



Ю.И. Литвин, Н.В. Марчук, А.В. Нюхин

СТРЕЛЬБА И УПРАВЛЕНИЕ ОГНЕМ АРТИЛЛЕРИИ

Рекомендовано
Экспертным советом УМО в системе ВО и СПО
в качестве **учебника** для студентов,
обучающихся в военных учебных центрах
при федеральных образовательных организациях
высшего образования



КНОРУС • МОСКВА • 2024

УДК 355/359:623(075.8)
ББК 75.723+68.52+68.514я73
Л64

Авторы (Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации):
Ю.И. Литвин, Н.В. Марчук, А.В. Нюхин

Литвин, Юрий Иванович.

Л64 Стрельба и управление огнем артиллерии : учебник / Ю.И. Литвин, Н.В. Марчук, А.В. Нюхин. — Москва : КНОРУС, 2024. — 384 с. — (Военная подготовка).

ISBN 978-5-406-13268-5

Состоит из 10 глав, соответствующих тематическому плану изучения дисциплины «Стрельба и управление огнем».

При написании учебника использовались положения «Правил стрельбы и управления огнем наземной артиллерии», введенных в действие приказом главнокомандующего Сухопутными войсками от 1 февраля 2011 года № 8. При составлении примеров использовались таблицы стрельбы 122-мм гаубицы Д-30 № 145 (издание четвертое), таблицы стрельбы 120-мм миномета ПМ-120 № 104 и таблицы стрельбы осколочно-фугасными реактивными снарядами М-210Ф (издание третье).

Соответствует ФГОС ВО последнего поколения

Для студентов военных учебных центров.

Ключевые слова: стрельба; управление огнем; артиллерия; задачник.

УДК 355/359:623(075.8)
ББК 75.723+68.52+68.514я73

Литвин Юрий Иванович
Марчук Николай Васильевич
Нюхин Александр Владимирович

СТРЕЛЬБА И УПРАВЛЕНИЕ ОГНЁМ АРТИЛЛЕРИИ

Изд. № 696121. Формат 60×90/16. Гарнитура «Newton».
Усл. печ. л. 24,0. Уч.-изд. л. 16,3. Тираж 500 экз.

ООО «Издательство «КноРус».
117218, г. Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2.
Тел.: +7 (495) 741-46-28.
E-mail: welcome@knoirus.ru www.knoirus.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленных материалов в ООО «Фотоэксперт».
109316, г. Москва, Волгоградский проспект,
д. 42, корп. 5, эт. 1, пом. 1, ком. 6.3-23Н

ISBN 978-5-406-13268-5

© Литвин Ю.И., Марчук Н.В., Нюхин А.В., 2024
© ООО «Издательство «КноРус», 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА I.	
МЕРА УГЛОВ В АРТИЛЛЕРИИ	6
Перевод делений угломера в градусную меру и обратно.....	6
Зависимость между угловыми и линейными величинами.....	7
ГЛАВА II.	
РАСSEИВАНИЕ СНАРЯДОВ ПРИ СТРЕЛБЕ	10
Определение положения центра рассеивания снарядов (ЦРС) относительно цели по соотношению знаков разрывов.....	10
ГЛАВА III.	
ПОДГОТОВКА СТРЕЛБЫ И УПРАВЛЕНИЯ ОГНЕМ	12
Баллистическая подготовка	12
Составление приближённого бюллетеня «метеосредний» по результатам наземных измерений	13
Определение поправок на отклонение условий стрельбы и построение графика рассчитанных поправок	17
ГЛАВА IV.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТАНОВОК ДЛЯ СТРЕЛБЫ	30
Определение топографических данных по цели аналитическим способом с помощью таблицы для расчета топографической дальности и дирекционного угла цели (таблицы Кравченко)	30
Определение установок для стрельбы по цели на ПУО	33
Определение поправок на отклонение условий стрельбы с построением ГРП, установок для стрельбы аналитическим способом, способа обстрела цели и подготовка команды на поражение ненаблюдаемой цели	39
ГЛАВА V.	
ПОРАЖЕНИЕ НЕПОДВИЖНЫХ НАБЛЮДАЕМЫХ ЦЕЛЕЙ БАТАРЕЕЙ (ВЗВОДОМ) ОГНЕМ С ЗАКРЫТОЙ ОГНЕВОЙ ПОЗИЦИИ (ОП) С ПРИСТРЕЛКОЙ ПО НАБЛЮДЕНИЮ ЗНАКОВ РАЗРЫВОВ (НЗР)	57
Поражение отдельных неподвижных наблюдаемых целей при ПС менее 5-00 батарей (взводом) огнем с закрытой ОП с пристрелкой по НЗР.	57
Поражение групповых неподвижных наблюдаемых целей (Гц менее 100 м) при ПС менее 5-00 батарей (взводом) огнем с закрытой ОП с пристрелкой по НЗР	67

Поражение групповых неподвижных наблюдаемых целей (Гц равной и более 100 м) при ПС менее 5-00 батареей (взводом) огнем с закрытой ОП с пристрелкой по НЗР	77
Поражение целей, расположенных ближе безопасного удаления от своих войск, с пристрелкой по НЗР	87
Поражение неподвижных наблюдаемых целей стрельбой на разрушение	92
Поражение отдельных неподвижных наблюдаемых целей при ПС 5-00 и более с пристрелкой по НЗР	97
Поражение групповых неподвижных наблюдаемых целей при ПС 5-00 и более с пристрелкой по НЗР	108

ГЛАВА VI.

