29	-38	-48	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-	
800	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-18	-28	-37	-46	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-	
1200	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-7	-8	-17	-26	-35	-44	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-	
1600	-1	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-6	-7	-8	-17	-25	-34	-42	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-	

Продовження таблиці 3

2000	-1	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-6	-6	-7	-16	-24	-32	-40
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-
2400	-1	-2	-2	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-7	-15	-23	-31	-38
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-
3000	-1	-2	-2	-3	-4	-4	-4	-5	-5	-6	-15	-22	-30	-37
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-
4000	-1	-2	-2	-3	-4	-4	-4	-4	-5	-6	-14	-20	-27	-34
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-

Для значень  $\frac{\text{від'ємних}}{\text{додатних}}$  відхилень температур.

Таблиця 4 – Значення стандартних висот  $Y^*$ , м

Засіб вимірювання вітру	Давність бюлетеня „Метеосередній”		
	3–6 год	7–9 год	10–12 год
Польовий вітромір (ДМК)	1200	1600	2000
Вітрова рушниця ВР-2	1600	2000	2400

Таблиця 5 – Визначення середнього вітру  $W_y$  і прирощення його напрямку  $\Delta\alpha W_y$  залежно від зносу вітрових куль ЗП-2, НЗП

$Y, \text{ м}$	Дальність зносу вітрових куль $D_T, \text{ м}$												Дир. кут збільш. на $\Delta\alpha W_y$
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	
200	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	12	0-00
400	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1-00
800	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	2-00
1200	4	5	7	8	8	9	11	12	13	15	15	16	2-00
1600	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	17	17	3-00
2000	4	6	7	8	9	10	11	13	14	16	17	18	3-00
2400	4	6	8	9	9	10	12	14	15	16	18	19	3-00
3000	5	6	8	9	10	11	12	14	15	17	18	19	4-00
4000	5	6	8	9	10	11	12	14	16	18	19	20	4-00



Таблиця 6 – Визначення поправки  $\Delta\tau'_Y$  в температуру застарілого бюлетеня „Метеосередній”

Y, м	$\Delta\tau'_Y, ^\circ\text{C}$									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
200	1	1	2	3	3	4	5	6	7	8
400	-	1	1	2	3	3	4	5	6	7
800	-	-	1	1	2	3	3	4	5	6
1200	-	-	-	1	1	2	3	3	4	5
1600	-	-	-	-	1	1	2	3	3	4
2000	-	-	-	-	-	1	1	2	3	3
2400	-	-	-	-	-	-	1	1	2	3
3000	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
4000	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

**Примітка.** Знак  $\Delta\tau'_Y$  такий самий, як і  $\delta\tau_0$

**ДОДАТОК А.2**  
**БЛАНК ДЛЯ СКЛАДАННЯ НАБЛИЖЕНОГО**  
**БЮЛЕТЕНЯ „МЕТЕОСЕРЕДНІЙ”**

Дата і час вимірювання

Висота метеорологічного поста  $h_{мп} =$

Дані вимірювання:

$H_0$		$t_0$		$\tau_0$		$\alpha_{w_0}$	
$-H_{No}$		$+\Delta T_V$		$-\tau_{No}$			
$\Delta H_0$		$\tau_0$		$\Delta \tau_{мп}$		$W_0$	

$Y, м$	$\Delta \tau_y, ^\circ C$	$\Delta \alpha_{wy}, п.к$	$\alpha_{wy}, п.к.$	$W_y, м/с$	<i>Наближений бюлетень</i> „Метео 11 наближений ...”
	З табл. 2		$\alpha_{w_0} + \Delta \alpha_{wy}$	З табл. 3	
0					
200		1-00			
400		2-00			
800		3-00			
1200		3-00			
1600		4-00			
2000		4-00			
2400		4-00			
3000		5-00			
4000		5-00			

## ДОДАТОК А.3

### Таблиці для розкладання балістичного вітру на складові

**Таблиця 1– Розкладання балістичного вітру на складові**

Кут вітру: дирекційний кут цілі мінус дирекційний кут вітру: $A_w = \alpha_{on} - \alpha_w$				Швидкість вітру, м/с																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Знаки складових вітру Поздовжня ( $W_1$ ) Бокова ( $W_2$ )				Чисельник – поздовжня складова, м/с знаменник – бокова складова, м/с																			
- +	+ +	+ -	- -																				
0	30	30	60	$\frac{1}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{3}{0}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{5}{0}$	$\frac{6}{0}$	$\frac{7}{0}$	$\frac{8}{0}$	$\frac{9}{0}$	$\frac{10}{0}$	$\frac{11}{0}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{13}{0}$	$\frac{14}{0}$	$\frac{15}{0}$	$\frac{16}{0}$	$\frac{17}{0}$	$\frac{18}{0}$	$\frac{19}{0}$	$\frac{20}{0}$
1	29	31	59	$\frac{1}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{3}{0}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{7}{1}$	$\frac{8}{1}$	$\frac{9}{1}$	$\frac{10}{1}$	$\frac{11}{1}$	$\frac{12}{1}$	$\frac{13}{1}$	$\frac{14}{1}$	$\frac{15}{2}$	$\frac{16}{2}$	$\frac{17}{2}$	$\frac{18}{2}$	$\frac{19}{2}$	$\frac{20}{2}$
2	28	32	58	$\frac{1}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{7}{1}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{10}{2}$	$\frac{11}{2}$	$\frac{12}{2}$	$\frac{13}{3}$	$\frac{14}{3}$	$\frac{15}{3}$	$\frac{16}{3}$	$\frac{17}{4}$	$\frac{18}{4}$	$\frac{19}{4}$	$\frac{20}{4}$
3	27	33	57	$\frac{1}{0}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{9}{3}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{11}{4}$	$\frac{12}{4}$	$\frac{13}{4}$	$\frac{14}{5}$	$\frac{15}{5}$	$\frac{16}{5}$	$\frac{17}{6}$	$\frac{18}{6}$	$\frac{19}{6}$
4	26	34	56	$\frac{1}{0}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{8}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{10}{4}$	$\frac{11}{5}$	$\frac{12}{5}$	$\frac{13}{6}$	$\frac{14}{6}$	$\frac{15}{7}$	$\frac{16}{7}$	$\frac{17}{8}$	$\frac{18}{8}$	
5	25	35	55	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{7}{4}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{10}{6}$	$\frac{10}{6}$	$\frac{11}{6}$	$\frac{12}{7}$	$\frac{13}{8}$	$\frac{14}{8}$	$\frac{15}{9}$	$\frac{16}{9}$	$\frac{16}{9}$	$\frac{17}{10}$
6	24	36	54	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{7}{5}$	$\frac{8}{6}$	$\frac{9}{6}$	$\frac{10}{7}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{12}{9}$	$\frac{13}{9}$	$\frac{14}{10}$	$\frac{15}{11}$	$\frac{15}{11}$	$\frac{16}{12}$
7	23	37	53	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{8}{7}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{11}{10}$	$\frac{12}{11}$	$\frac{13}{11}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{14}{13}$	$\frac{15}{13}$

Продовження таблиці 1

8	22	38	52	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{6}{7}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{10}{11}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{11}{13}$	$\frac{12}{13}$	$\frac{13}{14}$	$\frac{13}{15}$
9	21	39	51	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{6}{8}$	$\frac{6}{9}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{8}{11}$	$\frac{8}{11}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{9}{13}$	$\frac{10}{14}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{12}{16}$
10	20	40	50	$\frac{0}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{4}{7}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{6}{11}$	$\frac{7}{12}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{8}{14}$	$\frac{9}{15}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{10}{17}$
11	19	41	49	$\frac{0}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{6}{14}$	$\frac{7}{15}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{8}{17}$	$\frac{8}{18}$
12	18	42	48	$\frac{0}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{11}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{4}{13}$	$\frac{5}{14}$	$\frac{5}{15}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{6}{17}$	$\frac{6}{18}$	$\frac{6}{19}$
13	17	43	47	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{12}$	$\frac{3}{13}$	$\frac{3}{14}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{4}{17}$	$\frac{4}{18}$	$\frac{4}{19}$	$\frac{4}{20}$
14	16	44	46	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{11}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{2}{16}$	$\frac{2}{17}$	$\frac{2}{18}$	$\frac{2}{19}$	$\frac{2}{20}$
15	15	45	45	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{0}{8}$	$\frac{0}{9}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{11}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{0}{13}$	$\frac{0}{14}$	$\frac{0}{15}$	$\frac{0}{16}$	$\frac{0}{17}$	$\frac{0}{18}$	$\frac{0}{19}$	$\frac{0}{20}$

## ДОДАТОК Б.1 (обов'язковий)

### АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ ПОПРАВКИ НА ВІДХИЛЕННЯ УМОВ СТРІЛЬБИ ВІД ТАБЛИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ

**Відомості про систему, снаряди,  
підривники та заряди**

1	Артилерійська система	
2	Індекс снаряда	
3	Індекс підривника	
4	Наявність ковпачка	
5	Номер заряду	
6	Температура заряду	
7	Відхилення температури заряду	$\Delta T_3 = T_3 - 15^\circ\text{C} =$

**Відомості балістичної підготовки**

8	Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для контрольної гармати	$\Delta V_{0\text{сум}}^K =$
9	Різnobій основної гармати батареї відносно контрольної	$\delta V_0 =$
10	Відхилення початкової швидкості снарядів на полум'ягасник та інші фактори	$V_{0\text{ПГ}} =$
11	Сумарне відхилення початкової швидкості снарядів для основної гармати батареї	$\Delta V_{0\text{сум}} =$

**Відомості метеорологічної підготовки**

	“Метеосередній 1101”	Номер АМС	Дата, година, дес. хв	Висота АМС	На рівні АМС	
					$\Delta H_0$	$\Delta T$
12						
Розрахунки відхилення наземного тиску на рівні ВП						
13	Висота АМС, м					
14	Висота ВП, м					
15	Перевищення АМС, м					
16	Різниця наземного тиску на рівні АМС та ВП, мм рт. ст.					
17	Відхилення наземного тиску на рівні АМС,					
18	Відхилення наземного тиску на рівні ВП, мм рт. ст.					

