Grey Scale #13
R G B WH GR BL C M Y K
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19
DANES-PICTA.COM

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

13

OBJAŚNIENIA INSTRUKCJI STRZELANIA BATERII ARTYLERII NAZIEMNEJ

Wydz. Bibl. S/267

BIBLIOTEKA GŁÓWNA Zbiorów Mejawych Akademii
Nr ewid. 4312

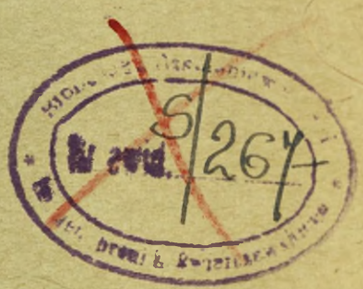
1957

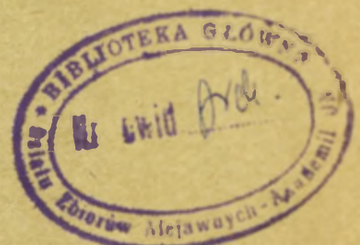
Colour Chart #13
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
Centimetres
DANES-PICTA.COM

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

13

OBJAŚNIENIA INSTRUKCJI STRZELANIA BATERII ARTYLERII NAZIEMNEJ





4312

1957

13

OBJAŚNIENIA INSTRUKCJI

STRZELANIA BATERII ARTYLERII NAZIEMNEJ.

/ Podręcznik /

Biblioteka Akademii Gal. Gen.
Nr ~~2170~~
S 267

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Instytut Zbiorów Niejawnych - Akademii ON
Nr ewid 4312

Podręcznik " Objaśnienia instrukcji strzelania baterii artylerii naziemnej, może być wykorzystany do zajęć grupowych i samodzielnej nauki instrukcji strzelania przez oficerów.

Objaśnienia zestawiono z uwzględnieniem poziomu wiadomości oficera kończącego oficerską szkołę artylerii, a w związku z tym znającego zasady teorii prawdopodobieństwa, studiującego zasadnicze wiadomości artyleryjskie w zakresie Podręcznika artylerii cz. I, znającego budowę przyrządów potrzebnych do strzelania do celów naziemnych i umiejącego posługiwać się tymi przyrządami.

Objaśnienia zestawiono według punktów i dlatego nie mogą one zastąpić podręcznika do strzelania artylerii naziemnej.

DO ROZDZIAŁU I

WSTĘPNE PRZYGOTOWANIE STRZELANIA.

Do pkt. 6.

Kolejność i sposoby określenia położenia działa kierunkowego i punktu obserwacyjnego siłami i środkami baterii szczegółowo podane są w " Instrukcji artylerii Rozpoznanie i łączność w dywizjonie i baterii ".

Dokładność określenia położenia działa kierunkowego i punktu obserwacyjnego charakteryzuje się błędami kołowymi :

a/ przy dowiązaniu pobieżnym:
- w sposób przybliżony 1 mm w skali mapy;
- z wykorzystaniem przyrządu przy dowiązaniu do punktu konturowego - 0,5 mm w skali mapy;

b/ przy dowiązaniu na podstawie zdjęcia z siatką współrzędnych /w zależności od sposobu naniesienia siatki współrzędnych i charakteru ukształtowania terenu :
- w sposób przybliżony - 15-30 m;
- z wykorzystaniem przyrządu przy dowiązaniu do dowolnego punktu zdjęcia - 10 - 20 m;

Do pkt. 7.

Dla określenia położenia celu na mapie postępuje się w następujący sposób.
Wykreśla się na mapie kierunek z punktu obserwacyjnego na wykryty cel albo na podstawie zmierzonego kąta między kierunkiem zasadniczym / kierunkiem na dozór / i celem, albo bezpośrednim celowaniem przy zorientowanej uprzednio mapie. Następnie studiując w tym kierunku teren i porównując go z mapą, określamy jego położenie w stosunku do rubieży, przedmiotów terenowych lub dozorów. Następnie nanosimy na wykreślonej linii cel i określamy jego współrzędne.

Jeżeli odległość do celu określa się przy pomocy dalmierza, to na wykreślonym na mapie kierunku na cel, odkłada się zmierzoną odległość i porównując mapę z terenem, nanosi się punkt celu.

Dokładność określenia odległości do celów kierunkowych przy pomocy dalmierza charakteryzuje się błędami środkowymi równymi około 1,0 - 3,0% D odpowiednio dla odległości obserwacji 1-3 km.
Środkowe określenia odległości do celu przy pomocy dalmierza dla odległości przewyższającej 3 km znacznie wzrastają.
Określenie położenia celu wykonywane na oko lub przy pomocy przyrządów przeprowadza się w kolejności podanej w odpowiednich instrukcjach.

Do pkt. 8.

1. Odchyłka szybkości początkowej działa od tabelarycznej, zależy głównie od zużycia lufy działa. W miarę zużycia lufy działa szybkość początkowa zmniejsza się, a odchyłka szybkości początkowej powiększa się.
Zużycie lufy działa zależy od ilości pocisków oddanych przez działo, od reżimu prowadzenia ognia, a także od obchodzenia się z działem.
W pojedyńczych wypadkach przy nowych działach na skutek dużych indywidualnych właściwości ich luf szybkość początkowa może być większa od tabelarycznej, w tych wypadkach odchyłka szybkości początkowej na znak plus /+/.
Przy przygotowaniu danych początkowych do watrzeliwania i przy określaniu nastaw do ognia skutecznego odchyłkę szybkości początkowej od tabelarycznej uwzględnia się tylko dla działa kierunkowego baterii, a pozostałe działa wprowadzają poprawki na różnicę donośności, które określa się zgodnie z pkt. 10.

2. Przyczynami wywołującymi odchyłkę szybkości początkowej różnych partii ładunków, mogą być :
   - różny czasokres i różne warunki przechowywania ładunków od chwili ukompletowania ich w zakładach artyleryjskich;
   - błędy popełnione w danych zakładach artyleryjskich przy dobieraniu ilości prochu, niezbędnego do sporządzenia ładunku określonego numeru, ta nagowa ilość prochu zależy od wilgotności prochu i jego partii,

a dobiera się ją drogą doświadczalną.

Przy zestawianiu ładunków w zakładach artyleryjskich każda seria ładunków, sporządzona z prochu danej marki i partii, otrzymuje swój numer - numer partii zestawiania. Numer ten razem z rokiem zestawiania ładunku i numerem zakładu umieszcza się w ostatnim wierszu znakowania na łusce, na wozeczkach z prochem i na opakowaniu.
Jeśli znakowanie ładunków różni się tylko numerem partii zestawiania, to znaczy to, że ładunki sporządzone były w jednym i tym samym zakładzie, w jednym i tym samym roku, z prochu jednej i tej samej marki i partii i dają jednakową szybkość początkową dlatego można je zaliczyć do jednej i tej samej partii.
Różnice chociażby w jednej z pozostałych cyfr lub liter znakowania wskazują na różnice w partiach, a wskutek tego i w odchyłkach szybkości początkowych ładunków.

Przykład. Na skrzyniach opakowania znajdują się napisy :

1/ 122-38 Odł-burz 2 szt. ++, 9/7 św. - 1/45 N; 4/1 św- - 1/45 N 8 - 45 - 24

2/ 122-38 Odł-burz 2 szt. ++, 9/7 św. - 1/45 N: 4/1 św- - 1/45 N 4 - 45 - 24

3/ 122-38 Odł-burz 2 szt.++, 9/7 św - 2/45 K; 4/1 św-2/45 K 1 - 45 - 24

4/ 122-38 Odł-burz 2 szt. ++, 9/7 św. - 1/45 N; 4/1 św-1/45N 8 - 46 - 24.

Napisy na 1-szej skrzyni czyta się w następujący sposób: 122 mm haubica wz. 1938 r. odłamkowo - burzące granaty z dwoma plusami, proch marki 9/7 świeży, 1-sza partia 1945 roku sporządzona, N-tej fabryki prochu, proch marki 4/1 świeży, 1-sza partia 1945 roku sporządzona, N-tej fabryki prochu, 8-ma partia zestawiania ładunków w 1945 r. na artyleryjskim zakładzie nr 24. Napisy na pozostałych skrzyniach rozszyfrowuje się w analogiczny sposób.
W 1-szej i 2-giej skrzyni ładunki różnią się tylko numerami partii zestawiania w 1945roku na artyleryjskim zakładzie nr 24.

dlatego te ładunki należy uważać za ładunki o jednakowych odchyłkach szybkości początkowych ładunków.
Ładunki znajdujące się w 1-szej i 3-ciej skrzyni, posiadają proch przygotowany w różnych fabrykach, dlatego te ładunki chociaż sporządzone w jednym i tym samym roku / 1943 / i sporządzone w jednym i tym samym zakładzie / 24 / posiadają różne odchyłki szybkości początkowych ładunków.