ПОРАЖЕНИЕ НЕПОДВИЖНЫХ НАБЛЮДАЕМЫХ ЦЕЛЕЙ БАТАРЕЕЙ (ВЗВОДОМ) ОГНЕМ С ЗАКРЫТОЙ ОП С ПРИСТРЕЛКОЙ ПО ИЗМЕРЕННЫМ ОТКЛОНЕНИЯМ

114

Поражение отдельных неподвижных наблюдаемых целей с пристрелкой с помощью дальномера при ПС меньше 5-00.....	114
Поражение групповых неподвижных наблюдаемых целей глубиной цели (далее — Гц) менее 100 м с пристрелкой с помощью дальномера при ПС меньше 5-00.....	123
Поражение групповых неподвижных наблюдаемых целей глубиной 100 м и более с пристрелкой с помощью дальномера при ПС менее 5-00.....	133
Поражение неподвижных наблюдаемых целей батареей (взводом) огнем с закрытой ОП с пристрелкой с помощью дальномера при ПС 5-00 и более	143
Поражение неподвижных целей батареей (взводом) огнем с закрытой ОП с пристрелкой с помощью секундомера.....	150
Поражение неподвижных наблюдаемых целей батареей (взводом) огнем с закрытой ОП с пристрелкой с помощью сопряженного наблюдения (СН).....	155
Подготовка ПРК для ведения пристрелки с помощью сопряжённого наблюдения	156
Поражение целей батареей огнем с закрытой ОП с пристрелкой с помощью радиолокационной станции разведки ОП (РЛС РОП).....	163
Поражение целей батареей огнем с закрытой ОП с пристрелкой с помощью радиолокационной станции разведки наземных движущихся целей (РЛС РНЦ).....	168
Поражение групповых неподвижных наблюдаемых целей на рикошетах батареей (взводом) огнем с закрытой ОП с пристрелкой с помощью дальномера при ПС менее 5-00.....	177

ГЛАВА VII.

ПОРАЖЕНИЕ НЕПОДВИЖНЫХ ЦЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИСТРЕЛЯННЫХ ПОПРАВОК.....

183

Поражение неподвижных целей с определением установок для стрельбы на поражение по данным создания фиктивных реперов	183
Поражение неподвижных целей с определением установок для стрельбы на поражение по данным пристрелки действительных реперов	193
ГЛАВА VIII.	
ПОРАЖЕНИЕ ЦЕЛЕЙ НОЧЬЮ И В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ ВИДИМОСТИ	199
ГЛАВА IX.	
ПОРАЖЕНИЕ ЦЕЛЕЙ ОГНЕМ РЕАКТИВНОЙ АРТИЛЛЕРИИ	205
Составление бюллетеня «метео 11 приближенный» с помощью ветрового ружья ВР-2	205
Определение поправок на баллистический ветер в пределах активного участка траектории (АУТ) неуправляемого реактивного снаряда	209
Определение поправок на отклонение условий стрельбы и построение грп для ПУТ. Определение установок для стрельбы способом полной подготовки. Поражение ненаблюдаемых групповых целей	213
ГЛАВА X.	
ПОРАЖЕНИЕ ЦЕЛЕЙ ОГНЕМ МИНОМЕТНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ... 229	
Поражение целей минометными подразделениями с пристрелкой по НЗР	229
Поражение целей минометными подразделениями с пристрелкой с помощью дальномера	235
Поражение неподвижных наблюдаемых целей минометной батареей (взводом) с пристрелкой при ПС 5-00 и более	240
ОТВЕТЫ	245

ГЛАВА I.

МЕРА УГЛОВ В АРТИЛЛЕРИИ

Перевод делений угломера в градусную меру и обратно

1.1. Перевести значение угла в градусах, минутах и секундах ($355^{\circ}42'50''$) в деления угломера:

Решение:

- перевести секунды в доли минуты: $50'' / 60 = 0,833'$
 $355^{\circ}42'50'' = 355^{\circ}42,833'$;
- перевести минуты в доли градуса: $42,83' = 0,714^{\circ}$
 $355^{\circ}42,83' = 355,714^{\circ}$;
- перевести значение угла в деления угломера ($1-00 = 6^{\circ}$):
 $355,714^{\circ} / 6 = 59,286$;
- представить угол в значении больших и малых делений угломера (в одном большом делении угломера сто малых делений угломера):
 $59,286 = 59-29$;
 $355^{\circ}42'50'' = 59-29$.