**Групи бюлетеня**

Y <sub>бюл</sub>	$\Delta T$	$\alpha_w$	W	Y <sub>бюл</sub>	$\Delta T$	$\alpha_w$	W
02				20			
04				24			
08				30			
12				40			
16				50			

# Продовження додатка Б.1

## Розрахунок поправок

19	Опорна дальність, висота входу в бюлетень																		
20	Група бюлетеня																		
21	Найменування поправок			Таблична поправка	Відхилення умов стрільби	Таблична поправка в трубку	ΔД (Δδ)			Таблична поправка	Відхилення умов стрільби	Таблична поправка в трубку	ΔД (Δδ)						
							Напрямок стрільби/ кут вітру						Напрямок стрільби/ кут вітру						
22	Поправка дальності та встановку дистанційної трубки на відхилення метеорологічних умов	На поздовжню складову частину балістичного вітру																	
23		На відхилення тиску атмосфери																	
24		На балістичне відхилення температури повітря																	
25		Сума ΔД <sub>М</sub> (ΔN <sub>М</sub> )																	
26		Балістичні умови	На відхилення початкової швидкості																
27			На відхилення температури заряду																
28			На ковпачок підривника																
29			На непофарбованість снаряда																
30		Сума ΔД <sub>б</sub> (ΔN <sub>б</sub> )																	
31		Сумарні поправки дальності та встановку дистанційної трубки																	
32	Топографічні дальності для побудови ГРП																		
34		На деривацію																	
35		На бокову складову частину балістичного вітру																	
36		Сума																	

**ДОДАТОК Б.2**  
**(обов'язковий)**  
**БЛАНК РОЗРАХУНКУ СУМАРНИХ ПОПРАВОК**

<b>N</b>	<b>Дата/год</b>	<b>h<sub>мс</sub></b>	<b>ΔH<sub>м</sub> ΔT<sub>п</sub></b>	<b>Y<sub>бюл</sub></b>	<b>ΔT</b>	<b>α<sub>w</sub></b>	<b>W</b>
				<b>02</b>			
$\Delta H = \Delta H_M + \frac{h_{MC} - h_{ВП}}{10} =$				<b>04</b>			
				<b>08</b>			
$\Delta T_3 = T_3 - 15^0 =$				<b>12</b>			
				<b>16</b>			
$\Delta V_{O \text{ сум}} = \Delta V_{O \text{ зар}} + \Delta V_{O \text{ гар}} =$				<b>20</b>			
				<b>24</b>			
				<b>30</b>			
				<b>40</b>			
				<b>50</b>			
				<b>60</b>			

Продовження додатка Б.2

Заряд \_\_\_\_\_,  $\alpha_{OH}$  \_\_\_\_\_

Д, км									
Група бюлетеня									
$A_w = \alpha_{OH} - \alpha_w$									
	табл. попр.	відх.	по- прав- ки	табл. попр.	відх.	по- прав- ки	табл. попр.	відх.	по- прав- ки
Z									
$\Delta\partial_w = 0,1 \cdot \Delta Z_w \cdot W_z$									
$\Delta\partial_{сум} = \Delta\partial_w + Z$									
$\Delta D_w = 0,1 \cdot \Delta X_w \cdot W_x$									
$\Delta D_H = 0,1 \cdot \Delta X_H \cdot \Delta H$									
$\Delta D_{II} = 0,1 \cdot \Delta X_T \cdot \Delta T_{II}$									
$\Delta D_{T3} = 0,1 \cdot \Delta X_{T3} \cdot \Delta T_3$									
$\Delta D_{V0} = \Delta X_{V0} \cdot \Delta V_{0 сум}$									
$\Delta D_{сум} = \sum \Delta D_i$									
$D^T = D - \Delta D_{сум}$									



# ДОДАТОК В.1

(обов'язковий)

## НОРМИ ВИТРАТИ СНАРЯДІВ

Норми витрати снарядів для ураження нерухомих неспостережуваних цілей

Калібр, мм	Характер цілі, завдання стрільби					
	Батарея (взвод) укритих причіпних гармат (мінометів)	РЛС, група РЛС чи радіостанції на автомобілях, батареї (взводи) установок ЗКР з єдиною системою наведення, розташовані відкрито	Жива сила і вогневі засоби, командні пункти укриті; танки, БМП, БТР у районі зосередження	Жива сила, розташована відкрито	Командні пункти чи пункти управління на автомобілях, розташовані відкрито	Окрема неброньована ціль (установка ПТКР, протитанкова гармата і т. п.), розташовані відкрито
на ціль	на ціль	на 1 га	на 1 га	на 1 га	на ціль	
Ствольна артилерія						
100	360	300	300	55	80	350
122	240	200	180	40	50	300
152	180	150	120	25	40	300
Міномети						
82	500	350	700	95	100	500
120	300	180	200	25	60	350
Реактивна артилерія						
БМ21 („Град“)	500	240	160	35	40	–
9П140 („Ураган“)	300	100	90	25	25	–

Продовження додатка В.1

**Примітки:** 1 У таблиці наведена витрата осколково-фугасних снарядів, риска означає, що стрільба на ураження недоцільна.

Норми втрати снарядів наведені для таких умов:

– дальність стрільби до 10 км включно, установки для стрільби на ураження визначені способом повної підготовки або з використанням даних пристрілювальної гармати, а для реактивної артилерії – способом повної або скороченої підготовки;

– під час стрільби на дальності більше ніж 10 км витрату снарядів збільшують на 1/10 на кожний наступний кілометр дальності понад 10 км.

2 Під час визначення установок для стрільби на ураження пристрілюванням цілі або перенесенням вогню від репера чи у випадках, коли проводиться контроль стрільби на ураження, витрату снарядів зменшують на 1/4. Якщо установки визначаються способом скороченої підготовки для стрільби з нарізних гармат, витрату снарядів збільшують у 1,5 рази.

3 Якщо неброньована ціль розташована укрито, витрату снарядів збільшують утричі.

Якщо батарея (взвод) причіпних гармат (мінометів) розташована відкрито, витрату снарядів зменшують утричі.

4 Під час знищення цілей, для яких наведені норми для стрільби на подавлення, витрату снарядів збільшують утричі.

Під час подавлення цілей, для яких наведені норми для стрільби на знищення, витрату снарядів зменшують утричі.

5 Під час стрільби по броньованій радіолокаційній станції чи окремій броньованій цілі, командному пункту або пункту управління на БТР витрату снарядів, яка наведена для відповідних цілей, збільшують у 3 рази.

## Продовження додатка В.1

Калібр, мм	Характер цілі, завдання стрільби			
	Колони	Батарей (взводи)		Пускові установки (ТР), батареї (взводи) і окремі реактивні установки, установки ЗКР, вертольоти на посадкових майданчиках, розташовані відкрито
		самохідних броньованих гармат (мінометів)	самохідних неброньованих гармат	
Затримка або перешкода руху	Подавлення	Знищення	Знищення	
Ствольна артилерія				
122	8	16	16	10
152	6 (6)	10	10	8 (8)
Реактивна артилерія				
БМ21 („Град”)	Один залп	Один залп	Один залп	30
9П140 („Ураган”)	Один залп	-	16 (10)	16 (16)

## ДОДАТОК Г. 1 (обов'язковий)

Таблиця для розрахунку топографічної дальності та дирекційного кута

**Таблиця Г. 1— Розрахунок топографічної дальності та дирекційного кута**

Н	0 - 105		105 - 213		213 - 325		325 - 445		445 - 577		577 - 727		727 - 900		900 - 1000		
$\frac{+\Delta X}{-\Delta Y}$	45-00		46-00		47-00		48-00		49-00		50-00		51-00		52-00		
$\frac{-\Delta Y}{-\Delta X}$	30-00		31-00		32-00		33-00		34-00		35-00		36-00		37-00		
$\frac{-\Delta X}{+\Delta Y}$	15-00		16-00		17-00		18-00		19-00		20-00		21-00		22-00		
$\frac{+\Delta Y}{+\Delta X}$	0-00		1-00		2-00		3-00		4-00		5-00		6-00		7-00		
	<b>Н</b>	<b>Д</b>	<b>Н</b>	<b>Д</b>	<b>Н</b>	<b>Д</b>	<b>Н</b>	<b>Д</b>	<b>Н</b>	<b>Д</b>	<b>Н</b>	<b>Д</b>	<b>Н</b>	<b>Д</b>	<b>Н</b>	<b>Д</b>	
	<b>0...</b>	<b>1...</b>	<b>0...</b>	<b>1...</b>	<b>0...</b>	<b>1...</b>	<b>0...</b>	<b>1...</b>	<b>0...</b>	<b>1...</b>	<b>0...</b>	<b>1...</b>	<b>0...</b>	<b>1...</b>	<b>0...</b>	<b>1...</b>	
00	<b>000</b>	000	<b>105</b>	006	<b>213</b>	022	<b>325</b>	051	<b>445</b>	095	<b>577</b>	155	<b>727</b>	236	<b>902</b>	346	100
02	<b>002</b>	000	<b>107</b>	006	<b>215</b>	023	<b>327</b>	052	<b>448</b>	096	<b>580</b>	156	<b>730</b>	238	<b>904</b>	348	98
04	<b>004</b>	000	<b>109</b>	006	<b>217</b>	024	<b>330</b>	053	<b>450</b>	097	<b>583</b>	157	<b>733</b>	240	<b>908</b>	351	96
06	<b>006</b>	000	<b>111</b>	006	<b>219</b>	024	<b>332</b>	054	<b>453</b>	098	<b>586</b>	159	<b>736</b>	242	<b>912</b>	353	94
08	<b>008</b>	000	<b>113</b>	006	<b>221</b>	025	<b>334</b>	054	<b>455</b>	099	<b>589</b>	160	<b>739</b>	244	<b>916</b>	355	92
10	<b>010</b>	000	<b>116</b>	007	<b>224</b>	025	<b>337</b>	055	<b>458</b>	100	<b>591</b>	161	<b>743</b>	245	<b>919</b>	358	90
12	<b>012</b>	000	<b>118</b>	007	<b>226</b>	026	<b>339</b>	056	<b>460</b>	101	<b>594</b>	163	<b>746</b>	247	<b>923</b>	360	88
14	<b>015</b>	000	<b>120</b>	007	<b>228</b>	026	<b>341</b>	057	<b>463</b>	102	<b>597</b>	164	<b>749</b>	249	<b>927</b>	363	86
16	<b>017</b>	000	<b>122</b>	007	<b>230</b>	027	<b>344</b>	057	<b>465</b>	103	<b>600</b>	165	<b>752</b>	251	<b>931</b>	366	84
18	<b>019</b>	000	<b>124</b>	007	<b>232</b>	027	<b>346</b>	058	<b>468</b>	104	<b>603</b>	167	<b>756</b>	253	<b>935</b>	269	82
20	<b>021</b>	000	<b>126</b>	008	<b>235</b>	027	<b>348</b>	059	<b>471</b>	105	<b>606</b>	169	<b>759</b>	255	<b>939</b>	372	80
22	<b>023</b>	000	<b>129</b>	008	<b>237</b>	028	<b>351</b>	059	<b>473</b>	106	<b>609</b>	171	<b>762</b>	257	<b>943</b>	374	78
24	<b>025</b>	000	<b>131</b>	009	<b>239</b>	028	<b>353</b>	060	<b>476</b>	107	<b>611</b>	172	<b>766</b>	259	<b>947</b>	377	76
26	<b>027</b>	000	<b>133</b>	009	<b>241</b>	029	<b>356</b>	061	<b>478</b>	109	<b>614</b>	174	<b>769</b>	261	<b>951</b>	379	74
28	<b>029</b>	000	<b>135</b>	009	<b>243</b>	029	<b>358</b>	062	<b>481</b>	110	<b>617</b>	176	<b>772</b>	263	<b>955</b>	382	72