W 1-szej i 4-tej skrzyni ładunki posiadają - niejednakowe odchyłki szybkości początkowych ładunków, chociaż zestawianie wykonano z jednego i tego samego prochu i w jednym i tym samym zakładzie, lecz w różnych latach / 1945 i 1948 /. Duże znaczenie posiada wybór dla baterii ładunków jednej partii, ponieważ strzelanie ładunkami jednej partii zmniejsza rozrzut pocisków. Poza tym przy przejściu podczas strzelania na ładunki innej partii może się zmienić położenie środka pola rozrzutu.

3. Strzelanie pociskami, mającymi różne znaki wagowe doprowadza albo do zmiany położenia średniego punktu upadku pocisków, co wymaga wprowadzenia dodatkowej poprawki, albo do powiększenia rozrzutu.
Na przykład, jeżeli pocisk znakowany jest trzema plusami, to przy strzelaniu na 4000 m z 122 mm haubicy wz. 1938 r. ładunkiem czwartym donośność strzelania będzie o 36 m mniejsza od tabelarycznej. Jeżeli następnie przejdzie się na strzelanie pociskiem z dwoma minusami, to donośność strzelania będzie o 24 m większa od tabelarycznej, t.zn. w porównaniu z donośnością przy strzelaniu pociskami z trzema plusami zmieni się o 60 m.

4. Oprócz segregacji pocisków według partii i znaków wagowych koniecznym jest oddzielenie pocisków malowanych od niemalowanych tak jak pociski malowane lecą dalej od niemalowanych.
Wpływ malowania pocisków na donośność toru zawiera się w tym, że przy malowaniu zacierają się nierówności na powierzchni pocisku, powstałe w rezultacie mechanicznej obróbki korpusu pocisku, dlatego opór powietrza przy locie pocisku staje się mniejszy, a donośność toru powiększa się.

Tak na przykład, przy strzelaniu na donośności 8200 m ze 122 mm haubicy wz. 1938 r. ładunkiem pierwszym, poprawka donośności, którą należy wprowadzać przy strzelaniu niekalowanymi pociskami, równa się + 70 m.

Do pkt. 9.

Określenie odchyłki szybkości początkowej na skutek wydłużenia komory ładunkowej przeprowadza się siłami i środkami baterii. Ten sposób jest prosty, ale mniej dokładny, niż określanie odchyłki szybkości początkowej strzelaniem, z wykorzystaniem specjalnych przyrządów.
Dla powiększenia dokładności określenia odchyłki szybkości początkowej na skutek wydłużenia komory ładunkowej postępuje się w następujący sposób.
Jednocześnie z określeniem szybkości początkowej strzelaniem z wykorzystaniem specjalnych przyrządów mierzy się wydłużenie komory ładunkowej. Za tym określając odchyłkę szybkości początkowej pierwszym i drugim sposobem, odejmując od odchyłki szybkości początkowej, znalezionej strzelaniem, odchyłkę, określoną przez pomiar wydłużenia komory ładunkowej. Znalezioną różnicę wykorzystuje się jako poprawkę przy następnych określeniach odchyłki szybkości początkowej przez pomiar wydłużenia komory ładunkowej.

Przykład. Strzelając z wykorzystaniem specjalnych przyrządów ze 122 mm haubicy wz. 1938 r. określono

$$\Delta V_{o_{dz}} = - 0,6\ \%$$

Po strzelaniu zmierzone wydłużenie komory ładunkowej okazało się równe 288 mm. Posługując się tabelami strzelniczymi do określania wydłużenia komory ładunkowej dla 5 mm znajdujemy

$$\Delta V_{o_{dz}} = - 1\ \%$$

Tak więc, poprawka sposobu określenia odchyłki szybkości początkowej przez pomiar wydłużenia komory ładunkowej będzie równa

$$- 0,6\% - /- 1,0\%/ = + 0,4\ \%$$

Po kilku strzelaniach z danego działa dokonuje się powtórny pomiar wydłużenia komory ładunkowej, która okazała się równą 290 mm.

Z tabel strzelniczych do określania wydłużenia komory ładunkowej dla 7 mm odpowiada odchyłka szybkości początkowej równa 1,2 %, a z uwzględnieniem poprawki

$$-1{,}2\ \% + 0{,}4\ \% = -0{,}8\ \%$$

W ten sposób określona odchyłka szybkości początkowej na podstawie pomiaru wydłużenia komory ładunkowej z uwzględnieniem poprawki równa się - 0,8 %.

Do pkt. 10.

Zasadniczą przyczyną różnostrzelności dział w baterii jest różnica wytrzymałości luf dział baterii, wskutek czego działa posiadają różne odchyłki szybkości początkowej.
Na wielkość różnostrzelności dział, wpływają także błędy sprawdzenia przyrządów celowniczych.
Różnorodność dział określa się najdokładniej, kiedy strzelanie prowadzi się :

1. przy dokładnie sprawdzonych przyrządach celowniczych z uwzględnieniem poprawki na różnice między kątami podniesienia na celowniku, a kątami podniesienia określonymi za pomocą kwadranta,
2. jedną partią ładunków,
3. pociskami jednej partii z jednakowymi znakami wagowymi.

Różnostrzelność dział uwzględnia się na poziomnicy.
Poprawki poziomnicy na różnostrzelność dział określa się zawczasu i zapisuje w tabelkach, dla każdego działa. Przy tym posługuje się tabelą obliczeń poprawek poziomnicy na różnostrzelność dział umieszczonych w tabelach strzelniczych.
Ażeby określić te poprawki, należy znać numer ładunku i nastawę celownika w tysięcznych.

Przykład 1. Określenie różnostrzelności dział na podstawie pomiaru wydłużenia komór ładunkowych.
W baterii 122 mm haubic wz. 1938 r. po trzykrotnym pomiarze wydłużenia komór ładunkowych przy pomocy przyrządu określono średnie wielkości wydłużenia komór ładunkowych.

dpowiednio do tych wydłużeń przy pomocy tabel strzelniczych uwzględnieniem poprawek, określonych przy strzelaniu dział wykorzystaniem specjalnych przyrządów, obliczono odchyłki szybkości początkowych dział baterii w stosunku do działa kierunkowego / Tabl. 1 /.

Tabela 1.

kreślenie odchyłki szybkości początkowej dział w stosunku o kierunkowego.

Nr działa	1	2	3	4
Wydłużenie komory ładunkowej.	+2mm	+4mm	+4mm	+7mm
Odchyłka szybkości początkowej w % określone z tabel strzelniczych.	-0,4	-0,8	-0,6	-1,2
Poprawki, otrzymane przy strzelaniu dział przy pomocy specjalnych przyrządów.	+0,1	+0,2	+0,2	+0,4
Sumaryczna odchyłka szybkości początkowej.	-0,3	-0,6	-0,6	-0,8
Odchyłka szybkości początkowej w stosunku do pierwszego / kierunkowego / działa w %.	0	-0,3	-0,3	-0,5

rzy strzelaniu ładunkiem trzecim i nastawie celownikach 400 na skali w tysięcznych / z tabel strzelniczych znajdujemy, e odchyłce szybkości początkowej o 1% odpowiada poprawka poziomnicy 7 podziałek.
nożąc znalezioną wielkość odchyłki szybkości początkowej danego działa w stosunku do pierwszego / kierunkowego /, trzymamy poprawkę poziomnicy na różnostrzelność dla danego działa:

dla 2-go działa 7.0,3=2,1 ≈ + 2 podziałki poziomnicy;

dla 3-go działa 7.0,3=2,1 ≈ + 2 podziałki poziomnicy;

dla 4-go działa 7.0,5=3,5 ≈ + 4 podziałki poziomnicy.

Przykład 2. Określenie różnicy donośności dział na podstawie strzelania baterii do celów.

Bateria 152 mm haubic wz. 1943 r. przeprowadziła trzy strzelania do celów nieruchomych, granatem odłamkowo - burzącym 07-330, zapalnikiem natychmiastowym , ładunkiem trzecim. W wyniku strzelania obezwładniającego otrzymano następujące nastawy, na podstawie którego obliczono odchyłki szybkości początkowej w stosunku do działa kierunkowego.

Nr celu	Nastawa celownika w tys.	Nastawa poziomicy	Różnice nastaw poziomicy w stosunku do pierwszego działa	Δx tys. w m	Poprawka w m.	Δx_{v_o} w m	Odchyłka szybkości początkowej w % Vo w stosunku do działa kierunk.
2	3	4	5	6	7	8	9
82	329	30-06	0	13	0	74	0
		30-09	+003	13	+39	74	-0,5
		30-12	+006	13	+78	74	-1,0
		30-06	0	13	0	74	0
84	194	30-02	0	17	0	56	0
		30-04	+0-02	17	+34	56	-0,6
		30-06	+0-04	17	+68	56	-1,2
		30-03	+0-01	17	+17	56	-0,3
92	272	30-00	0	15	0	67	0
		30-02	+0-02	15	+30	67	-0,4
		30-05	+0-03	15	+75	67	-1,1
		30-01	+0-01	15	+15	67	-0,2

Średnia wielkość odchyłki szybkości początkowej działa, w stosunku do działa kierunkowego / wskutek różnostrzelności / będzie :

dla 2-go działa - $\frac{0,5 + 0,6 + 0,4}{3}$ = - 0,5% Vo;

dla 3-go działa - $\frac{1,0 + 1,2 + 1,1}{3}$ = - 1,1 % Vo;

dla 4-go działa - $\frac{0 + 0,3 + 0,2}{3}$ = - 0,2 % Vo.