1.2. $17^{\circ} 15' 14''$; **1.3.** $0^{\circ} 03' 43''$; **1.4.** $83^{\circ} 12' 51''$; **1.5.** $143^{\circ} 25' 07''$;

1.6. $257^{\circ} 43' 13''$; **1.7.** $323^{\circ} 35' 26''$; **1.8.** $52^{\circ} 46' 23''$; **1.9.** $175^{\circ} 56' 09''$;

1.10. $227^{\circ} 27' 40''$.

1.11. Перевести значение угла в деления угломера ($37-28$) в градусы, минуты и секунды:

- перевести угол в градусы ($1-00 = 6^{\circ}$):
 $37,28 \times 6^{\circ} = 223,68^{\circ}$;
- выразить значение угла в градусах и минутах: $0,68^{\circ} \times 60 = 40,8'$
 $223,68^{\circ} = 223^{\circ}40,8'$;
- выразить значение угла в градусах, минутах и секундах:
 $0,8' \times 60 = 48''$; $223^{\circ}40,8' = 223^{\circ}40'48''$;
 $37-28 = 223^{\circ}40'48''$.

1.12. 0-45; **1.13.** 22-85; **1.14.** 58-13; **1.15.** 43-22; **1.16.** 36-07; **1.17.** 13-96;
1.18. 27-87; **1.19.** 46-64; **1.20.** 33-53.

Зависимость между угловыми и линейными величинами

1.21. Определить дальность (D) до самоходной гаубцы М109А6, высотой (l) 3,24 м, которая наблюдается под вертикальным углом (n) 0-04.

Решение:

$$D = \frac{1000 \times l}{n} = 3,24 \times 1000 / 4 = 810 \text{ м}$$

1.22. Определить дальность до вертолета АН-64 на площадке подскока, с диаметром винта 14,64 м, наблюдаемого под углом 0-06.

1.23. Определить дальность до наблюдательного пункта противника, расположенного в трехэтажном панельном доме, наблюдаемом под вертикальным углом 0-11, если известно, что его стандартная высота – 3 м один этаж.

1.24–1.33. Определить дальность до ПТРК на позиции, расположенного вблизи ориентира, имеющего размеры __ м, наблюдаемого под углом__.

№	l	n	№	l	n
1.24	8	0-09	1.29	17	0-13
1.25	44	0-32	1.30	21	0-08
1.26	55	0-15	1.31	9	0-07
1.27	28	0-16	1.32	15	0-06
1.28	7	0-05	1.33	65	0-35

1.34. Определить фронт оборонительной позиции противника в метрах (l), наблюдаемой на дальности (D) 1540 м под углом (n) 0-80.

Решение:

$$l = \frac{n \times D}{1000} = 1540 \times 80 / 1000 = 123,2 \text{ м}$$

1.35–1.44. Определить фронт оборонительной позиции противника в метрах (l), наблюдаемой на дальности (D) __ м под углом (n) __.

№	<i>D</i>	<i>n</i>	№	<i>D</i>	<i>n</i>
1.35	2360	0-94	1.40	1750	1-13
1.36	1480	2-32	1.41	2130	0-78
1.37	1030	1-89	1.42	1920	1-07
1.38	1860	0-88	1.43	1560	1-92
1.39	3010	0-67	1.44	1650	2-35

1.45. Определить вертикальный угол (*n*) с учетом 5% поправки, под которым находится цель относительно огневой позиции (ОП) на дальности (*D*) 6460 м, если превышение цели над ОП (*l*) составляет +86 м.

Решение:

$$n = \frac{1000 \times l}{D} \times 0,95(-5\%) = (+86 \times 1000 / 6460) \times 0,95 = +13,3 = +0-13$$

1.46–1.55. Определить вертикальный угол (*n*) с учетом 5% поправки, под которым находится цель относительно огневой позиции (ОП) на дальности (*D*) ___ м, если превышение цели над ОП (*l*) составляет ___ м.

№	<i>D</i>	<i>l</i>	№	<i>D</i>	<i>l</i>
1.46	10 450	+260	1.51	7 480	–60
1.47	5 180	–30	1.52	9 760	+85
1.48	11 730	+134	1.53	8 390	–112
1.49	6 360	–45	1.54	12 540	+180
1.50	13 010	+160	1.55	4 990	–75

1.56. Определить отклонение разрыва снаряда от цели по направлению в метрах (*l*) с учетом 5% поправки, если отклонение разрыва снаряда наблюдается под углом (*n*) 0-48 и стрельба ведется на дальность (*D*) 7120м.

Решение:

$$l = \frac{D \times n}{1000} \times 1,05(+5\%) = (48 \times 7120 / 1000) \times 1,05 = 342\text{м}$$

1.57–1.66. Определить превышение цели над наблюдательным пунктом (НП) в метрах (*l*) с учетом 5% поправки, если цель наблюдается относительно НП под вертикальным углом (*n*) ___ на дальности (*D*) ___ м.