722

# Продовження таблиці Г.1

30	<b>031</b>	000	<b>137</b>	009	<b>245</b>	030	<b>360</b>	063	<b>483</b>	111	<b>620</b>	176	<b>776</b>	265	<b>959</b>	385	70
32	<b>034</b>	001	<b>139</b>	010	<b>248</b>	030	<b>362</b>	064	<b>486</b>	112	<b>623</b>	178	<b>779</b>	267	<b>963</b>	388	68
34	<b>036</b>	001	<b>141</b>	010	<b>250</b>	031	<b>365</b>	064	<b>489</b>	113	<b>626</b>	179	<b>782</b>	269	<b>967</b>	391	66
36	<b>038</b>	001	<b>143</b>	010	<b>252</b>	031	<b>367</b>	065	<b>491</b>	114	<b>629</b>	181	<b>786</b>	272	<b>971</b>	394	64
38	<b>040</b>	001	<b>146</b>	010	<b>254</b>	032	<b>369</b>	066	<b>494</b>	115	<b>632</b>	183	<b>789</b>	274	<b>975</b>	397	62
40	<b>042</b>	001	<b>148</b>	011	<b>257</b>	032	<b>372</b>	067	<b>496</b>	116	<b>635</b>	185	<b>793</b>	276	<b>979</b>	400	60
42	<b>044</b>	001	<b>150</b>	011	<b>259</b>	033	<b>374</b>	068	<b>499</b>	117	<b>638</b>	186	<b>796</b>	278	<b>983</b>	403	58
44	<b>046</b>	001	<b>152</b>	011	<b>261</b>	033	<b>377</b>	068	<b>502</b>	119	<b>640</b>	188	<b>799</b>	280	<b>987</b>	405	56
46	<b>048</b>	001	<b>154</b>	012	<b>263</b>	034	<b>379</b>	069	<b>504</b>	120	<b>643</b>	189	<b>803</b>	282	<b>992</b>	408	54
48	<b>050</b>	001	<b>156</b>	012	<b>266</b>	034	<b>381</b>	070	<b>507</b>	121	<b>646</b>	190	<b>806</b>	285	<b>996</b>	411	52
50	<b>052</b>	001	<b>158</b>	012	<b>268</b>	035	<b>384</b>	071	<b>510</b>	122	<b>649</b>	192	<b>810</b>	287	<b>1000</b>	414	50
52	<b>055</b>	001	<b>160</b>	013	<b>270</b>	036	<b>386</b>	072	<b>512</b>	124	<b>652</b>	193	<b>813</b>	289			48
54	<b>057</b>	002	<b>163</b>	013	<b>272</b>	036	<b>389</b>	073	<b>516</b>	125	<b>655</b>	195	<b>817</b>	291			46
56	<b>059</b>	002	<b>165</b>	014	<b>275</b>	037	<b>391</b>	075	<b>518</b>	126	<b>658</b>	197	<b>820</b>	293			44
58	<b>061</b>	002	<b>167</b>	014	<b>277</b>	037	<b>393</b>	075	<b>520</b>	127	<b>661</b>	199	<b>824</b>	295			42
60	<b>063</b>	002	<b>169</b>	014	<b>279</b>	039	<b>396</b>	075	<b>523</b>	128	<b>664</b>	200	<b>827</b>	298			40
62	<b>065</b>	002	<b>171</b>	014	<b>281</b>	040	<b>398</b>	076	<b>525</b>	130	<b>667</b>	202	<b>831</b>	300			38
64	<b>067</b>	002	<b>173</b>	015	<b>284</b>	040	<b>400</b>	077	<b>528</b>	131	<b>670</b>	204	<b>834</b>	302			36
66	<b>069</b>	002	<b>175</b>	015	<b>286</b>	041	<b>403</b>	078	<b>531</b>	132	<b>673</b>	206	<b>838</b>	305			34
68	<b>071</b>	002	<b>178</b>	015	<b>288</b>	041	<b>406</b>	079	<b>533</b>	134	<b>676</b>	208	<b>841</b>	307			32
70	<b>073</b>	003	<b>180</b>	016	<b>291</b>	042	<b>408</b>	080	<b>536</b>	135	<b>680</b>	209	<b>845</b>	309			30
72	<b>076</b>	003	<b>182</b>	016	<b>293</b>	042	<b>410</b>	081	<b>539</b>	136	<b>683</b>	212	<b>852</b>	314			28
74	<b>078</b>	003	<b>184</b>	016	<b>295</b>	043	<b>413</b>	082	<b>542</b>	138	<b>686</b>	212	<b>854</b>	314			26
76	<b>080</b>	003	<b>186</b>	017	<b>297</b>	043	<b>415</b>	083	<b>544</b>	139	<b>689</b>	214	<b>856</b>	316			24
78	<b>082</b>	003	<b>188</b>	017	<b>300</b>	044	<b>418</b>	084	<b>547</b>	140	<b>692</b>	216	<b>860</b>	318			22
80	<b>084</b>	003	<b>191</b>	018	<b>302</b>	044	<b>420</b>	085	<b>550</b>	142	<b>695</b>	218	<b>863</b>	321			20
82	<b>086</b>	004	<b>193</b>	018	<b>304</b>	045	<b>423</b>	086	<b>553</b>	143	<b>698</b>	220	<b>867</b>	323			18
84	<b>088</b>	004	<b>195</b>	018	<b>306</b>	045	<b>425</b>	087	<b>555</b>	144	<b>701</b>	221	<b>870</b>	326			16
86	<b>090</b>	004	<b>197</b>	019	<b>309</b>	046	<b>428</b>	088	<b>558</b>	145	<b>704</b>	223	<b>874</b>	328			14
88	<b>092</b>	004	<b>199</b>	019	<b>311</b>	047	<b>430</b>	089	<b>561</b>	146	<b>707</b>	225	<b>878</b>	330			12

Продовження таблиці Г.1

98	<b>103</b>	005	<b>210</b>	021	<b>323</b>	050	<b>443</b>	095	<b>575</b>	153	<b>723</b>	235	<b>897</b>	343			02	
100	<b>105</b>	006	213	022	<b>325</b>	051	<b>445</b>	095	<b>577</b>	155	<b>727</b>	236	<b>900</b>	346			00	
		14-00		13-00		12-00		11-00		10-00		9-00		8-00		7-00		$\frac{+\Delta X}{+\Delta Y}$
		29-00		28-00		27-00		26-00		25-00		24-00		23-00		22-00		$\frac{+\Delta Y}{-\Delta X}$
		44-00		43-00		42-00		41-00		40-00		39-00		38-00		37-00		$\frac{-\Delta X}{-\Delta Y}$
		59-00		58-00		57-00		56-00		55-00		54-00		53-00		52-00		$\frac{-\Delta Y}{+\Delta X}$
		0 - 105		105 - 213		213 - 325		325 - 445		445 - 577		577 - 727		727 - 900		900 - 1000		H

**ДОДАТОК Д.1**  
(обов'язковий)

**БЛАНК ВИЗНАЧЕННЯ ВИРАХУВАНИХ УСТАНОВОК ПО ЦІЛІ.  
КОМАНДА НА ВІДКРИТТЯ ВОГНЮ**

Номер дії	Найменування дії	Ціль № __	Ціль № __	Ціль № __	Ціль № __	Ціль № __
1	$X_{Ц}$					
2	$X_{ВП}$					
3	$\Delta X = X_{Ц} - X_{ВП}$					
4	$Y_{Ц}$					
5	$Y_{ВП}$					
6	$\Delta Y = Y_{Ц} - Y_{ВП}$					
7	$K_{н} = \frac{MPK}{БРК}$					
8	$\alpha_{ц}$					
9	$\alpha_{он}$					
10	$\partial_T^{II} = \alpha_{Ц} - \alpha_{он}$					
11	$\Delta\partial_{зрн}$					
12	$\partial_B^{II} = \partial_T^{II} + (\pm\Delta\partial_{зрн})$					
13	$K_{\partial}$					

Продовження додатка Д.1

14	$D_T^II = БРК \cdot K_{\phi}$					
15	$\Delta D_B^II$					
16	$D_B^II = D_T^II + (\pm \Delta D_B^II)$					
17	Пр $\frac{II}{B}$					
18	$h_{ц}$					
19	$h_{б}$					
20	$\Delta h_{ц} = h_{ц} - h_{б}$					
21	$\epsilon_{ц} = \Delta h_{ц} : 0,001 Д \frac{II}{B} - 5\%$ (1/20)					
22	$\Delta \alpha_{в}$					
23	<b>Рів</b> $\frac{II}{B} = 30-00 + (\pm \epsilon_{ц}) + (\pm \Delta \alpha_{в})$					
24	$\Gamma_{ц}$					
25	$\Delta \Pi = 1/3 \Gamma_{ц}$					
26	$\Phi_{ц}$					
27	$I_{в} = \Phi_{ц} : 0,001 Д \frac{II}{B} : n_r$					

**КОМАНДА НА ВІДКРИТТЯ ВОГНЮ**

„ \_\_\_\_\_ ”. Стий. Ціль № \_\_, \_\_\_\_. ОФ. Підр. \_\_\_\_. Шкала \_\_\_\_. Зар. \_\_\_\_. Пр \_\_\_\_. Рів \_\_\_\_, ОН, \_\_\_\_, віяло \_\_\_\_. Установок \_\_\_\_. Батарей по \_\_ сн, \_\_ сн швидкий, решта \_\_ сек постріл. Вогонь.