Posługując się tabelą do obliczania poprawek poziomnicy na różnostrzelność dział, na podstawie otrzymanych odchyłek szybkości początkowej dział w stosunku do kierunkowego, określa się z tabel strzelniczych poprawkę poziomnicy dla każdego działa.

Przypuśćmy, że prowadzi się strzelanie ładunkiem drugim przy nastawie celownika 340 tysięcznych. Z tabel określa się poprawkę poziomnicy na 1% odchyłki szybkości początkowej, równą 5 podziałkom poziomnicy. Mnożąc tę wielkość przez odchyłkę szybkości początkowej danego działa w stosunku do działa kierunkowego, otrzymujemy poprawkę poziomnicy na różnostrzelność dział:

dla 2-go działa 5.0,5 = 2,5 ≈ + 3 podziałki poziomnicy;
dla 3-go działa 5.1,1 = 5,5 ≈ + 6 podziałek poziomnicy;
dla 4-go działa 5.0,2 = 1,0 ≈ + 1,0 podziałka poziomnicy.

Sposób określania różnostrzelności dział baterii za pomocą strzelania podany jest w objaśnieniach do pkt. 163 - 169. Jednocześnie z uwzględnieniem poprawek na różnostrzelność dział na skutek zużycia ich luf koniecznym jest również uwzględniać błędy systematyczne przyrządów celowniczych, t.zn. poprawki na różnicę między kątami podniesienia na celowniku, a kątami podniesienia określonymi za pomocą kwadranta i poprawki na odchyłkę linii celowania. Uwzględnienie poprawek na różnicę między kątami podniesienia zmniejsza różnostrzelność dział, która wywołana jest błędami systematycznymi celownika. Uwzględnienie poprawek na odchyłkę linii celowania zapewnia dokładną budowę snopa potrzebnego do strzelania, co zwalnia od konieczności jego wstrzeliwania. W związku z powyższym Instrukcja strzelania wymaga aby we wszystkich wypadkach strzelania uwzględniana była poprawka na różnicę między kątami podniesienia i na odchyłkę linii celowania. Sposób określenia tych poprawek ujęty jest w specjalnej instrukcji, a sposób ich uwzględniania - w Instrukcji artylerii: " szyki i działoczyny artylerii naziemnej" wyd. radz. 1955 r.

Do pkt. 12.

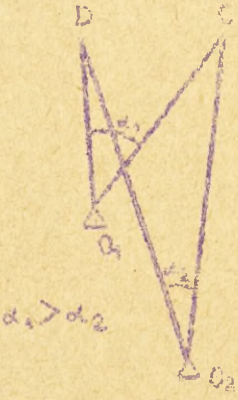
Sposób uwzględnienia warunków strzelania patrz objaśnienie do pkt. 43.

Do rozdziału II.

WSKAZYWANIE CELÓW.

Do pkt. 17.

1. Jak wskazuje praktyka, odbierający łatwo może odnaleźć cel w terenie, jeżeli jego położenie określone jest z błędem kierunku, nie przekraczającym 15 - 20 podziałek kątomierza. Kąt zmierzony z punktu wskazującego cel, między kierunkami na cel i dozór nie przekłada się zachowując wystarczającą dokładność do jego odszukania tylko w wypadkach, kiedy punkty obserwacyjne wskazującego i odbierającego znajdują się nie dalej jak 100 m jeden od drugiego lub kiedy cel znajduje się blisko dozoru. Możliwość obejścia się bez przeliczania kąta jest i w tym wypadku, jeżeli wskazywanie celów przeprowadza się drogą przechodzenia od dozoru do pośrednich przedmiotów terenowych dobrze obserwowanych, przy tym punkty obserwacyjne wskazującego i odbierającego cel mogą być znacznie oddalone od siebie, jeżeli tylko cel znajduje się blisko wyraźnie obserwowanego z obu punktów przedmiotu terenowego, do którego przechodzi od dozoru przekazujący cel.



Rys. 1. Położenie punktów obserwacyjnych /O_1 i O_2/, dozoru /D/ i celu /C/, przy którym do wskazywania celów należy stosować stosunek zamiany.

Przykład: " Dozór pięty w prawo 1-50 żółte pole, od niego w prawo 20, dalej 300, grupa strzelców na zielonym polu, obserwować ".

Jeżeli odległości przekazującego i odbierającego cel, znacznie różnią się od siebie, a cel nie znajduje się blisko dozoru, to różnica w kątach między dozorem i celem dla odbierającego i przekazującego cel może dochodzić do znacznej wielkości /rys.1/. Dlatego w takich wypadkach polecs się przeliczyć kąt dla odbierającego cel, w tym celu kąt zmierzony z punktu wskazującego cel należy pomnożyć przez stosunek zamiany.

Przy zaokrąglaniu stosunku zamiany do 0,1 maksymalny błąd zaokrąglenia równa się 0,05, co przy wielkości stosunku zamiany 0,5 stanowi 10%. Za-tem błąd w przeliczeniu kąta dla odbierającego cel, także nie będzie większy od 10%.
Przy odpowiedniej ilości dozorów, kąt między kierunkami na cel i najbliższy dozór od niego, będzie jako zasada nie większy 1-50 2-00, dlatego bezwzględny błąd przeliczenia kąta dla odbierającego cel będzie nie większy 15 - 20 podziałek kątomierza, co nie sprawi większych trudności w odnalezieniu celu w terenie.
Przykład. Odległość do dozoru od wskazującego cel 2800 m,a od odbierającego 2100 m. W tym wypadku

$$Sz = \frac{2800}{2100} = 1,33 \approx 1,3.$$

Jeżeli cel dla przekazującego położony jest od dozoru w prawo 1-00, dalej 300 m, to dla odbierającego cel będzie znajdował się w prawo 1.00.1,3 = 1.30, dalej 300 m.

Do rozdziału XII.
PRZYGOTOWANIE DANYCH POCZĄTKOWYCH DO WSTRZELIWANIA.

Do pkt. 30 i 31.

Wybór pocisku / granatu moździerzowego / i nastawy zapalnika.
a/ odłamkowo - burzące, odłamkowe i burzące granaty.

Działanie granatów odłamkowo - burzących, odłamkowych i burzących polega na - rażeniu celu odłamkami rozrywającego się korpusu granatu, - burzeniu siłą gazów, powstałych przy wybuchu

rozrywającego się granatu i działaniu uderzeniowym całego granatu przy uderzeniu w przeszkodę.

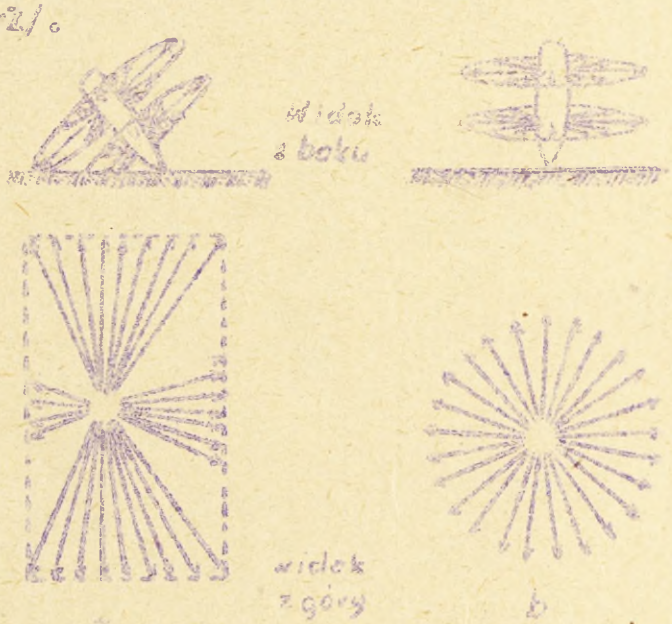
Działanie odłamkowe granatu wykorzystuje się przy strzelaniu do sił żywych, sprzętu artyleryjskiego, karabinów maszynowych, opancerzonych samochodów, opancerzonych transportowców, kutrów, okrętów nieopancerzonych lub mających lekkie pancerne pryzmy ochronne oraz do zapór z drutu kolczastego.

Przy strzelaniu uderzeniowym działanie odłamkowe granatu osiąga się przy nastawie zapalnika na działanie natychmiastowe / zapalnik natychmiastowy /.

W tym wypadku wybuch granatu następuje prawie natychmiast po zetknięciu się z powierzchnią ziemi lub przeszkodą, w miejscu wybuchu granatu powstaje lej niewielkiej głębokości.

Z powiększaniem kalibru granatu działanie odłamkowe granatu powiększa się odpowiednio do powiększania się ilości odłamków i odległości rozlatywania się śmiertelnościowych odłamków. Przy jednakowych warunkach wielkość i charakter rozlatywania się odłamków zależy od twardości gruntu i kąta uderzenia. Przy małych kątach uderzenia znaczna część skutecznych odłamków rozlatuje się na boki - w prawo i w lewo od płaszczyzny strzelania / rys. 2,a /, znaczna część odłamków pozostaje w ziemi, lub leci w górę, tracąc skuteczność, wprzód i w tył leci nieznaczna część odłamków z części głowicowej i dennej granatu.