№	<i>D</i>	<i>n</i>	№	<i>D</i>	<i>n</i>
1.57	4520	+0-12	1.62	1570	-0-18
1.58	960	-0-30	1.63	2840	+0-36
1.59	3820	+0-21	1.64	1790	-0-42
1.60	1250	-0-48	1.65	2480	+0-19
1.61	3260	+1-60	1.66	2080	-0-75

ГЛАВА II.

РАССЕИВАНИЕ СНАРЯДОВ ПРИ СТРЕЛЬБЕ

Определение положения центра рассеивания снарядов (ЦРС) относительно цели по соотношению знаков разрывов

2.1. При стрельбе на одних и тех же установках при 8 выстрелах по цели, размеры которой по фронту значительно больше $8 Вб$, получено 6 недолётов и 2 перелёта. Цель расположена перпендикулярно направлению стрельбы. Размеры цели по глубине весьма малы по сравнению с рассеиванием по дальности.

Определить величину отклонения от цели центра рассеивания (ЦРС) снарядов по дальности и величину корректуры в метрах, если $1Вд = 25$ м.

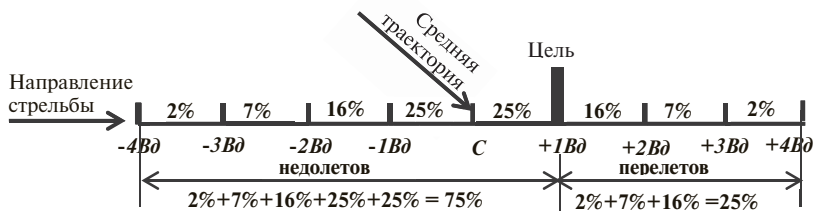


Рис. 2.1. Шкала рассеивания по дальности.

Решение:

1. Выражают число недолётов и перелётов в процентах от общего числа наблюдений. В нашем случае получено 6 недолётов при 8 выстрелах, что составляет 75%, и 2 перелёта – 25% (рис. 2.1).

2. Наносят положение цели на шкалу рассеивания. Числа, записанные на шкале рассеивания, показывают процент попаданий в каждую полосу глубиной $1Вд$ (рис. 2.1). 25% перелётов выражает сумма процентов попадания в три правые полосы. 75% недолётов выражает сумма процентов попадания в левые пять полос (стрельба слева).

3. Делают вывод о величине отклонения центра рассеивания снарядов от цели и о величине корректуры. Наиболее вероятно, что центр рассеивания снарядов находится в $1B\delta$ перед целью. Для продолжения стрельбы целесообразно увеличить дальность стрельбы на $1B\delta$, на 25 м. Корректурa +25 м.

2.2–2.11. При стрельбе на одних и тех же установках при __ выстрелах по цели, размеры которой по фронту значительно больше $8B\delta$, получено __ недолётов и __ перелётов. Цель расположена перпендикулярно направлению стрельбы. Размеры цели по глубине весьма малы по сравнению с рассеиванием по дальности.

Определить величину отклонения от цели центра рассеивания (ЦРС) снарядов по дальности и величину корректуры в метрах, если $1B\delta = 25$ м.

№	Кол. выстрелов	Кол. перелетов (+)	Кол. недолетов (-)	$B\delta$ (м)
2.2	20	14	6	20
2.3	18	3	15	22
2.4	25	23	2	24
2.5	15	3	12	26
2.6	40	35	5	28
2.7	34	4	30	30
2.8	12	10	2	18
2.9	32	6	26	16
2.10	45	35	10	32
2.11	50	5	45	34

ГЛАВА III.

ПОДГОТОВКА СРЕЛЬБЫ И УПРАВЛЕНИЯ ОГНЕМ

Баллистическая подготовка

3.1. Рассчитать поправки на отклонение баллистических условий стрельбы от табличных для 122мм ГД-30 для заряда полного, если $D_m^u = 12000$ м. На ОП снаряды ОФ-462, окрашенные. Суммарное отклонение начальной скорости снаряда для контрольного орудия дивизиона ($\Delta V_o \text{ сум}^k$) = $-1,2\%$. Разной основной орудия батареи относительно контрольного ($\Delta V_o^{\text{осн}}$) = $-0,8\%$. Температура заряда (T_3) = $+10^\circ \text{C}$.