**ДОДАТОК Е. 1**  
**(обов'язковий)**  
**ВИТЯГ ІЗ НОРМАТИВІВ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ ДЛЯ СПЕЦІАЛІСТІВ**  
**І ПІДРОЗДІЛІВ НАЗЕМНОЇ АРТИЛЕРІЇ**

Номер норм.	Найменування нормативу	Умови (порядок) виконання нормативу	Спеціальність, підрозділ	Оцінка за часом		
				„відмінно”	„добре”	„задовільн.”
1	Підготовка ПУВ батареї до роботи	Орієнтувати ПУВ і нанести координати чотирьох точок (ВП і СП батареї, дивізіону і групи). Час визначається з моменту отримання даних (основного напрямку і координат точок) до доповіді „ <b>Готово</b> ”	Обчислювачі	$\frac{3\text{хв}}{3\text{хв } 30\text{с}}$	$\frac{3\text{хв } 20\text{с}}{3\text{хв } 50\text{с}}$	$\frac{4\text{хв}}{4\text{хв } 40\text{с}}$
2	Рішення прямої засічки	Бойовий порядок нанесений на ПУВ. Час визначається від моменту отримання відліків до доповіді „ <b>Готово</b> ” із записом координат	Обчислювачі	$\frac{30\text{с}}{35\text{с}}$	$\frac{35\text{с}}{40\text{с}}$	$\frac{40\text{с}}{50\text{с}}$

Продовження додатка Е.1

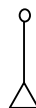
3	Визначення дирекційного кута і дальності стрільби з однієї ВП по одній цілі	Бойовий порядок нанесений на ПУВ (введений у пам'ять МК). Час визначається з моменту вручення координат цілі до доповіді „Готово” із записом даних:				
		а) на УПВ	Обчислювачі	$\frac{17с}{23с}$	$\frac{18с}{25с}$	$\frac{22с}{30с}$
		б) аналітично за допомогою таблиць	Обчислювачі	$\frac{2хв}{2хв 30с}$	$\frac{2хв 15с}{2хв 45с}$	$\frac{2хв 40с}{3хв 15с}$
		в) за допомогою артилерійської логарифмічної лінійки	Обчислювачі	$\frac{1хв 30с}{1хв 40с}$	$\frac{1хв 40с}{1хв 50с}$	$\frac{2хв 05с}{2хв 15с}$
		г) з використанням програмованого мікрокалькулятора	Обчислювачі	40с	55с	1хв05с
4	Розрахунок поправок на відхилення умов стрільби від табличних на основі повної підготовки на три дальності й один напрямок із побудовою ГРП	Час визначається з моменту вручення необхідних даних для розрахунку до доповіді „Готово”:				
		а) за допомогою Таблиць стрільби (розрахунковим способом)	Обчислювачі	$\frac{13хв10с}{16хв30с}$	$\frac{14хв20с}{16хв30с}$	$\frac{17хв10с}{19хв50с}$
		б) за допомогою поправника	Обчислювачі	$\frac{8хв20с}{10хв10с}$	$\frac{9хв}{11хв}$	$\frac{10хв30с}{13хв15с}$

**ДОДАТОК Ж.1**  
(обов'язковий)  
**БЛАНК ПРИСТРІЛЮВАННЯ ЗА**  
**СПОСТЕРЕЖЕННЯМ ЗНАКІВ РОЗРИВІВ**  
**(ЗА ДОПОМОГОЮ ДАЛЕКОМІРА)**

Розвіднику, прилад наведено в ціль. Обслужити  
пристрілювання цілі № \_\_\_\_\_  
Доповісти фронт та глибину.

Фц = \_\_\_\_\_, Гц = \_\_\_\_\_, Мц (hц) = \_\_\_\_\_  
Дк = \_\_\_\_\_, оц = \_\_\_\_\_, Мх (hц) = \_\_\_\_\_  
Д $\frac{ц}{Т}$  = \_\_\_\_\_, о $\frac{ц}{Т}$  = \_\_\_\_\_, ПЗ = \_\_\_\_\_

Кв = \_\_\_\_\_ Кк = \_\_\_\_\_ ΔХтис. = \_\_\_\_\_



Номер пор.	Команда	Пр	Рв	∂ (он)	Спостереження
1	„_____”. Стій. Ціль ____. _____ Сн _____, підр ____ Віяло ____. Заряд _____ 3-й 1 сн. Вогонь.				
2	Вогонь.				
3	Вогонь.				
4	Вогонь.				
5	Вогонь.				
6	Батареї _____. Стрибок _____ Установок _____ _____ сн, швидкий. Вогонь.				
7					
8					
9	Стій. Записати. Ціль ____.				

Продовження додатка Ж.1

Доповідь командира дивізіону : „\_\_\_\_\_” по цілі № \_\_\_\_\_ стрільбу закінчив. Витрата \_\_\_\_\_ . Я „\_\_\_\_\_”.

### **Розбір виконання вогневого завдання**

1 Рішення командира та його виконання

Оцінка \_\_\_\_\_.

2 Час виконання вогневого завдання

\_\_\_\_\_ Оцінка \_\_\_\_\_.

3 Точність вогню по дальності \_\_\_\_\_ м, \_\_\_\_\_%, оцінка \_\_\_\_\_,

по напрямку \_\_\_\_\_ п.к. Оцінка \_\_\_\_\_.

Оцінка за точність \_\_\_\_\_.

Загальна оцінка \_\_\_\_\_.

**ДОДАТОК Ж.2**  
(обов'язковий)  
**БЛАНК ПРИСТРІЛЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ**  
**СПРЯЖЕНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

Начальнику СС, прилад наведено в ціль №\_\_\_.  
Обслужити пристрільювання цілі №\_\_\_.

Порядок доповіді\_\_\_\_\_.

$\Phi_{ц} =$  \_\_\_\_\_,  $\Gamma_{ц} =$  \_\_\_\_\_

$D_{л} =$  \_\_\_\_\_,  $\alpha_{л} =$  \_\_\_\_\_,  $M_{ц} (h_{ц}) =$  \_\_\_\_\_

$D_{п} =$  \_\_\_\_\_,  $\alpha_{п} =$  \_\_\_\_\_,  $\gamma =$  \_\_\_\_\_

$D_T^U =$  \_\_\_\_\_,  $\partial_T^U =$  \_\_\_\_\_, ПЗ = \_\_\_\_\_

$K_B =$  \_\_\_\_\_  $K_{K100} =$  \_\_\_\_\_  $\Delta X_{тис.} =$  \_\_\_\_\_



Номер пор.	Команда	Пр	Рв	$\partial$ (он)	Спостереження	
					лівий	правий
1	„_____”. Стій. Ціль ____. _____. Сн._____, підр ____. Віяло _____. Заряд____, 3-й 1 сн. Вогонь. Нач. СС, засікти розрив.					
2	Начальнику СС, засікти групу. Доповісти середнє по групі					
3						
4						
5						
6	Батарей _____ Стрибок____Установок____ сн, швидкий. Вогонь.					
7						
8						
9	Стій. Записати. Ціль ____.					

## Продовження додатка Ж.2

Доповідь командира дивізіону : „\_\_\_\_\_” по цілі № \_\_\_\_\_ стрільбу закінчив. Витрата \_\_\_\_\_ . Я „\_\_\_\_\_”.

### **Розбір виконання вогневого завдання**

1 Рішення командира та його виконання

Оцінка\_\_\_\_\_.

2 Час виконання вогневого завдання

\_\_\_\_\_ Оцінка\_\_\_\_\_.

3 Точність вогню по дальності \_\_\_\_\_ м, \_\_\_\_\_%, оцінка \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_ по напрямку \_\_\_\_\_ п.к. Оцінка\_\_\_\_\_.

Оцінка за точність \_\_\_\_\_.

Загальна оцінка \_\_\_\_\_.

**ДОДАТОК Ж.3**  
(обов'язковий)  
**БЛАНК СТВОРЕННЯ ФІКТИВНОГО РЕПЕРА З**  
**ДАЛЕКОМІРОМ**

Команда командира дивізіону: „ПСЕЛ”. Створити наземний ФР за допомогою далекоміра снарядами \_\_\_\_\_, підривник \_\_\_\_\_, партія \_\_\_\_\_, заряд \_\_, у районі (в квадраті)\_\_\_\_\_. Я „ДНІПРО”.

$$D_k = \text{_____}, \alpha_R = \text{_____}, M_R (h_R) = \text{_____}$$

$$D_T^R = \text{_____}, \partial_T^R = \text{_____}$$

Номер пор.	Команда	Пр	Рв	$\partial$ (ОН)	Спостереження
1	„Сула”. Стей. R-1 <sup>н</sup> . ОФ, підр. „О”. Заряд __.Шк. тис. 3-й 1 сн. Вогонь. Далекомірник обслужити створення R-1 <sup>го</sup> . $\alpha =$ _____, $D_k =$ _____.				$\alpha_p = \text{_____}, D_p = \text{_____}$
2	4 сн. 30 с. постріл. Вогонь.				$\alpha_p = \text{_____}, D_p = \text{_____}$ $\alpha_p = \text{_____}, D_p = \text{_____}$ $\alpha_p = \text{_____}, D_p = \text{_____}$ $\alpha_p = \text{_____}, D_p = \text{_____}$ $\alpha_{cp} = \text{_____}, D_{cp} = \text{_____}$ $M_p(h_R) = \text{_____}$
3	Стей. Записати <b>R-1</b> . Пристріляні установки				

Продовження додатка Ж.3

### Визначення пристріляних поправок дальності і напрямку

$$D_T^R = \underline{\hspace{2cm}}, \quad \partial_T^R = \underline{\hspace{2cm}}, \quad Z = \underline{\hspace{2cm}}$$

1	$\varphi_{II}^R = \text{Пр}_{II}^R + (\text{Рiв}_{II}^R - 30-00)$	
2	$\varepsilon_R = \frac{h_R - h_{BII}}{0,001 D_T^R} \cdot 0,95$	
3	$\alpha_{II}^{R'} = \varphi_{II}^R - \varepsilon_R$	
4	За $\alpha_{II}^{R'}$ та $\varepsilon_R$ знаходимо $\Delta\alpha_{II}^R$	
5	$\Delta\varphi_R = \varepsilon_R + \Delta\alpha_E^R$	
6	$\alpha_{II}^R = \varphi_{II}^R - \Delta\varphi_R$	
7	За $\alpha_{II}^R$ знаходимо $D_{II}^R$	
8	$\Delta D_{II}^R = D_{II}^R - D_T^R$	
9	$\Delta\partial_{II}^R = \partial_{II}^R - \partial_T^R$	
10	$K = \frac{\Delta D_{II}^R}{0,01 D_T^R}$	

„\_\_\_\_\_”. Створив R-1<sup>й</sup> в \_\_\_\_\_, снарядами \_\_\_\_\_, підрильник \_\_\_\_\_, партія \_\_\_\_\_ на заряді \_\_\_\_\_,  $t_3$  \_\_\_\_\_.