Z powiększeniem kąta uderzenia powiększa się ilość skutecznych odłamków, lecących w dół od płaszczyzny strzelania /w przód i w tył/.



Rys. 2. Rozlatywanie się odłamków granatu z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe a - przy kątach upadku do 80°

b - przy kącie upadku równym 90°.

Przy kątach uderzenia bliskich 90°, główna masa odłamków rozlatuje się równomiernie we wszystkie strony / rys. 2,b /, dlatego ilość skutecznych odłamków jest największa.
Najskuteczniejsze działanie odłamkowe granatu 85 mm armaty otrzymuje się przy kątach uderzenia większych od 30° i głębokości leja nie większego 15 - 20 cm, lej o takiej głębokości powstaje nie w wyniku zagłębienia się granatu w grunt, a w wyniku działania gazów rozrywającego się granatu. Dla granatów dywizyjnej haubicy najskuteczniejsze działanie odłamkowe otrzymuje się przy głębokości leja nie większego od 20 - 25 cm.
Działanie odłamkowe charakteryzuje się danymi zamieszczonymi w poniższej tabeli 2.

Tabela 2.

Średnie wymiary stref działania odłamkowego granatów i granatów moździerzowych przy strzelaniu do odkrytej siły żywej.

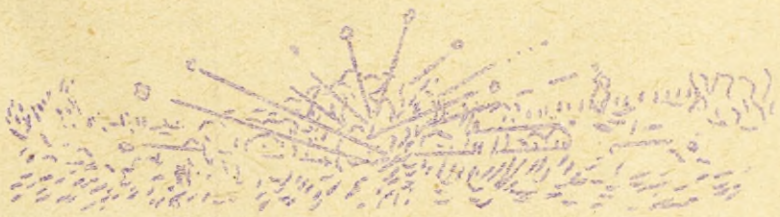
Kaliber granatów /granatów moździerzowych/.	Przy strzelaniu			
	do piechoty stojącej		do piechoty leżącej	
	szerokość w m	głębokość w m	szerokość w m	głębokość w m
85mm armata	28	10	19	7
100mm armata	31	13	22	9
122mm haubica i armata	40	14	28	10
152mm haubica i haubico-armata	47	15	38	11
120 mm moździerz	45	20	36	16
160 mm moździerz	50	22	40	18

Za strefą działania odłamkowego granatu / granatu moździerzowego / przyjmuje się powierzchnię przy trafieniu granatu / granatu moździerzowego / , w którą, siła żywa będzie napewno rażona.

Działania odłamkowe granatów i granatów moździerzowych zależy od spoistości gruntu. Przy znajdowaniu się celu na gruncie gliniastym lub torfiastym działanie odłamkowe przy strzelaniu uderzeniowym zmniejsza się około dwa razy w porównaniu z działaniem na cele na gruncie piaszczystym. Przy strzelaniu uderzeniowym do celów na wodzie działanie odłamkowe zmniejsza się cztery - pięć razy w porównaniu z działaniem odłamkowym do celów na gruncie piaszczystym. W warunkach pokrywy śnieżnej głębokości 30 - 40 cm. działanie odłamkowe granatów znacznie jest mniejsze, w stosunku do strzelania do celów znajdujących się na gruncie nie pokrytym śniegiem, na przykład, dla dział gwintowanych i 160 mm moździerzy działanie odłamkowe w warunkach pokrywy śnieżnej do celów stojących zmniejsza się około dwa razy, a do piechoty leżącej - pięć razy. Dla 120 mm i 82 mm granatów moździerzowych działanie odłamkowe w tych warunkach zmniejsza się jeszcze bardziej.

Wybuch granatu z nastawieniem zapalnika na działanie natychmiastowe daje niski szeroki obłok dymu / rys. 3 /, który w dalszej części posiada zabarwienie odpowiadające barwie gruntu. Niekiedy, szczególnie przy trafieniu granatu w kamień, drzewo, a także w cel opancerzony, obserwuje się błysk wybuchu. Dźwięk wybuchu jest zawsze silny i przenikliwy / ostry /.

Burzące działanie granatu / granatu moździerzowego / wykorzystuje się do burzenia okopów, transzei, gniazd ogniowych, schronów, schronów bojowych, domów, dróg, mostów, przepraw itp.



Rys.3.Wybuch granatu z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe.

Rażenie siły żywej otrzymuje się przez rażenie falą wybuchu i odłamkami granatu.

Granat z nastawą zapalnika na działanie z krótką zwłoką / burzący / do chwili wybuchu zagłębi się w przeszkodę na pewną głębokość. Głębokość przenikania granatu / granatu moździerzowego / powiększa się z powiększaniem kąta uderzenia, szybkości pozostałej i zmniejsza się z powiększeniem trwałości przeszkody.

Działanie burzące charakteryzuje się objętością leja, otrzymanego w wyniku działania uderzeniowego podmuchu gazów, powstających przy wybuchu granatu / granatu moździerzowego /. Średnie wymiary leja powstałego w gruncie średniej gęstości przytoczone są niżej.

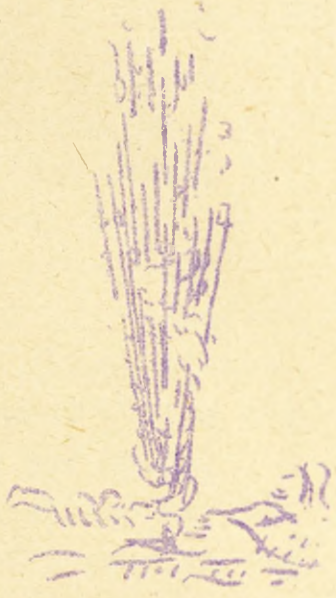
Rodzaj działa	Wymiary leja	
	głębokość, m	promień, m
82 mm armata	0,4	0,1
100 mm armata	0,5	1,2
122 mm haubica i armata	0,6	1,5
152 mm haubica i haubico-armata	1,5	2,0
120 mm moździerz	0,6	1,5
160 mm moździerz	1,5	2,0

Rażenie odłamkami przy wybuchu granatu / granatu moździerzowego / przy nastawie zapalnika na działanie z krótką zwłoką jest o wiele mniejsze niż przy zapalniku natychmiastowym, ponieważ znaczna część odłamków pozostaje w leju.

Na gruncie błotnistym wybuch granatu z nastawą zapalnika na działanie z krótką zwłoką jest stosunkowo głuchy / wybuch na dużej głębokości nie wyrzucający gleby z leja /, a także mogą być niewybuchy.

Wybuch granatu z zapalnikiem z krótką zwłoką daje obłok w kształcie krzaka o zabarwieniu odpowiadającym barwie gruntu / rys. 4 /. Dźwięk wybuchu na gruncie średnim jest głuchy, na błotnistym słaby, a na twardym ostry.

Rys. 4. Wybuch granatu z nastawą zapalnika na działanie z krótką zwłoką.



Rys. 5. Wybuch granatu z nastawą zapalnika na działanie z długą zwłoką.

Przy strzelaniu granatem z nastawą zapalnika na działanie z długą zwłoką, / / czas od chwili zetknięcia się granatu z przeszkodą do chwili jego wybuchu jest dłuższy /0,1 - 0,15 sek/ niż przy innych nastawach zapalnika, / zapalnik natychmiastowy / 0,001 sek. z krótką zwłoką 0,003-0,001 sek /. Dlatego przy dostatecznie dużych kątach uderzenia / większych od 25° / głębokość przenikania granatu w przeszkodę i głębokość leja jest większa, niż przy strzelaniu z zapalnikiem z krótką zwłoką.

Wybuch granatu przy nastawie zapalnika z długą zwłoką daje zwykle rozrzedzony obłok dymu, dość często ma on kształt słupa, przy czym niekiedy można tylko obserwować wyrzucone w górę bryły ziemi, kamienie i t.p. / rys. 5 /. Dźwięk wybuchu jest głuchy.

W wypadku głębokiego przenikania granatu w ziemię siła wybuchu może być niewystarczająca do utworzenia zewnętrznego leja. Otrzymuje się wówczas wybuch podziemny, tzw. kamuflet. W tym wypadku po upływie pewnego czasu można zauważyć nad miejscem upadku pocisku nieduże smugi dymu lub bardzo rozrzedzony obłok.