Решение:

1. Определение суммарного отклонения начальной скорости снарядов для основного орудия ($\Delta V_o \text{ сум}^{\text{осн}}$):

$$\Delta V_o \text{ сум}^{\text{осн}} = \Delta V_o \text{ сум}^k - \Delta V_o^{\text{осн}} = -1,2 + (-0,8) = -2,0\%$$

2. Определение отклонения температуры заряда (ΔT_3):

$$\Delta T_3 = T_3 - 15^\circ = +10^\circ - 15^\circ = -5^\circ$$

3. Определение поправки дальности (ΔD_{V_o}) на отклонение ΔV_o :

$$\Delta D_{V_o} = \Delta X_{V_o} \times \Delta V_o \text{ сум}^{\text{осн}} = -115 \times (-2,0) = +230 \text{ м.}$$

4. Определение поправки дальности (ΔD_{T_3}) на отклонение ΔT_3 :

$$\Delta D_{T_3} = \Delta X_{T_3} \times \Delta T_3 = -9,2 \times -5 = +46 \text{ м.}$$

5. Определение поправки дальности на отклонение баллистических условий стрельбы:

$$\Delta D_{\text{БАЛ}} = \Delta D_{V_o} + \Delta D_{T_3} = +230 \text{ м} + 46 \text{ м} = +276 \text{ м}$$

3.2–3.11. Рассчитать поправки на отклонение баллистических условий стрельбы от табличных для 122мм ГД-30 для заряда __, если $D_m^u =$ __ м. На ОП снаряды ОФ-462, окрашенные. Суммарное отклонение начальной скорости снаряда для контрольного орудия дивизиона ($\Delta V_o \text{ сум}^k$) = __%. Разной основной орудия батареи относительно контрольного ($\Delta V_o^{\text{осн}}$) = __%. Температура заряда (T_3) = __°С.

№	№ заряда	Дальность (D_m^H)	$\Delta V_o \text{ сум}^K$	Разной $\Delta V_o^{\text{осн}}$	$T_3^{\circ}\text{C}$
3.2	Уменьш.	11	-1,0	-0,9	+20
3.3	1	9	-1,5	-1,1	-2
3.4	2	7	-2,0	+0,7	-14
3.5	3	6	-1,2	-0,7	-9
3.6	4	4	-1,5	-0,6	+28
3.7	Полный	13	-0,8	-0,9	0
3.8	Уменьш.	10	-1,2	-0,9	-18
3.9	1	8	-2,6	+1,1	+6
3.10	2	8	-1,0	-0,7	+24
3.11	3	5	-1,8	+0,7	+13

Составление приближённого бюллетеня «метеосредний» по результатам наземных измерений

3.12. Составить бюллетень «Метео1 Приближенный» при исходных данных: измерения производились с помощью ДМК, время и дата – 9.00. 2.02, $h_{\text{мп}} = 120$ м, $H_o = 742$ мм.рт.ст., $t_o = +2^{\circ}\text{C}$, $\alpha_w = 100^{\circ}$ и $W = 5$ м/с. Дата и время измерений: 2-го 9 ч 20 мин. Высота метеопоста: 120 м.

Решение:

1. Определение отклонения давления атмосферы на высоте метеопоста от табличного значения (ΔH_o), виртуальной температуры воздуха (T_V), отклонения виртуальной температуры воздуха от табличного значения (ΔT_{V_o}) и направления наземного ветра в делениях угломера в таблице – данные измерения (табл. 3.1).

Данные измерения (табл. 3.1)

H_o	742	t_o	+2	T_V	+2,5	α_w (град)	100°
$- H_{No}$	750	$+\Delta t_V$ (табл. 3.2)	+0,5	$-T_{V_o}$	+15,9	$= \alpha_w$ (д.у.)	16-67 $\approx 17-00$
$=\Delta H_o$	-8	$= T_V$	+2,5	$=\Delta T_{V_o}$	- 13,4 \approx -13	W	5

Виртуальные поправки (Δt_V), определяются путем интерполирования значения температуры воздуха (t_o °C) с точностью 0,5°С (табл. 3.2)

t_o °C	Ниже 0	0...5	10...15	20	25	30	40
Δt_V °C	0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	+3,5	+4,5

2. Определение отклонения виртуальной температуры воздуха от табличного значения (ΔT_{V_0}) на стандартных высотах (табл. 3.3).

В таблице 3.3 для каждой стандартной высоты даны два значения отклонения – верхнее, соответствующее отрицательным значениям ΔT_{V_0} и нижнее, соответствующее положительным значениям ΔT_{V_0} .

Для использования таблицы 3.3 необходимо значение отклонения виртуальной температуры воздуха на высоте метеопоста (ΔT_{V_0}) -13, разложить на две составляющие: $-13^\circ = -10^\circ + (-3^\circ)$.

Определять отдельно отклонения виртуальной температуры воздуха на стандартных высотах (ΔT_{V_y}) для «-10°» и «-3°» в соответствующих колонках и затем суммировать их значения.

Окончательные значения отклонения виртуальной температуры воздуха на стандартных высотах (ΔT_{V_y}) для данной задачи записаны в колонке правее таблицы 3.3 и в бланке метеоприближенного бюллетеня (табл. 3.5).