Пристріляні установки: Пр \_\_\_\_\_, Рв \_\_\_\_\_, ОН \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

Координати репера X = \_\_\_\_\_, Y = \_\_\_\_\_,  $h_R$  = \_\_\_\_\_.

Топографічні дані:  $D_T^R$  = \_\_\_\_\_, ОН = \_\_\_\_\_,  $\Delta h_R$  = \_\_\_\_\_,  $D_{II}^R$  = \_\_\_\_\_.

Пристр. попр.  $\Delta D_{II}^R$  = \_\_\_\_\_,  $\Delta\partial_{II}^R$  = \_\_\_\_\_.

До перенесення вогню готовий. Я „\_\_\_\_\_”.



Продовження додатка Ж.3

### Перенесення вогню

**Команда КД:** „ПСЕЛ”. Стій. ВН. Ціль № \_\_\_\_\_.  
\_\_\_\_\_.  $X =$  \_\_\_\_\_,  $Y =$  \_\_\_\_\_,  $h =$  \_\_\_\_\_.  
\_\_\_\_\_ на \_\_\_\_\_. Витрата \_\_\_\_\_. Я „ДНПРО”.

$$D_T^H = \text{_____}, \quad \partial_T^H = \text{_____}$$

Розрахунки:

$$\Delta D_B^H = K \cdot 0,01 D_T^H,$$

$$\Delta D_B^H = \text{_____} \cdot 0,01 \text{_____} = \text{_____},$$

$$D_B^H = D_T^H + \Delta D_B^H. \quad D_B^H = \text{_____} + \text{_____} = \text{_____},$$

$$Pr = \text{_____}, \quad \Delta X_{TIC} = \text{_____}, \quad Z_u = \text{_____},$$

$$Piv = 30 - 00 + \frac{h_u - h_{ВП}}{0,001 D_T^H}, \quad Piv = 30 - 00 + \frac{\text{_____} - \text{_____}}{0,001 \text{_____}} =$$

$$\Delta Z = Z_u - Z_R, \quad \Delta Z = \text{_____} - \text{_____} =$$

$$\partial_B^H = \partial_T^H + \Delta \partial_{II}^R + \Delta Z, \quad \partial_B^H = \text{_____} + \text{_____} + \text{_____} = \text{_____}$$

$$\text{Стр} = \frac{\Gamma_{Ц}}{3 \cdot \Delta X_{TIC}}, \quad \text{Стр} = \frac{\text{_____}}{3 \text{_____}} = \text{_____},$$

$$I_B = \frac{\Phi_{ц(м)}}{n \cdot 0,001 D_m^H}, \quad I_B = \frac{\Phi_{ц(н.к.)}}{n} * K_B, \quad I_B = \text{_____}.$$

$$N_{CH} = \text{_____}.$$

**Команда КБ:**

„\_\_\_\_\_”. Стій. Ціль \_\_\_\_\_ Пр \_\_\_\_\_,  
Стр. \_\_\_\_\_, Рв \_\_\_\_\_

**ОН \_\_\_\_\_, віяло \_\_\_\_\_, уст. \_\_. По \_\_\_\_\_ сн. Швидкий  
вогонь.**

**ДОДАТОК Ж.4**  
(обов'язковий)  
**БЛАНК ПРИСТРІЛЮВАННЯ**  
**ДІЙНОГО РЕПЕРА**

Команда командира дивізіону: „ПСЕЛ”. Пристріляти дійсний репер снарядами \_\_\_\_\_, підривник \_\_\_\_\_, партія \_\_\_\_\_, заряд \_\_, у районі (у квадраті)\_\_\_\_\_ Я „ДНІПРО”.

$D_K =$  \_\_\_\_\_,  $\alpha_R =$  \_\_\_\_\_,  $M_R (h_R) =$  \_\_\_\_\_

$D_T^R =$  \_\_\_\_\_,  $\partial_T^R =$  \_\_\_\_\_, ПЗ = \_\_\_\_\_

Кв = \_\_\_\_\_ Кк = \_\_\_\_\_  $\Delta X_{\text{тис.}} =$  \_\_\_\_\_  $V_{\text{д.}} =$  \_\_\_\_\_

Номер пор.	Команда	Пр	Рв	$\partial$ (ОН)	Спостереження
1	„Сула”. Стій. R _____. ОФ, підр. „О”. Заряд _____. 3-й 1 сн. Вогонь.				
2	Вогонь.				
3	Вогонь.				
4	Вогонь.				
5					
6	Стій. Записати. R-_____ Пристріляні установки				

Продовження додатка Ж.4

**Визначення пристріляних поправок дальності  
та напрямку**

$$D_T^R = \underline{\hspace{2cm}}, \quad \partial_T^R = \underline{\hspace{2cm}}, \quad Z = \underline{\hspace{2cm}}$$

1	$\varphi_{II}^R = \text{Пр}_{II}^R + (\text{Рів}_{II}^R - 30-00)$	
2	$\varepsilon_R = \frac{h_R - h_{\text{ВП}}}{0,001 D_T^R} \cdot 0,95$	
3	$\alpha_{II}^{R'} = \varphi_{II}^R - \varepsilon_R$	
4	За $\alpha_{II}^{R'}$ та $\varepsilon_R$ знаходимо $\Delta\alpha_E^R$	
5	$\Delta\varphi_R = \varepsilon_R + \Delta\alpha_E^R$	
6	$\alpha_{II}^R = \varphi_{II}^R - \Delta\varphi_R$	
7	За $\alpha_{II}^R$ знаходимо $D_{II}^R$	
8	$\Delta D_{II}^R = D_{II}^R - D_T^R$	
9	$\Delta\partial_{II}^R = \partial_{II}^R - \partial_T^R$	
10	$K = \frac{\Delta D_{II}^R}{0,01 D_T^R}$	

„\_\_\_\_\_”. Пристріляв R-1<sup>й</sup> о \_\_\_\_\_ год, снарядами \_\_\_\_\_, підричник \_\_\_\_\_, партія \_\_\_\_\_ на заряді \_\_\_\_\_  
t<sub>з</sub>\_\_\_\_\_.

Пристріляні установки: Пр \_\_\_\_\_, Рв \_\_\_\_\_, ОН \_\_\_\_\_  
= \_\_\_\_\_

Координати репера X = \_\_\_\_\_, Y = \_\_\_\_\_, h<sub>R</sub> = \_\_\_\_\_.

Топографічні дані: D<sub>T</sub><sup>R</sup> = \_\_\_\_\_, ОН = \_\_\_\_\_, Δh<sub>R</sub> = \_\_\_\_\_. D<sub>II</sub><sup>R</sup> = \_\_\_\_\_.

Пристар. попр. ΔD<sub>II</sub><sup>R</sup> = \_\_\_\_\_, Δ∂<sub>II</sub><sup>R</sup> = \_\_\_\_\_.  
До перенесення вогню готовий. Я „\_\_\_\_\_”.

Продовження додатка Ж.4

### Перенесення вогню

**Команда КД:** „ПСЕЛ”. Стій. ВН. Ціль № \_\_\_\_\_.  
\_\_\_\_\_. X = \_\_\_\_\_, Y = \_\_\_\_\_, H = \_\_\_\_\_.  
\_\_\_\_\_ на \_\_\_\_\_. Витрата \_\_\_\_\_. Я „ДНПРО”.

$$D_T^H = \underline{\hspace{2cm}}, \quad \partial_T^H = \underline{\hspace{2cm}}$$

Розрахунки:

$$\Delta D_B^H = K \cdot 0,01 D_T^H,$$

$$\Delta D_B^H = \underline{\hspace{1cm}} \cdot 0,01 \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$D_B^H = D_T^H + \Delta D_B^H, \quad D_B^H = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}, \quad \text{Пр}$$
$$= \underline{\hspace{1cm}}, \Delta X_{TIC} = \underline{\hspace{1cm}}, Z_u = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$Piv = 30 - 00 + \frac{h_u - h_{ВП}}{0,001 D_T^u}, \quad Piv = 30 - 00 + \frac{\underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}}}{0,001 \underline{\hspace{1cm}}}$$