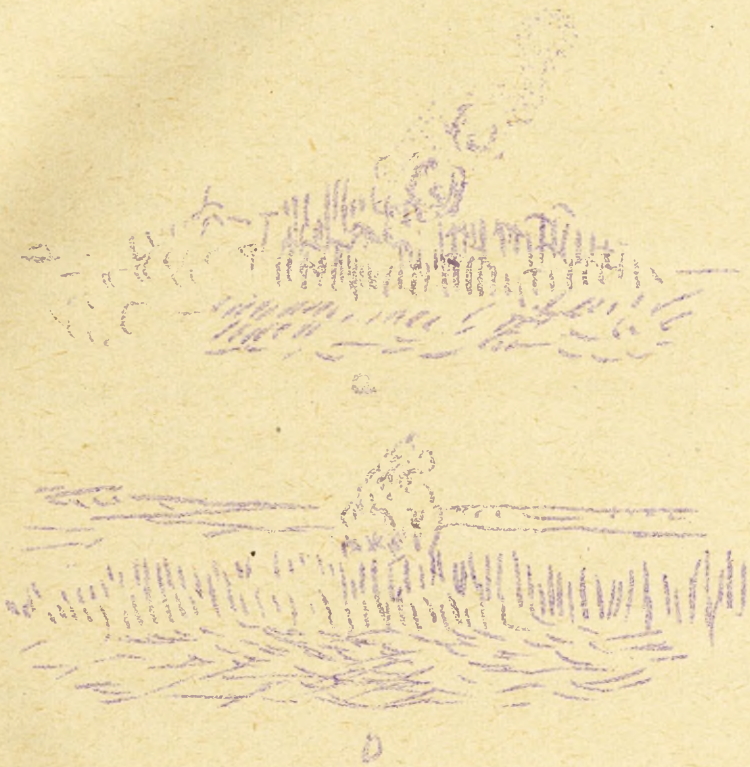
Przy strzelaniu granatem z nastawą zapalnika na działanie z długą zwłoką w wypadku, kiedy kąt uderzenia nie przekracza 20^0 w glebie i 10^0 na wodzie, otrzymuje się strzał odbitkowy, t.j. granat odbija się od przeszkody pod kątem, który jest nieco większy od kąta uderzenia i rozrywa się w powietrzu.

Rys. 6. Wybuch granatu po odbiciu się.

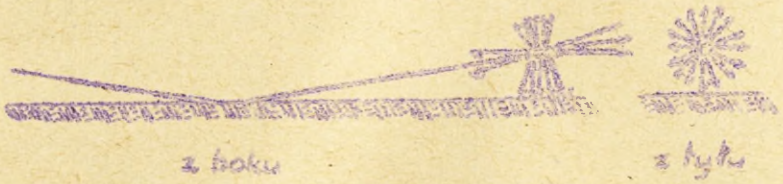
Od pocisku skręca się zazwyczaj w prawo, dlatego kierunek pasa głównej masy odłamków tworzy z kierunkiem strzelania pewien kąt / rys. 6 /. Przy kątach uderzenia mniejszych od $1-2^0$ rozprysku nie otrzymuje się a następuje on dopiero po drugim lub trzecim odbiciu.
Przy rozprysku granatu po odbiciu obserwuje się gęsty obłok czarnego dymu / w środku /, a niekiedy kółko z dymu lub kilka podnoszących się ku górze / rys. 7 /. W pierwszej chwili pojawienia się rozprysku często obserwuje się błysk /płomień/, szczególnie o zmroku i w nocy oraz słyszy się dźwięk rozprysku ostry i wyraźny.
Przy rozprysku po odbiciu skuteczne odłamki lecą prawie płaszczyznowo, a dźwięk rozprysku powoduje silne moralne działanie na siłę żywą. Dlatego strzelanie odbitkowe stosuje się do siły żywej i sprzętu znajdującego się na odkrytej powierzchni

lub w odkrytych okopach.

Granatu odłamkowo - burzącego używa się do rażenia opancerzonych celów. Dalsze wykorzystanie tego typu granatów uzasadnione jest uderzeniowym działaniem granatu oraz działaniem fali uderzeniowej natomiast przy strzelaniu do celów z lekkim opancerzeniem/transportery opancerzone, samochody opancerzone, opancerzone kutry /, również działaniem odłamków. Do celów opancerzonych najbardziej władowym jest strzelanie z nastawą zapalnika na działanie z krótką zwłoką.



Rys. 7. Rozprysk po odbiciu:
a/ na glebie, b/ na wodzie



Rys. 8. Rozlatywanie się odłamków przy rozpryskU granatu po odbiciu.

To zapewnia odpowiednią siłę uderzenia i następujące za nim działanie fali wybuchowej.

b. Granat rozpryskowy

Granatem rozpryskowym nazywa się granat odłamkowo - burzący z zapalnikiem o podwójnym działaniu. Granaty rozpryskowe używa się tylko do strzelania rozpryskowego. Odłamkowe działanie granatu rozpryskowego przy strzale uderzeniowym jest takie samo jak i przy granacie odłamkowo - burzącym.
Przy rozpryskU granatu w dzień obserwuje się gęsty czarny obłok dymu, w pierwszej chwili obłok szybko opada w dół.
W nocy i o zmierzchu rozprysk granatu jest dobrze widoczny wskutek wyraźnego błysku. Dźwięk rozpryskU jest ostry i wyraźny.
Charakter rozlatywania się odłamków przy rozpryskU granatu pokazany jest na rys. 9.

b/ Pocisk przeciwbetonowy.

Pocisk przeciwbetonowy jest trwalszy od granatu odłamkowo-burzącego dlatego stosuje się go do burzenia żelazobetonowych, betonowych i innych umocnień z trwałego materiału. Burzenie umocnień wykonuje się siłą uderzenia pocisku przy trafieniu w przeszkodę i uzupełnia się działaniem wybuchu ładunku kruszącego.

Rys. 9. Rozprysk granatu z zapalnikiem o podwójnym działaniu.

abcd - strefa skutecznego rażenia granatu rozpryskowego.

Wynika z tego, że działanie pocisku przeciwbetonowego w zasadzie składa się z działania uderzeniowego i burzącego. Działanie uderzeniowe zależy od wagi pocisku, jego szybkości początkowej, kąta uderzenia i trwałości przeszkody i sprowadza się albo do przebicia betonu, albo do przenikania pocisku na pewną głębokość w beton i wybuchu jego na danej głębokości. Działanie burzące pocisku przeciwbetonowego zależy od ilości i jakości materiału kruszącego w pocisku.

W wyniku działania na beton możemy otrzymać albo przebicie albo przebicie z odłupaniami i pęknięciami na wewnętrznej stronie przeszkody, albo przechodzące na wylot przebicie.

c/ Pociski zapalające / moździerzowy pocisk zapalający /.

Pociski zapalające / moździerzowy pocisk zapalający / stosuje się w celu wywołania pożarów. Strzelanie pociskami zapalającymi wykonuje się do miejsc zgrupowania samochodów, składów taboru kolejowego, składów materiałów pędnych, składów amunicyjnych i różnych drewnianych zabudowań, a w czasie suszy - do wywołania pożaru lasu lub stepu.

d/ Pocisk oświetlający.

Pociski oświetlające przeznacza się do oświetlenia terenu w czasie nocy, ażeby obserwować działania nieprzyjaciela i wyniki strzelań własnej artylerii.

Najkorzystniejsze oświetlenie otrzymuje się przy wysokości rozpryskU 300 - 400 m. W tym wypadku pojedyńczy pocisk oświetlający oświetla teren o promieniu 1,5 km w okresie 25 - 30 sek.

e/ Pocisk dymny /moździerzowy pocisk dymny/

Zasadnicze przeznaczenie pocisków dymnych / moździerzowych pocisków dymnych / jest zadymienie oddzielnych obiektów i stawianie zasłon dymnych. Oprócz tego stosuje się je do wskazywania celów i wstrzeliwania, szczególnie przy strzelaniu za pomocą samolotu lub balonu obserwacyjnego, ponieważ powstający przy wybuchu obłok dymu jest bardziej gęsty i posiada bardziej wyraźny kolor na ciemnym lub kolorowym tle, niż obłok granatu.

Pocisk dymny dzięki płomieniom, otrzymywanym przy wybuchu, stosuje się do wstrzeliwania w nocy. W czasie suchej pogody pocisk dymny stosuje do wywołania pożaru lasu lub stepu.

2. Wybór rodzaju toru.

Tory dzielimy na dwa rodzaje :

- płaski - przy strzelaniu płaskotorowym / kąt podniesienia do 20^{0} /;
- stromy - przy strzelaniu stromotorowym / kąt podniesienia od 20^{0} do 45^{0} / i górną grupą kątów / kąt podniesienia większy od 45^{0} /.

Wybór rodzaju toru - płaskiego lub stromego - uzależniony jest warunkami położenia celu i stanowiska ogniowego oraz charakterem celu.

Do celów znajdujących się na odkrytym terenie, a także przy małych kątach ukrycia stanowiska ogniowego wybór kształtu toru określa się charakterem celu i potrzebami działania pocisku i celu.

Przy położeniu stanowiska ogniowego lub celów w fałdach terenowych, w wąwozach, za wysokimi budynkami oraz we wszystkich innych wypadkach, kiedy kąt ukrycia stanowiska ogniowego lub celu wynosić będzie od 25 do 45^{0}, można stosować strzelanie płaskotorowe lub górną grupą kątów, a przy kątach ukrycia większych od 45^{0} tylko strzelanie górną grupą kątów.