Средние отклонения температуры ΔT_{V_y} в зависимости от ΔT_{V_0}

(табл. 3.3)

Средние отклонения температуры ΔT_{V_y} в зависимости от ΔT_{V_0}

$Y, \text{ м}$	$\Delta T_{V_0}, ^\circ\text{C}$															
	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	-12	
400	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-	-12	
800	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-18	-28	-37	-46	-11	
1200	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-	-11	
1600	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-7	-8	-17	-26	-35	-44	-10	
2000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-	-10	
2400	-1	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-6	-6	-7	-16	-24	-32	-40	-9	
3000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-	-8	
4000	-1	-2	-2	-3	-4	-4	-4	-5	-5	-6	-15	-22	-30	-37	-8	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	-	-		

3. Определение направления среднего ветра (α_{wY}) и скорости среднего ветра W_Y (м/с) на стандартных высотах (табл. 3.4).

Для определения направления среднего ветра (α_{wY}) на высотах, необходимо к значению измеренного направления среднего ветра на высоте метеопоста прибавить значение приращения направления среднего ветра ($\Delta\alpha_{wY}$), находящегося в правой колонке таблицы 3.4. и записать в бланк метеоприближенного бюллетеня (табл. 3.5).

Для определения скорости среднего ветра (α_{wY}) на высотах, необходимо в таблице 3.4 выбрать колонку, соответствующую значению скорости ветра, измеренному на высоте метеопоста (W) и записать в бланк метеоприближенного бюллетеня значения средней скорости ветра на стандартных высотах (W_Y) (табл. 3.5).

Скорости среднего ветра W_Y (м/с) в зависимости от скорости наземного ветра W_0 и приращения направления среднего ветра $\Delta\alpha_{wY}$ (дел. угл.)

(табл. 3.4)

Y, м	W ₀ м/с.													Дирекционный угол α_{w_0} увеличить на $\Delta\alpha_{wY}$
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
200	4	6	8	9	10	12	14	15	16	18	20	21	22	1-00
400	5	7	10	11	12	14	17	18	20	22	23	25	27	2-00
800	5	8	10	11	13	15	18	19	21	23	25	27	28	3-00
1200	5	8	11	12	13	16	19	20	22	24	26	28	30	3-00
1600	6	8	11	13	14	17	20	21	23	25	27	29	32	4-00
2000	6	9	11	13	14	17	20	21	24	26	28	30	32	4-00
2400	6	9	12	14	15	18	21	22	25	27	29	32	34	4-00
3000	6	9	12	14	15	18	21	23	25	28	30	32	36	5-00
4000	6	10	12	14	16	19	22	24	26	29	32	34	36	5-00

4. Составить бюллетень метеоприближенный, в соответствии с его схемой, используя бланк составления приближенного бюллетеня «метеосредний» по данным метеопоста (табл. 3.5).

Бланк составления приближенного бюллетеня «метеосредний» по данным метеопоста (табл. 3.5).

$Y, м$	ΔT_Y	$\Delta \alpha_{wy}$	α_{wy}	W_Y	Метео 11 прил. –
0	-13		17-00	5	02092 – 0120 – 50863
200	-12	1	18-00	8	02 – 621808
400	-12	2	19-00	10	04 – 621910
800	-11	3	20-00	10	08 – 612010
1200	-11	3	20-00	11	12 – 612011
1600	-10	4	21-00	11	16 – 602111
2000	-10	4	21-00	11	20 – 602111
2400	-9	4	21-00	12	24 – 592112
3000	-8	5	22-00	12	30 – 582212
4000	-8	5	22-00	12	40 – 582212

3.13 – 3.22 Составить бюллетень «Метео 11 приближенный» при исходных данных: измерения производились с помощью ДМК, время и дата – _____, $h_{mn} =$ _____ м, $H_o =$ _____ мм.рт.ст., $t_o =$ _____ °С, $\alpha_w =$ _____ ° и $W =$ _____ м/с.

№	Время и дата	h_{mn}	H_o	t_o	α_w	W
3.13	9.20 1.1.21	110	735	-20°	23°	4
3.14	10.20 2.2.21	90	755	-15°	44°	6
3.15	11.30 3.3.21	170	746	-7°	65°	8
3.16	12.40 4.4.21	260	742	0°	87°	10
3.17	13.50 5.5.21	340	739	+10°	136°	12
3.18	14.00 6.6.21	130	757	+18°	172°	11
3.19	15.10 7.7.21	230	738	+25°	226°	9
3.20	16.20 8.8.21	180	762	+21°	257°	7
3.21	17.30 9.9.21	280	733	+13°	305°	5
3.22	18.40 10.12.21	350	728	-12°	349°	3

Определение поправок на отклонение условий стрельбы и построение графика рассчитанных поправок

3.23. На ОП ($h_{оп} = 100\text{м.}$) батарея 122-мм Г Д-30. Снаряды ОФ-462, партия заряда 1-04-88, взрыватель РГМ-2, температура зарядов на ОП (T_z) = $+7^\circ\text{C}$, суммарное отклонение начальной скорости снарядов для контрольного орудия дивизиона ($\Delta V_{о\text{ сум.к}}$) = $-1,5\%$, разницей основного орудия батареи относительно контрольного орудия дивизиона ($\Delta V_{о}$) = $-0,8\%$.