=

$$\Delta Z = Z_u - Z_R, \quad \Delta Z = \underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}} =$$

$$\partial_B^H = \partial_T^H + \Delta \partial_{II}^R + \Delta Z, \quad \partial_B^H = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} +$$
$$\underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\text{Стр} = \frac{\Gamma_{Ц}}{3 \cdot \Delta X_{TIC}}, \quad \text{Стр} = \frac{\underline{\hspace{1cm}}}{3 \underline{\hspace{1cm}}} = \underline{\hspace{1cm}},$$

$$I_B = \frac{\Phi_{ц(м)}}{n \cdot 0,001 D_m^u}, \quad I_B = \frac{\Phi_{ц(н.к.)}}{n} * КВ, \quad I_B = \underline{\hspace{1cm}}.$$

$$N_{CH} = .$$

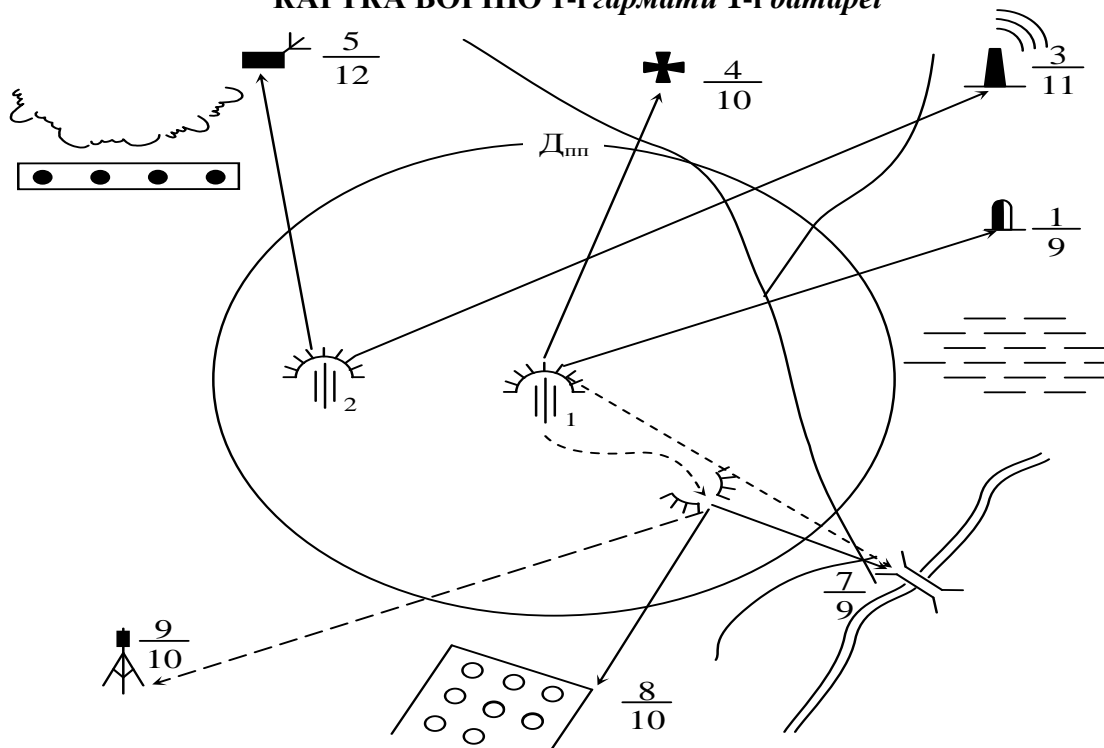
**Команда КБ:**

„\_\_\_\_\_”. Стій. Ціль \_\_\_\_\_ Пр \_\_\_\_\_,  
Стр. \_\_\_\_\_, Рв \_\_\_\_\_

ОН \_\_\_\_\_, віяло \_\_\_\_\_, уст. \_\_. По \_\_\_\_\_ сн. Швидкий  
вогонь.

ДОДАТОК И.1  
(обов'язковий)

КАРТКА ВОГНЮ 1-ї гармати 1-ї батареї



## Продовження додатка И.1

### Сигнали:





Відкрити вогонь – „Грім”, серія червоних ракет.

Зайняти ВП – „Ураган”.

Припинити вогонь – „Стій”, серія зелених ракет.

Змінити ВП – „Пережат”.

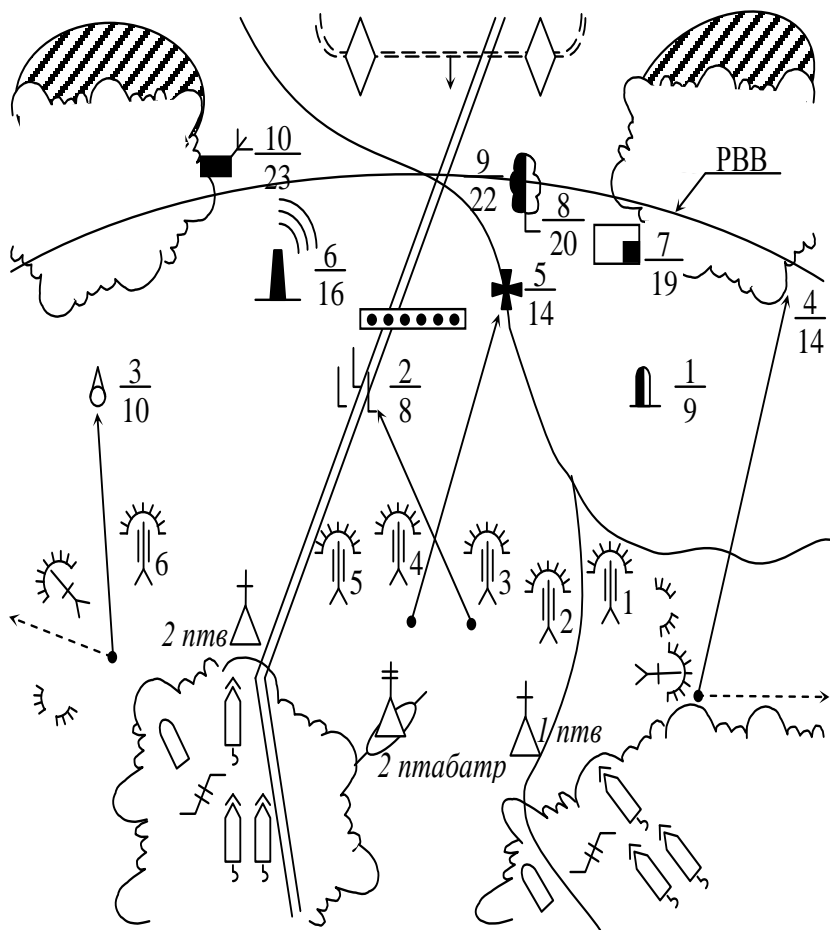
### Умовні позначення:

-   $\frac{9}{10}$  – номер орієнтира;  
  $\frac{9}{10}$  – дальність до орієнтира (у сотнях метрів);  
Д<sub>ПП</sub> – дальність прямого пострілу;  
 – основний сектор обстрілу;  
 – додатковий сектор обстрілу.

Командир гармати \_\_\_\_\_  
( військове звання, підпис )

\_\_\_\_\_  
(Дата)

**ДОДАТОК К.1**  
**(обов'язковий)**  
**СХЕМА ПРОТИТАНКОВОГО ВОГНЮ**  
**1-ї ПТАБАТР**  
**НА РУБЕЖІ РОЗГОРТАННЯ**



## Продовження додатка К.1

### Сигнали:

Відкрити вогонь – „Грім”, серія червоних ракет.

Зайняти ВП – „Ураган”.


Припинити вогонь – „Стій”, серія зелених ракет.

Змінити ВП – „Пережат”.

### Умовні позначення:

 РВВ – рубіж відкриття вогню;

 8 – номер орієнтира;

 20 – дальність до орієнтира (у сотнях метрів);

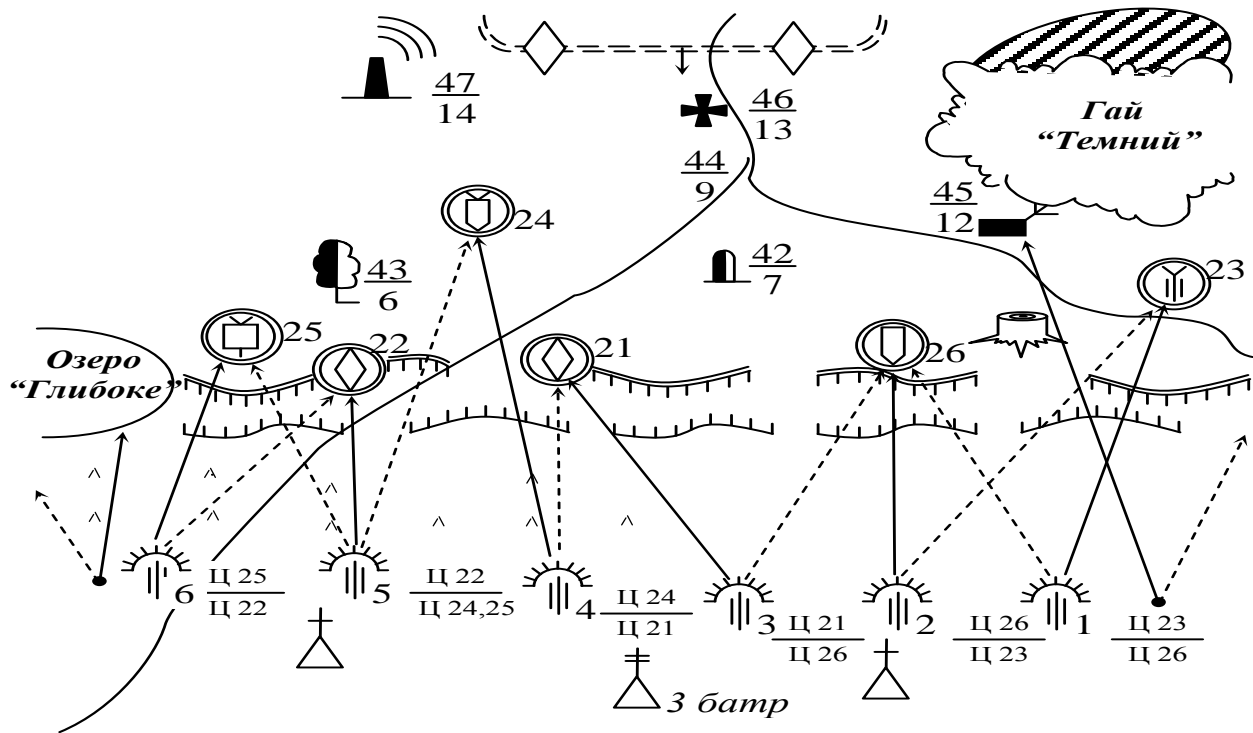
 – поле невидимості.

Командир батареї \_\_\_\_\_  
( військове звання, підпис )

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.



**ДОДАТОК Л.1**  
 (обов'язковий)  
**СХЕМА ВОГНЮ 3 батр ПРЯМОЮ НАВОДКОЮ**



Продовження додатка Л.1

**Сигнали:**

Відкрити вогонь – „Грім”, серія червоних ракет.

Зайняти ВП – „Ураган”.

Припинити вогонь – „Стій”, серія зелених ракет.

Освітити рубіж – „Промінь”.