Lepsze wykorzystanie działania odłamkowego pocisków przy strzelaniu uderzeniowym osiąga się przy największych kątach uderzenia. Strzelanie odbitkowe jest skuteczne przy kątach uderzenia od 2 do 20°. Strzelanie rozpryskowe jest tym skuteczniejsze, czym mniejszy jest rozrzut wzwyż, rozrzut wzwyż powiększa się z powiększaniem stromości toru.
W związku z tym do strzelania uderzeniowego, granatem z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe, lepiej wybierać jest tor stromy, t.zn. prowadzić strzelanie płaskotorowe lub górną grupą kątów, a dla strzelania odbitkowego i rozpryskowego tor płaski t.zn. strzelanie płaskotorowe.
Głębokość przenikania granatu w przeszkodę i jego działanie burzące jest tym większe, czym większy jest kąt uderzenia.
W związku z tym przy burzeniu pionowych ścian najkorzystniej stosować strzelanie płaskotorowe, a dla zburzenia poziomych stropów - strzelanie górną grupą kątów lub torami stromymi.

3. Wybór ładunku.

Ładunek wybiera się z takim obliczeniem ażeby otrzymać najkorzystniejsze działanie granatu na celu. Jeżeli najkorzystniejsze działanie na celu otrzymuje się na kilku ładunkach, to w celu zmniejszenia zużycia lufy działa, ogień wykonuje się na najmniejszym z tych ładunków.
Przy wyborze ładunku należy uwzględnić i to, aby wybrany ładunek do wstrzeliwania pozwalał na zmianę donośności o dwa początkowe obramowania w obie strony w stosunku do określonej nastawy celownika / kąta podniesienia /, a przy wstrzeliwaniu celu pomocniczego - możność zmiany donośności w granicach przeniesienia ognia.
W wypadku nie wypełnienia tych wymagań t. zn. przy wyborze ładunku z małym zapasem donośności, może zaistnieć konieczność zmiany ładunku w czasie wstrzeliwania, co utrudnia i przedłuża wstrzeliwanie.
Dla najlepszego wykorzystania działania odłamkowego granatu przy strzelaniu uderzeniowym konieczne są największe kąty upadku, które otrzymuje się przy użyciu najsłabszego ładunku na daną odległość strzelania.

Do strzelania rozpryskowego lepsze działanie odłamkowe otrzymuje się przy najsilniejszych ładunkach, przy których rozrzut wzwyż jest najmniejszy. W związku z tym, że rozrzut wzwyż przy strzelaniu ładunkiem pełnym nieznacznie różni się od rozrzutu przy strzelaniu ładunkiem pierwszym, dla oszczędności sprzętu nie celowym jest wybierać ładunku pełnego, a poleca się wybierać ładunek pierwszy. W niektórych wypadkach / kiedy rozrzut przy strzelaniu ładunkiem pełnym i drugim nieznacznie się różni / celowe jest wybrać ładunek drugi.

Przy strzelaniu odbitkowym poleca się wybierać ładunek, przy którym kąty uderzenia dla danej odległości otrzymywalibyśmy w granicach od 2 do 20°.

Wymagania te zostaną spełnione przy strzelaniu jednym z najsilniejszych ładunków.

Przy burzeniu płonowych dołan używa się ładunku najsilniejszego dającego największy kąt uderzenia i najskuteczniejsze działanie odłamkowe granatu.

Przy strzelaniu do stropów bojowych używa się jednego ze słabszych ładunków, z takim obliczeniem, ażeby zapewnić wystarczającą siłę uderzenia granatu, możliwie duży kąt uderzenia i mniejszy rozrzut.

Do płt. 34.

Przy stosowaniu rachunkowego sposobu przygotowania na oko dowódca baterii powinien znać: kąt podniesienia od kierunku zasadniczego na cel /KzOc / zmierzony z punktu obserwacyjnego, ustalenie na baterię przy kierunku zasadniczym /Ust./ wielkość podstawy / P / i odległość do celu z punktu obserwacyjnego "d" / rys. 10 /.

Jeżeli podać komendę na stanowisku ogniowe zmiany odchylenia /K_2OC /, to kierunek strzelania baterii będzie równoległy do linii obserwacji / OC /.

Dlatego, aby skierować działo / baterię / na cel, należy jeszcze zmienić kierunek działa o kąt x i ustalić celownik, odpowiadający odległości D, która, jak widać z rysunku nie równa się d. Kąt x jest równy kątowi - kątowi obserwacji.

Tak więc, pierwszym z kolei zadaniem przygotowania na oko sposobem rachunkowym jest określenie D i i.
Dla określenia D buduje się trójkąt prostokątny ORA i określimy z niego kąt α. na podstawie ustalenia d.
Znając wielkości podstawy P, znajdziemy poprawkę odległości d_1, ze wzoru

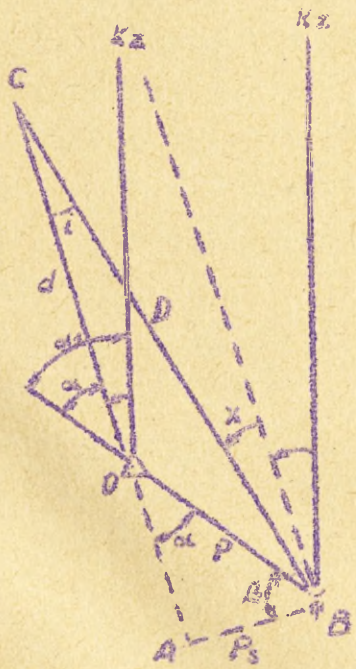
$$d_1 = P \cdot \cos \alpha$$

W przybliżeniu możemy przyjąć, że

$$D = d + d_1$$

Również z podanego trójkąta znajdujemy rozwarcie $P_s = RA$

$$P_s = P \cdot \sin \alpha$$



Rys. 10. Rachunkowy sposób przygotowania na oko.

W ten sposób kąt obserwacji i określamy z trójkąta ACB w następujący sposób:

$$i = \frac{Ps}{0{,}001\ D} = \frac{P \sin \alpha}{0{,}001\ D}$$

Wyprowadzone wyżej wzory można uprościć, ponieważ d zawsze określa się na oko, a podstawę i kąt α w sytuacji bojowej również określa się w przybliżeniu, chociażby dlatego, że bateria zajmuje zakryte stanowisko ogniowe i dla dokładnego określenia jej położenia w stosunku do punktu obserwacyjnego, często nie będzie czasu.

Jeżeli dane wstępne d, P i α określa się z dużymi błędami to

nie ma celu posługiwać się dokładnymi wzorami dla określenia D i i.

Określając D ze wzoru $D = d + d_1$ można do obliczenia poprawki odległościnie wykorzystywać wzoru $d_1 = P \cos\alpha$,

Wielkość poprawki odległości można określić na oko lub w przybliżeniu znając wielkość podstawy i kąt α , ze wzoru

$d_1 = P \frac{\beta}{1000}$, gdzie kąt $\beta = 1500 - \alpha$.

Przy określaniu d mogą być dwa wypadki. Pierwszy wypadek, kiedy bateria znajduje się z tyłu punktu obserwacyjnego / ustalenie w granicach od 0 do 15-00 i od 45-00 do 60-00/, wtedy

$$D = d + d_1$$

Drugi wypadek, kiedy bateria znajduje się przed punktem obserwacyjnym / ustalenie w granicach od 15-00 do 30-00 i od 30-00 do 45-00/, wtedy

$$D = d - d_1$$

Biorąc pod uwagę, że d określa się na oko z błędem średkowym około 10% odległości, błędy poprawki donośności wynoszące 100 m i więcej nie będą miały decydującego znaczenia przy określaniu D.

Uwzględniając to, d i poprawkę odległości poleca się zaokrąglać do 100 m zgodnie z zasadami matematyki, z tym, aby przy określaniu D dodawać / odejmować / całe setki metrów.

Wzór $i = \frac{P \sin\alpha}{0{,}001\ D}$ można uprościć uwzględniając to, że z wystarczającą praktyczną dokładnością można przyjąć sinus danego kąta równy tysięcznej części kąta t.zn.

$$\sin\alpha = 0{,}001\ \alpha$$

w ten sposób

$$i = P\frac{\alpha}{1000} = \frac{P\alpha}{D}$$

Uwzględniając przybliżony charakter obliczeń przy określaniu i, kąt α zaleca się zaokrąglać do 1-00, co osiąga się zaokrągleniem do 1-00 ustalenia przy skierowaniu przyrządu na cel.