В батарею поступил метеобюллетень: «Метео 1103 – 03095 – 0170 – 51559 – 0252-582804 – 0452-603004 – 0852-603006 – 1253-603008 – 1653-623109 – 2054-643210 – 2454-643312 – 3003-653312 – 4054-653312 ... – 2526».

Рассчитать поправки на отклонение условий стрельбы от табличных, для заряда полного, на дальность 9, 11, 13 км в направлениях $\alpha_{он} = 20-00 \pm 8-00$ и построить график рассчитанных поправок (ГРП).

Решение: 1. Определение отклонений баллистических условий стрельбы от табличных.

Расчет суммарного отклонения начальной скорости снарядов для основного орудия батареи ($\Delta V_{о\text{ сум.осн}}$):

$$\Delta V_{о\text{ сум.осн}} = \Delta V_{о\text{ сум.к}} + \Delta V_{о} = -1,5\% - 0,8\% = -2,3\%$$

Расчет отклонения температуры заряда (ΔT_z) от табличной ($T_{z\text{ табл}} = +15^\circ$): $\Delta T_z = T_z - (+15^\circ) = +7^\circ - (+15^\circ) = -8^\circ$

Отклонения баллистических характеристик снарядов (на колпачок взрывателя, неокрашенность и др.) и зарядов, учитываемых в таблицах стрельбы, в данном примере отсутствуют и учитываются при необходимости.

2. Определение отклонений метеорологических условий стрельбы от табличных (Табл. 3.6).

Определение отклонения давления атмосферы на высоте ОП ($\Delta H_{оп}$):

$$\Delta H_{оп} = \Delta H_{мс} + \frac{h_{мс} - h_{оп}}{B} = -15 + \frac{170 - 100}{10} = -8 \text{ мм.рт.ст.}$$

$\Delta H_{мс}$ – отклонение давления атмосферы на высоте метеостанции определяется первыми тремя цифрами в четвертой группе метеобюллетеня;

$h_{мс}$ – высота метеостанции над уровнем моря, определяется цифрами в третьей группе метеобюллетеня;

$h_{оп}$ – высота ОП над уровнем моря;

Б – величина барической ступени, принимается равной 10 м для равнинной местности (высота над уровнем моря до 500 м) и определяется по таблице приложения 20 ПСиУО для горной местности.

Убюл. – высота входа в метеобюллетень (2 строка табл. 3.6) определяют по таблице стрельбы для каждой дальности стрельбы.

Группу метеобюллетеня (3 строка табл. 3.6) выбирают по таблице стрельбы для каждой дальности стрельбы в соответствии с Убюл. При несовпадении высоты входа и стандартных высот метеобюллетеня, группу метеобюллетеня составляют по средним значениям групп метеобюллетеня на 2-х соседних стандартных высотах (в примере для дальности 9 км) или выбирают группу метеобюллетеня по ближайшей стандартной высоте (в примере для дальности 11 и 13 км).

Баллистическое отклонение температуры воздуха (ΔT_v°), направление баллистического ветра (α_w) и скорость баллистического ветра (W) (4,5,6 строка табл. 3.6) выбирают из группы метеобюллетеня, согласно схемы метеорологического бюллетеня, и правил его составления.

Таблица определения отклонений метеорологических условий стрельбы от табличных (табл. 3.6).

1	Опорная дальность (<i>Доп</i>)(км.)		9	11	13
2	Высота входа в бюл.(Убюл)(м.)		1000	1900	3100
3	Группа бюллетеня		10-603007	20-643210	30-653312
4	Бал. откл. темпер. возд. (ΔT_v°)		-10	-14	-15
5	Напр. бал. ветра (α_w) (дел.угл.)		30	32	33
6	Скорость бал. ветра (W) (м/с)		7	10	12
7	$\alpha_w = \alpha_c - \alpha_w$; Если $\alpha_c < \alpha_w -$ $\alpha_w = (60-00 + \alpha_c) - \alpha_w$	$\alpha_c = 12-00$	42-00	40-00	39-00
		$\alpha_c = 20-00$	50-00	48-00	47-00
		$\alpha_c = 28-00$	58-00	56-00	55-00
8	Продольная слагающая бал. ветра (W_x) (м/с)	$\alpha_c = 12-00$	+2	+5	+7
		$\alpha_c = 20-00$	-4	-3	-2
		$\alpha_c = 28-00$	-7	-9	-10
9	Боковая слагающая баллистич. ветра W_z (м/с)	$\alpha_c = 12-00$	-7	-9	-10
		$\alpha_c = 20-00$	-6	-10	-12
		$\alpha_c = 28-00$	-1	-4	-6

α_w – угол ветра (7 строка), рассчитывается для каждого направления стрельбы (α_c) – 12-00, 20-00 и 28-00 по формуле: $\alpha_w = \alpha_c - \alpha_w$.