**Умовні позначення:**

Ц 23 – основна ціль гармати;

Ц 26 – додаткова ціль гармати;

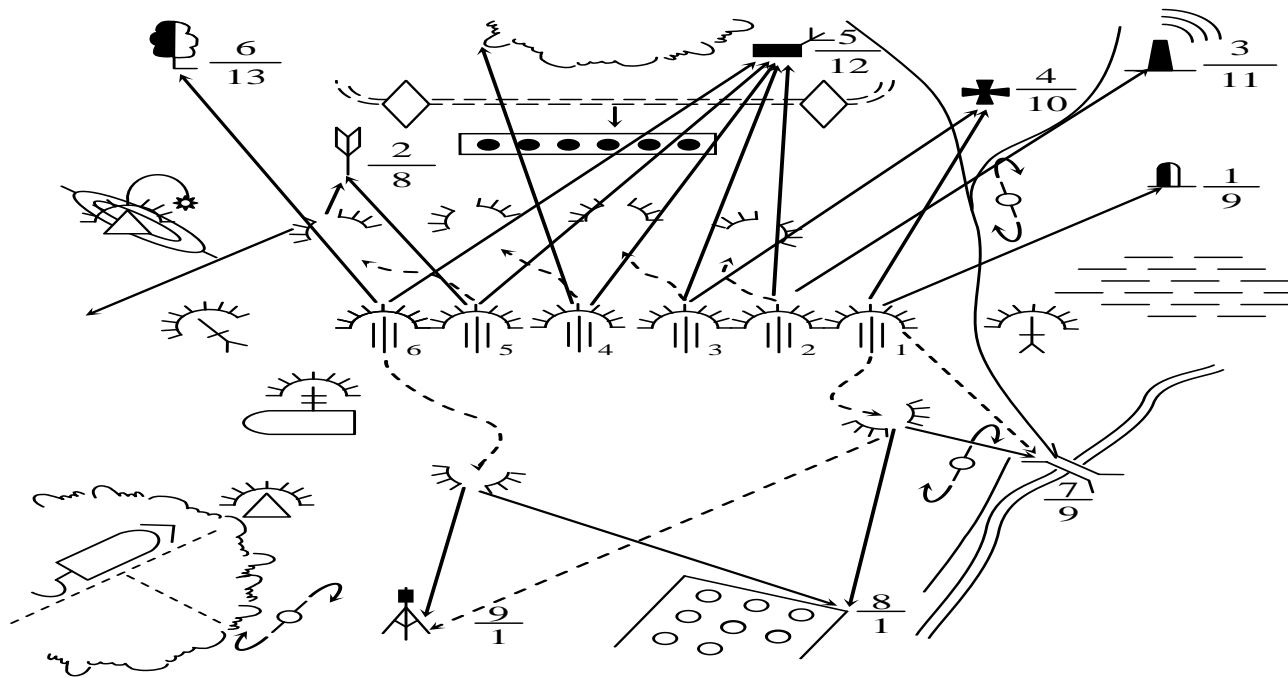
44 – дальність до орієнтира (у сотнях метрів);

9 – номер орієнтира.

Командир батареї \_\_\_\_\_  
(військове звання, підпис )


„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 200\_ р.

ДОДАТОК Л.2  
(обов'язковий)  
СХЕМА БЕЗПОСЕРЕДНЬОЇ ОХОРОНИ ТА  
САМООБОРОНИ ВОГНЕВИХ ВЗВОДІВ НА ПОЗИЦІЇ





## Продовження додатка Л.2


### Умовні позначення:

 – місця освітлювачів;

 – спостережний пост;

 – позиція гранатометника;

 – патруль;

 – майданчик для стрільби прямою наводкою;

 6 – номер орієнтира;

13 – дальність до орієнтира (в сотнях метрів).

Старший офіцер батареї \_\_\_\_\_  
(військове звання, підпис)

\_\_\_\_\_  
(Дата)

# ДОДАТОК М. 1

(обов'язковий)

## НОРМИ ЧАСУ ВИКОНАННЯ ВОГНЕВИХ ЗАВДАНЬ

Для артилерійської батареї

Но- мер пор.	Зміст завдання	Вдень		Вночі			
		Оцінки					
		Відмін но	Добре	Задові льно	Відмін но	Добр е	Задов ільно
1	Ураження незапланованої нерухомої цілі з пристрілюванням будь-яким способом:						
	а) осколково-фугасними снарядами і снарядами з радіопідриивниками;	<u>8</u> 4	<u>9</u> 5	<u>11</u> 6	<u>10</u> 6	<u>11</u> 7	<u>14</u> 9
	б) снарядами з дистанційним підриивником або трубкою (пристрілювання на повітряних розривах);	<u>9</u> 6,5	<u>10</u> 8	<u>11</u> 10,5	-	-	-
	в) снарядами з дистанційним підриивником або трубкою (пристрілювання на наземних розривах без пристрілювання висоти розривів);	<u>8</u> 5	<u>10</u> 6	<u>13</u> 7	<u>10</u> 7	<u>13</u> 8	<u>16</u> 10
	г) снарядами з дистанційним підриивником (пристрілювання на наземних розривах з подальшим пристрілюванням висоти розривів)	<u>10</u> 7	<u>12</u> 8,5	<u>14</u> 11	-	-	-
2	Ураження незапланованої цілі без пристрілювання:						
	а) координати і розміри цілі визначаються засобами батареї;	<u>3</u> 2,5	<u>4</u> 3,5	<u>5</u> 4,5	<u>4</u> 3,5	<u>5</u> 4,5	<u>6</u> 5,5
	б) координати і розміри цілі вказані в команді старшого командира (начальника)	<u>2,5</u> 2	<u>3,5</u> 3	<u>4,5</u> 4	<u>3,5</u> 3	<u>4,5</u> 4	<u>5,5</u> 5
3	Підготовка непланового НЗВ:						
	а) координати флангів НЗВ визначаються засобами батареї;	<u>3,5</u> 3	<u>4,5</u> 4	<u>5,5</u> 5	<u>4,5</u> 4	<u>5,5</u> 5	<u>6,5</u> 6
	б) координати флангів НЗВ вказуються в команді старшого командира (начальника)	<u>3</u> 2,5	<u>4</u> 3,5	<u>5</u> 4,5	<u>4</u> 3,5	<u>5</u> 4,5	<u>6</u> 5,5
4	Ураження планової цілі	<u>1</u>	<u>1,5</u>	<u>2,5</u>	<u>1,5</u>	<u>2,5</u>	<u>3,5</u>
5	Пристрілювання дійсного репера визначення та доповідь пристріляних поправок	<u>12</u> 11	<u>14</u> 12	<u>17</u> 14	<u>17</u> 13	<u>19</u> 14	<u>22</u> 16
	Створення фіктивного репера, визначення та доповідь пристріляних поправок	<u>10</u> 9	<u>12</u> 10	<u>15</u> 12	<u>12</u> 11	<u>1</u> 4 1 2	<u>17</u> 14

Продовження додатка М.1

управління вогнем на імітаційних засобах із залученням штатних вогневих підрозділів.

2 У знаменнику – норми робочого часу і норми виконання вогневих завдань під час проведення контрольних занять з управління вогнем на імітаційних засобах без залучення штатних вогневих підрозділів.

3 Під час визначення установок для стрільби на КСП батареї норми часу, що зазначені в п.п. 1, 2, 3, 4, збільшуються на 30 секунд.

4 Під час створення репера снарядами з дистанційним підривноком (трубкою) норми часу виконання вогневого завдання збільшуються на 3 хв, а робочий час – на 2 хв.

5 Під час перенесення вогню від повітряного репера норми часу, визначені в п. 19, збільшуються на 30 секунд.

6 Оцінюючи час виконання вогневого завдання (робочий час), коли установки для стрільби на ураження визначаються перенесенням вогню від репера, потрібно керуватися нормами часу, вказаними в п. 19.

7 Під час ураження непланової цілі дивізіоном із пристрілюванням кожною батареєю норми виконання вогневого завдання збільшуються на 3 хв на кожную батарею, крім підручної, а робочий час – відповідно на 1 хв. Під час пристрілювання цілі за спостереженням знаків розривів збільшуються тільки норми робочого часу на 2 хв.

8 Під час стрільби із закритих вогневих позицій норми робочого часу збільшуються:

– на 50% – для курсантів 1-го та 2-го курсів, студентів цивільних вузів, офіцерів запасу, призваних на збори або на період розгортання;

Продовження додатка М.1

– на 25% – для курсантів 3-го курсу, офіцерів, призваних із запасу або висунутих із прапорщиків (у період першого року після призову або після присвоєння офіцерського звання), командирів бригад (полків, БрАГ) та вище під час виконання завдань дивізіоном та батареєю, начальникам артилерії полків, офіцерам штабів частин, з'єднань та об'єднань, викладачів, слухачів, офіцерів управління військових навчальних закладів та кафедр цивільних вузів.

9 Під час виконання вогневих завдань:

– ураження цілей, розташованих поблизу своїх військ, із пристрілюванням за спостереженням знаків розривів;

– коли поправка на зміщення 5-00 та більше;

– з пристрілюванням за допомогою спряженого спостереження, вертольота, РЛС типу АРК, підрозділів звукової розвідки, які не мають обчислювального приладу, норми часу виконання вогневого завдання та норми робочого часу збільшуються на 1 хв.

10 Під час виконання вогневих завдань вночі з періодичним освітленням місцевості за командами виконуючого вогневе завдання, норми часу, зазначені в таблиці, збільшують на 2 хв.

11 Під час аналітичного визначення вирахованих (топографічних) даних по цілі (реперу) норми часу збільшуються: з мікрокалькулятора на 30 с; із використанням логарифмічної лінійки, СТМ, ПРК – на 1 хв 30 с; за допомогою таблиць на 2 хв.

12 Під час стрільби в горах (висота 1500 м та більше) норми часу виконання вогневого завдання та робочого часу збільшуються на 25%.

## Продовження додатка М.1

13 Під час виконання непланових вогневих завдань, коли управління вогнем передається з одного командно-спостережного пункту на інший, норми часу збільшуються на 3 хв.

14 Під час ведення вогню на ураження (як бойовими пострілами, так і за ввідними керівника) норми часу збільшуються:

- на кожен вогневий наліт (серію вогню), крім першої, при виконанні вогневого завдання штатним підрозділом бойовою стрільбою – на 1 хв, а по ввідних керівника – на 30 секунд;

- під час виконання вогневого завдання нештатним підрозділом та на імітаційних засобах – на 30 секунд;

- під час стрільби на зруйнування (у всіх випадках) на кожен гармату в серії методичного вогню – на 20 секунд.