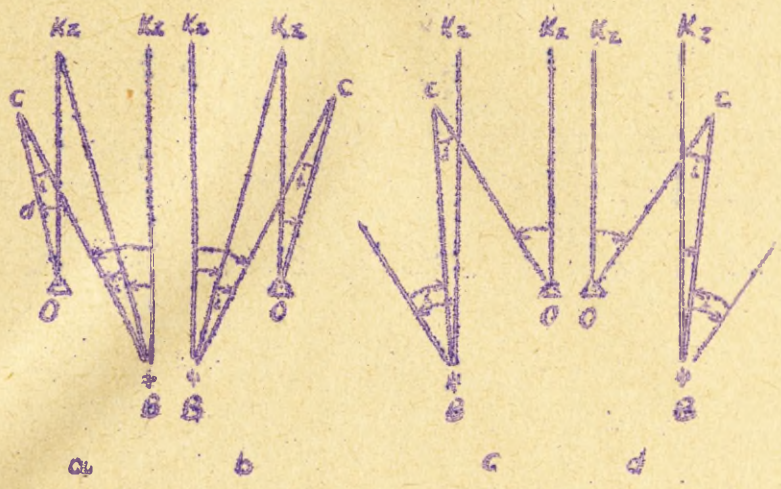
Z tego też powodu nie ma celu układać specjalnych zasąd zaokrąglania wielkości kąta obserwacji - należy go zaokrąglać do 0-10 zgodnie z zasadami matematyki.
Należy mieć na względzie, że kąty α i $\beta = 15.00 - \alpha$ większe 10-00 należy przyjmować równe 10-00 t.zn. przyjmować, że sin 10-00 = 1.
Na przykład, jeżeli P = 800 m, D = 4200 m i α = 400, to obliczenie kąta obserwacji sprowadza się do następujących

$$i = \frac{800 \cdot 400}{4200} = \frac{800.4}{42} \approx 20.4 = 80 = 0\text{-}80$$

$$\text{lub } i = \frac{800 \cdot 400}{4200} = \frac{8 \cdot 400}{42} \approx \frac{400}{5} = 80 = 0\text{-}80$$

2. Kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel dla stanowiska ogniowego poleca się obliczać na podstawie kąta przeniesienia od kierunku zasadniczego zmierzonego z punktu obserwacyjnego i wielkości kąta obserwacji. Zmiana kierunku o wielkość kąta obserwacji wykonuje się w stronę punktu obserwacyjnego t.zn. kątowi obserwacji daje się znak "minus", jeżeli bateria jest z prawej strony, linii obserwacji i " plus ", jeżeli z lewej.
Przykłady określania kąta przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel, dla stanowiska ogniowego przytoczone są niżej / rys. 11 /.

Numer rysunku.	Kąt przeniesienia od K_z na cel dla PO.	Kąt obserwacji /i/.	Kąt przeniesienia od K_z na cel dla SO.
11 a	-1-20	-0-80	-1-20-080= =-2-00
11 b	+1-20	+0-80	+1-20+0-80= =+2-00
11 c	-1-20	+0-80	-1-20+0 80= =-0-40
11 d	+1-20	-0-80	+1-20-0-80= =+0-40



Rys. 11. Określanie kąta przeniesienia od kierunku zasadniczego przy przygotowaniu na oko sposobem rachunkowym.

3. Przykłady przygotowania danych początkowych na oko w wypadkach, kiedy przyrządy obserwacyjne zorientowane są w kierunku zasadniczym.

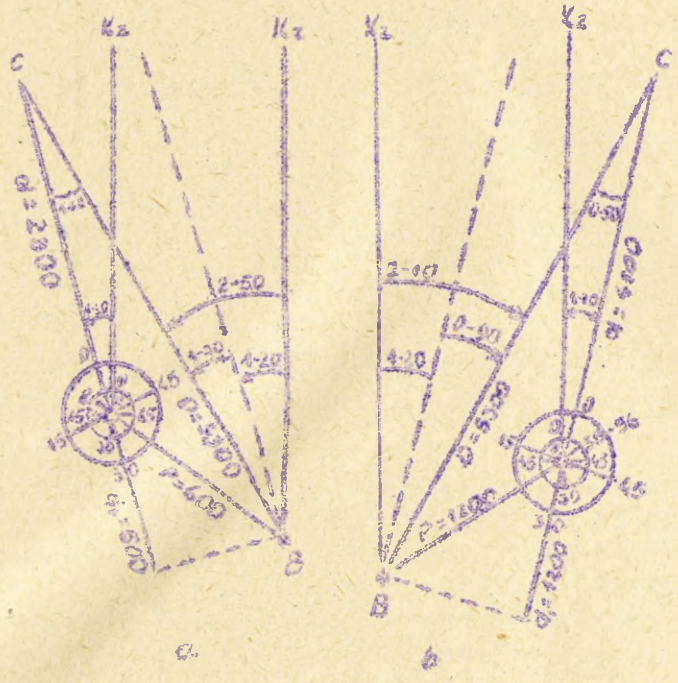
Nr przykładu.	Podstawa w m.	Ustalenie na działce kierunkowe przy kierunku zasadniczym.	Kąt przeniesienia na cel dla PO.	d w m
1	600	8-00	-1-20	2800
2	1200	55-00	+1-20	4100

Przykład 1. /rys. 12a/ 1/ Ustalenie na działce kierunkowe przy kierunku na cel 8-00-1-20 ≈ 7-00

$$d_1 = P\frac{\beta}{1000} = 600\ \frac{15\text{-}00-7\text{-}00}{1000} = \frac{600 \cdot 8\text{-}00}{1000} \quad 500\ \text{m.}$$

α = 7-00

2. $D = d + d_1 = 2800 + 500 = 3300$ m.



ys. 12. Do przykładu 1 i 2 na str. 29-30.

/ $i = \frac{P \alpha}{D} = \frac{600 \cdot 7\text{-}00}{3300} = \frac{4200}{33} \approx 1 - 30$

stalenie 7-00, a więc stanowisko ogniowe z prawej strony,
latego i = - 1-30.

/ Kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego

$$Kp = - 1\text{-}20 - 1\text{-}30 = - 2 - 50$$

/ $Sz = \frac{d}{D} = \frac{2800}{3300} \approx 0,9$ $\quad Wb = \frac{130}{33} = 0\text{-}04$

rzykład 2 / rys. 12b/. 1/ Ustalenie na działo kierunkowe przy kierunku na cel 55-00 + 1-20 = 56-20 $\approx$ 56-00.

α = 60-00 - 56-00 = 4-00;

β = 15-00 - 4 -00 = 11 - 00 $\approx$ 1000;

$$d_1 = P \cdot \frac{\beta}{1000} = 1200 \frac{1000}{1000} = 1200 m$$

2/ $D = d + d_1 = 4100 + 1200 = 5300$ m

3/ $i = \frac{P \alpha}{D} = \frac{12 \cdot 4\text{-}00}{53} \approx 0\text{-}90$

Ustalenie 56-00, stanowisko ogniowe z lewej strony

$$\lambda = +\ 0\text{-}90.$$

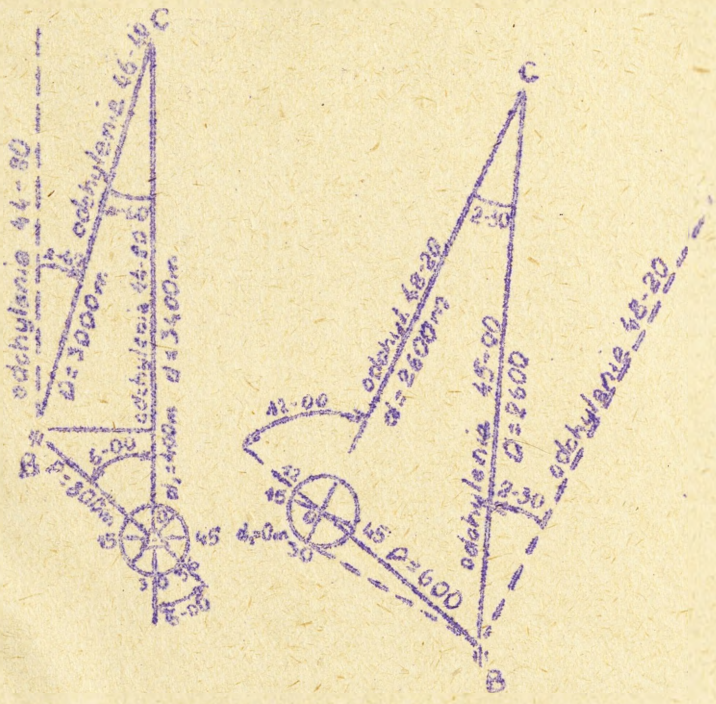
4/ Kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego

$$Kp = +\ 1\text{-}20 + 0\text{-}90 = +2\text{-}10$$

5/ $Sz = \frac{d}{D} = \frac{4100}{5300} \approx 0{,}8$; $Wb = \frac{20}{53} \approx 0\text{-}02.$

6. Przykłady przygotowania na oko w wypadkach, kiedy przyrządy obserwacyjne nie są zorientowane w kierunku zasadniczym.

Nr przykładu	Podstawa w m	Azymut celu	Ustalenie na działo kierunkowe przy azymucie na cel	d w m
3	800	44-80	36-00	3400
4	600	48-20	12-00	2600



Rys. 13. Do przykładu 3 i 4 na str. 30

Przykład 3 /rys. 13,a/. 1/ Ustalenie 36-00 / bateria w przodzie

α_1 = 36-00 - 30-00 = 6-00

2/ Poprawka odległości określona na oko, równa 400 m.

D = 3400 - 400 = 3000 m

3/ $i = \frac{6.600}{30} = 160 = +1\text{-}60$, ponieważ

stanowisko ogniowe z lewej strony.