Если $\alpha_c < \alpha_w$, необходимо к углу цели прибавить 60-00, чтобы избежать отрицательного значения угла ветра: $\alpha_w = (60-00 + \alpha_c) - \alpha_w$.

Продольную (W_x) и боковую (W_z) слагающую баллистического ветра (8 и 9 строка) определяют для каждого направления стрельбы, по таблице разложения баллистического ветра, находящейся в таблице стрельбы, используя значение αw (7 строка) и W (6 строка).

3. Определение поправок на отклонение условий стрельбы от табличных (Табл. 3.7).

В таблице стрельбы определяются для каждой дальности стрельбы табличные поправки дальности и направления:

на продольный ветер (ΔX_w),
 давление атмосферы (ΔX_H),
 температуру воздуха (ΔX_T),
 температуру заряда (ΔX_{T_3}),
 отклонение начальной скорости снаряда (ΔX_{V_0}),
 боковой ветер (ΔZ_w),
 деривацию (Z),

геофизические и другие условия (при необходимости) и записываются в соответствующие колонки и строки таблицы 3.7.

Отклонения баллистических, метеорологических и других условий стрельбы, определенные для каждой дальности и направления стрельбы в пунктах 1 и 2 данной задачи записываются в колонки со значениями отклонений условий стрельбы в соответствующие строки.

Рассчитывают суммарную поправку дальности отдельно на каждое отклонение условий стрельбы для всех дальностей и направлений в таблице 3.7:

Для дальности 7 км на направление $\alpha_u = 12-00$:

$$\Delta D_{w_x} = 0,1 \Delta X_w \times W_x = 0,1 (-91) \times (+1) = -9,1 м;$$

$$\Delta D_H = 0,1 \Delta X_H \times \Delta H_{оп} = 0,1 (+39) \times (-8) = -31,2 м;$$

$$\Delta D_{T_v} = 0,1 \Delta X_T \times \Delta T_v = 0,1 (-88) \times (-10) = +88 м;$$

$$\Delta D_{T_3} = 0,1 \Delta X_{T_3} \times \Delta T_3 = 0,1 (-72) \times (-8) = +57,6 м;$$

$$\Delta D_{V_0} = 0,1 \Delta X_{V_0} \times \Delta V_0 = (-90) \times (-2,3\%) = +207 м;$$

$$\Delta D_{сум} = \Delta D_{w_x} + \Delta D_H + \Delta D_T + \Delta D_{T_3} + \Delta D_{V_0} = -9,1 м - 31,2 м + 88 м + 57,6 м + 207 м = +312,5 м \approx +312 м.$$

Рассчитывают поправки направления отдельно на каждое отклонение условий стрельбы для всех дальностей и направлений в таблице 3.7 по формулам:

Для дальности 7 км на направление $\alpha_u = 12-00$:

$$\Delta \delta w_z = 0,1 \Delta Z_w \times W_z = 0,1 (-0-08) \times (-4) = +0-03,2 \approx +0-03;$$

**3. Расчёт поправок на отклонение условий стрельбы от табличных
(табл. 3.7)**

(Доп) (км.)	9			11			13		
<i>Наим. поправок</i>	<i>Табл</i>	<i>Откл</i>	<i>Попр</i>	<i>Табл</i>	<i>Откл</i>	<i>Попр</i>	<i>Табл</i>	<i>Откл</i>	<i>Попр</i>

Поправки дальности

ΔD_{w_x} (м)	$\alpha_u=12-00$	-15,9	+2	-31,8	-24,1	+5	-120,5	-33,4	+7	-233,8
	$\alpha_u=20-00$		-4	+63,6		-3	+72,3		-2	+66,8
	$\alpha_u=28-00$		-7	+111,3		-9	+216,9		-10	+334
ΔD_n (м)	+5,5	-8	-44	+6,9	-8	-55,2	+8,7	-8	-69,6	
ΔD_{T_y} (м)	-13,9	-10	+139	-18,9	-14	+264,6	-24,0	-15	+360	
ΔD_{T_z} (м)	-8,1	-8	+64,8	-8,9	-8	+71,2	-9,7	-8	+77,6	
ΔD_{y_0} (м)	-101	-2,3%	+232,3	-111	-2,3%	+255,3	-121	-2,3%	+278,3	
<i>На геофизич усл.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\Delta D_{сум}$ (м)	$\alpha_u=12-00$		+360			+415			+412	
	$\alpha_u=20-00$		+456			+608			+713	
	$\alpha_u=28-00$		+503			+753			+980	

Поправки направления

Δd_{w_z} (д.у.)	$\alpha_u=12-00$	-0-01	-7	+0-07	-0-01,3	-9	+0-12	-0-01,5	-10	+0-15
	$\alpha_u=20-00$		-6	+0-06		-10	+0-13		-12	+0-18
	$\alpha_u=28-00$		-1	+0-01		-4	+0-05		-6	+0-09
Z (д.у.)			-0-05			-0-07			-0-11	