15 Виконуючи вогневі завдання в умовах, коли потрібно переставляти станини (опорну плиту міномета, змінити положення бойової машини РА), норми часу збільшуються:

- на 1 хв – для систем калібру до 100 мм включно;

- на 2 хв – для 122- і 152-мм гаубиць, 120-мм мінометів та реактивної артилерії;

- на 4 хв – для 122- і 152-мм гармат та 152-мм гаубиць-гармат (гармат-гаубиць).

16 Під час виконання вогневих завдань бойовою стрільбою підрозділами РСЗВ на кожен снаряд 9М27К, 9М27К2, 9М27К3, 9М51, заряджений у пакет напрямних, – на 20 секунд.

17 Під час виконання вогневих завдань бойовою стрільбою обслугою скороченого складу норми часу виконання вогневого завдання збільшуються на кількість



Продовження додатка М.1

процентів, що дорівнює проценту некомплекту (скорочення) особового складу.

18 Під час виконання вогневих завдань бойовою стрільбою підрозділами, що укомплектовані не більш як на 30% особовим складом, призваним із запасу (в період навчального збору або розгортання частини), норми часу збільшуються на 50%.

19 Норми часу збільшуються:

– на 25% – під час дій особового складу в загальновійськових захисних комплектах;

– на 10% – під час дій особового складу тільки в протигазах;

– на 20% – коли температура повітря мінус 20°C і нижче, плюс 30°C і вище, під час сильних дощів, снігопадів, густого туману.

Під час виконання вогневих завдань офіцерами-розвідниками зі штатними підрозділами норми часу, передбачені п. 18 цього додатка, для підрозділів звукової та радіолокаційної розвідки збільшуються на 3 хв для ПЗР і на 2 хв для РЛП.

Загальне збільшення часу за п. 16 не може бути більше 50%.

20 Під час виконання вогневих завдань на ураження спостережених цілей без пристрілювання із визначенням установок для стрільби за допомогою ЕОМ норми часу збільшуються на 30 секунд.

21 Під час виконання вогневого завдання на ураження надводної цілі, коли точка зустрічі визначається після засічок цілі в проміжок спостережуваного часу, норми часу, визначені в п. 2, збільшуються на 1 хв.

**ДОДАТОК Н.1**  
**(обов'язковий)**  
**НОРМИ ВІДХИЛЕНЬ У ДАЛЬНОСТІ**  
**ТА НАПРЯМКУ ДЛЯ ОЦІНКИ ТОЧНОСТІ ВОГНЮ**  
**І ВИЗНАЧЕННЯ ПРИСТРІЛЯНИХ ПОПРАВОК**

Но- мер пор.	Спосіб визначення установок для стрільби на ураження	Оцінки					
		у дальності			у напрямку		
		Від.	Добр.	Задов.	Від.	Доб.	Задов.
<b>Під час бойової стрільби</b> Для наземної артилерії							
1	Пристрілювання спостережуваних цілей за допомогою стереоскопічних далекомірів: а)ДС-1(ДС-09); б)ДС-2						
		2* 1,5*	3* 2*	4,5* 3*	3 3	6 6	9 9
2	Пристрілювання спостережуваних цілей за допомогою квантового далекоміра, СС, СЗР	0,8	1	1,5	3	6	9
3	Пристрілювання неспостережуваних цілей будь-яким способом	1	1,5	2,5	4	8	12
4	Визначення пристріляних поправок за результатами створення (пристрілювання) репера	0,5	1	1,5	3	5	7
5	Повна підготовка використання даних ПГр: а) під час стрільби осколково- фугасними снарядами з ударним підривником та снарядами з радіопідривником по нерухомих цілях; б) під час стрільби снарядами з дистанційним підривником (трубною)	1	2	3	5	10	15
		1,5	2,5	3,5	7	10	15
6	Скорочена підготовка з дотриманням вимог ПСІУВ	1,5	3	4,5	7	15	20
7	Перенесення вогню від реперів: а) під час стрільби осколково- фугасними снарядами з ударним підривником та снарядами з радіопідривником; * б) під час стрільби снарядами з дистанційним підривником (трубною)	1	1,5	2,5	4	8	12
		1,5	2	3	4	8	12

## Продовження додатка Н.1

Для мінометів								
8	Повна підготовка, використання даних пристрілювального міномета, перенесення вогню від репера	1,5	2,5	3,5	7	15	25	
9	Скорочена підготовка (з дотриманням вимог ПС і У В)	2,5	3,5	5	11	22	35	
10	Пристрілювання будь-яким способом	1,2	2	3	5	10	15	
11	Визначення пристріляних поправок за результатами створення (пристрілювання) реперів	0,5	1	1,5	4	8	12	
12	Повна, підготовка	1,5 2	3 4	15 6	10 15	20 30	30 45	
13	Скорочена підготовка	2,5 3	5 6	7,5 9	15 20	30 40	45 60	
Під час оцінки точності зіставленням установок для стрільби								
14	Під час виконання вогневих завдань без бойової стрільби на імітаційних засобах	0,5		1	1,5	3	5	7
15	Визначення пристріляних поправок за результатами створення (пристрілювання) репера	0,4		0,8	1,2	3	4	5

\*Норми відхилень наведені у процентах від дальності спостереження

### Примітки.

1 Норми відхилень (розрахунку пристріляних поправок за дальністю, крім п. 1) наведені в процентах від топографічної дальності стрільби, а за напрямком – у поділках кутоміра.

2 Норми відхилень в п. 12–13 у чисельнику наведені для реактивної артилерії середнього калібру та середнього калібру далекобійної (середньої дальності) під час стрільби з гальмовими кільцями, у знаменнику – для великого калібру, а також середнього калібру далекобійної (середньої дальності) під час стрільби без гальмових кілець.

3 Під час стрільби із мінометів на дальності до 3 км та із нарізної артилерії до 4 км зазначені норми відхилень збільшуються на 25%.

4 Під час стрільби по рухомих цілях норми відхилень за дальністю збільшуються на 0,5 % дальності, а за напрямком – на 25%.

Продовження додатка Н.1

5 Під час виконання вогневого завдання із штатним підрозділом, якщо пристрілювання цілі проводилось однією (підручною) батареєю з одночасним урахуванням коректур всіма батареями дивізіону, норми відхилень для батарей, що враховують коректури підручної батареї, збільшуються в 1,3 раза.

6 Під час стрільби в горах норми відхилень, зазначені в п. 5 – 9, 12, 13, збільшуються в 1,5 раза.

7 Підрозділам, що не мають командирських машин управління вогнем, під час виконання непланових завдань у ході переміщення командно-спостережного пункту оцінка точності вогню проводиться за нормами скороченої підготовки.

8 Якщо помилки не перевищують 1,5 поділки до установки підривника (трубка) і 0-02 до установки рівня (під час стрільби снарядами з дистанційним підривником), оцінка точності виводиться за найменшою із оцінок точності за дальністю або напрямком.

**ДОДАТОК П.1**  
**(обов'язковий)**  
**НОРМИ ВИТРАТИ СНАРЯДІВ**  
**ДЛЯ ПРИСТРІЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ (СТВОРЕННЯ АБО**  
**ПРИСТРІЛЮВАННЯ РЕПЕРА) ПІД ЧАС**  
**ВИКОНАННЯ ВОГНЕВИХ ЗАВДАНЬ ІЗ ЗАКРИТИХ**  
**ВОГНЕВИХ ПОЗИЦІЙ**

Но- мер пор.	Спосіб пристрільовання	Кількість снарядів (мін)
<b>Осколково-фугасними снарядами та снарядами і радіопіддривниками</b>		
<b>Пристрільовання цілі</b>		
1	За допомогою квантового далекоміра	5
2	За допомогою стереоскопічного далекоміра та спряженого спостереження	6
3	За допомогою секундоміра	6
4	Спостереженням знаків розривів	5
5	Провішуванням площі стрільби та за допомогою графіка	4
6	Пристрільовання цілі, розташованої на дуже крутих схилах	4
7	За допомогою РЛС типу СНАР	2 сн. та залп
8	За допомогою РЛС типу АРК	3*
9	За допомогою вертольота: а) за вимірними відхиленнями; б) шкалою	3 залпи 2 залпи
10	За допомогою підрозділів звукової розвідки: а) із розв'язувальним пристроєм; б) без розв'язувального пристрою	7 8
<b>Створення (пристрільовання) репера</b>		
11	Створення наземного фіктивного репера	6**
12	Пристрільовання дійсного репера	10

## Продовження додатка П.1

Снарядами з дистанційними підривниками (трубками)		
13	Пристрілювання цілі	6
14	Створення повітряного репера	7

\* За умов пристрілювання цілі за допомогою РЛС із фазовою антенною решіткою витрата може бути збільшена на 5 снарядів.

\*\* За умов створення репера за допомогою РЛС з фазовою антенною решіткою витрата може бути збільшена на 2 снаряди.

**Примітки:** 1 У таблиці наведені норми витрати снарядів під час пристрілювання однією батареєю. Під час пристрілювання кожною батареєю дивізіону витрата снарядів збільшується залежно від кількості батарей.

2 Витрата снарядів під час пристрілювання димовими та освітлювальними снарядами відповідає нормам, зазначеним у п. 1–4.

3 Під час пристрілювання цілей, розташованих поблизу від своїх військ, а також якщо ПЗ 5-00 та більше, норми витрати збільшуються на 1 снаряд.

4 Під час виконання вогневих завдань в умовах обмеженої видимості (опади, туман тощо) та під час стрільби на рикошетах снаряди, розривів яких не помітили, як той, хто виконує вогневе завдання, так і керівник (за відсутності похибок), або ті, які не дали спостереження за дальністю, під час підрахунку витрачених на пристрілювання снарядів не враховуються.

5 Під час виконання вогневих завдань офіцерами запасу, призваними на збори або на період розгортання, норми витрати збільшуються на один снаряд.

Навчальне видання

**Петренко** Валентин Миколайович,  
**Житник** Віктор Євгенович,  
**Макеєв** Василь Ілліч та ін.

# **СТРІЛЬБА АРТИЛЕРІЇ**

Підручник

Художнє оформлення обкладинки В. М. Петренка  
Редактори: Н. А. Гавриленко, Н. В. Лисогуб,  
Т. Г. Чернишова, С. М. Симоненко  
Комп'ютерне верстання В. Є. Житника

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 44,17. Обл.-вид. арк. 36,27. Тираж 300 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач  
Сумський державний університет,  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12. 2007.