4/ Azymut strzelania

44-80 + 1-60 = 46-40

5/ $Sz = \frac{3400}{3000} \approx 1,1$;

$= \frac{160}{20} \approx 0\text{-}05.$

Przykład 4 /rys. 13,b/. 1/ Ustalenie 12-00 / bateria z prawa z tyłu/

α_1 = 12-00

2/ Poprawka odległości, określona na oko równa 0; a więc:

D=d = 2600 m

3/ $i = \frac{6.10\text{-}00}{26} \approx 230 = -2\text{-}30$, ponieważ

stanowisko ogniowe z prawa.

4/ Azymut strzelania

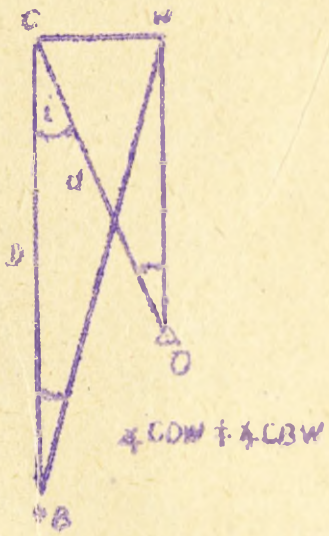
48-20-2-30 = 45-90.

5/ $Sz = \frac{2600}{2600} = 1$; $Wb = \frac{230}{26} \approx 0\text{-}09.$

Do pkt. 35.

Najczęściej d nie równa się D, dlatego zmierzone z punktu obserwacyjnego

uchylenie wybuchu w kierunku od celu ∡ COW nie będzie równe poprawce kierunku ∡ CBW dla baterii / rys. 14 /. W tym wypadku, gdy punkt obserwacyjny znajduje się w przodzie baterii, kąt CBW jest mniejszy od kąta COW, a gdy punkt obserwacyjny znajduje się z tyłu baterii, kąt CBW jest większy od kąta COW.



Rys. 14. Określenie stosunku zamiany.

Z rys. 14 widać, że

$$CW \approx 0{,}001\ d \measuredangle COW \approx 0{,}001\ D \measuredangle CBW$$

skąd :

$$\measuredangle CBW \approx \measuredangle COW \cdot \frac{d}{D}$$

t.j. kąt CBW równy kątowi COW, pomnożonemu przez stosunek $\frac{d}{D}$, który nazywa się stosunkiem zamiany i oznacza się Sz.

Na przykład: d = 2800 m, D = 4100 m

$$Sz = \frac{2800}{4100} \approx 0{,}7$$

Uchylenie wybuchu od celu ∡COW, zmierzone z punktu obserwacyjnego, równa się 0-50. W ten sposób poprawka kierunku ∡ CBW, którą należy wprowadzić w nastawy kątomierza, będzie równa

$$\measuredangle CBW = \measuredangle CDW \quad Sz = 0\text{-}50 . 0{,}7 = 0\text{-}35$$

Wyprowadzony z dostateczną praktyczną dokładnością wzór na stosunek zamiany stosuje się przy małym i średnim kącie obserwacji to znaczy wtedy gdy kąt obserwacji jest mniejszy od 5-00, a uchylenia wybuchów w kierunku nie przekraczają 3-00 / dla baterii /.

Rozpatrzymy z jaką dokładnością należy określać stosunek zamiany.

Oznaczając odpowiednio kąt między wybuchem a celem z punktu obserwacyjnego, poprawkę kierunku i stosunek zamiany przez $\measuredangle$ COW, $\measuredangle$ CBW i Sz, błędy zaokrąglenia Sz - przez Δ Sz, a błędy poprawki kierunku $\measuredangle$ CBW /wskutek błędu określenia Sz/ - przez Δ CBW.

W tym wypadku poprawka kierunku $\measuredangle$ CBW, równa się $\measuredangle$ COW.Sz, a wartość poprawki kierunku w wyniku zaokrąglenia Sz będzie

$$\measuredangle CBW + \Delta CBW = \measuredangle COW\ /Sz + \Delta Sz/ = \measuredangle COW\ Sz + \measuredangle COW\ \Delta Sz$$

Z tego błąd poprawki Δ CBW, wywołanej błędem zaokrąglenia stosunku zamiany Δ Sz równa się $\measuredangle$ COW. Δ Sz.

Odpowiadający błąd w poprawce

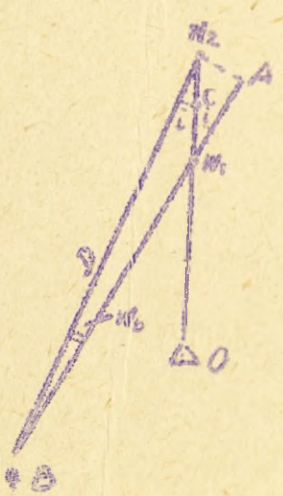
$$\Delta = \frac{\Delta CBW}{\measuredangle CBW} = \frac{\measuredangle COW \cdot \Delta Sz}{\measuredangle COW \cdot Sz} = \frac{\measuredangle Sz}{Sz}$$

Z tego wyrażenia wynika, że przy jednej i tej samej wielkości bezwzględnej błędu Δ Sz odpowiedni błąd poprawki Δ będzie mniejszy przy większych wartościach Sz i większy przy mniejszych jego wartościach. W związku z tym, dla określenia poprawki z jednakową dokładnością należy przy małych wartościach Sz, obliczać go dokładniej. Przyjęto, że przy wartości Sz = 0,3 i większych należy go obliczać z dokładnością do 0,1 a przy wielkości Sz mniejszych od 0,3 - - z dokładnością 0,05.

Do pkt. 36.

Widłami bocznymi nazywa się wielkość kąta o jaką należy zmienić kierunek, ażeby przy zmianie nastawy celownika wybuch utrzymać na linii obserwacji.

Jeżeli strzelający znajduje się z boku od płaszczyzny strzelania / rys. 15 / i wybuch otrzymano na linii obserwacji W_1 to przy zmianie nastawy celownika następny wybuch /A/ uchyli się od linii obserwacji, wskutek czego może nie dać znaku obserwacji w donośności.



Rys.15. Określenie wideł bocznych

Dlatego, aby przy zmianie nastawy celownika wybuch utrzymać na linii obserwacji koniecznym jest ażeby każdej zmianie nastawy celownika odpowiadała zmiana nastawy odchylenia o wielkości widek bocznych.

Wielkość AW_2 może być określona z trójkąta AW_1W_2. W wyniku tego, że wielkość kąta ABW_2 /Wb/ jest zwykle nieduża, można przyjąć, że linie BR_2 i BA są równoległe, wówczas kąt AW, W_2 = 1. Wobec czego AW_2 = 1.0,001 ΔC, gdzie Δ C - skok celownika / w metrach / dla uchwycenia celu w obramowanie. Podstawiając do wzoru / 1 / wartość AW_2, otrzymamy :

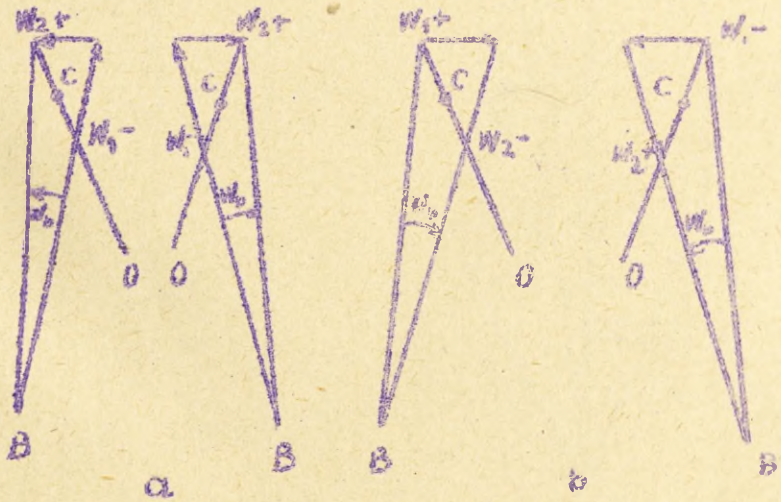
$$Wb = \frac{1.0{,}001\ \Delta\ C}{0{,}001\ \ D}\ ,\ \text{lub}\ \ Wb = \frac{1.\Delta C}{D}$$

Jeżeli wielkość widek bocznych oblicza się dla skoku celownika równego 100 m to wzór przyjmie następującą formę :

$$Wb = \frac{1.100}{D},\ \text{lub}\ \ Wb = \frac{1}{0{,}01D}$$

Z rys. 16 wynika, że przy powiększaniu odległości strzelania, zmianę kierunku o widły boczne należy brać w stronę baterii t.zn. " od siebie " / rys. 16, a /, przy zmniejszaniu zaś odległości strzelania - brać w stronę strzelającego to znaczy " do siebie " / rys. 16, b /.

Dla obramowania, wielkość którego nie równa się 100 m, widły boczne zmieniają się proporcjonalnie do wielkości obramowania. Na przykład, jeżeli dla obramowania 100 m Wb = 0-03, to dla obramowania 400 m Wb = 0-03,4 = 0-12, dla obramowania 50 m- - 3 : 2 t. zn. 0-01 lub 0-02.



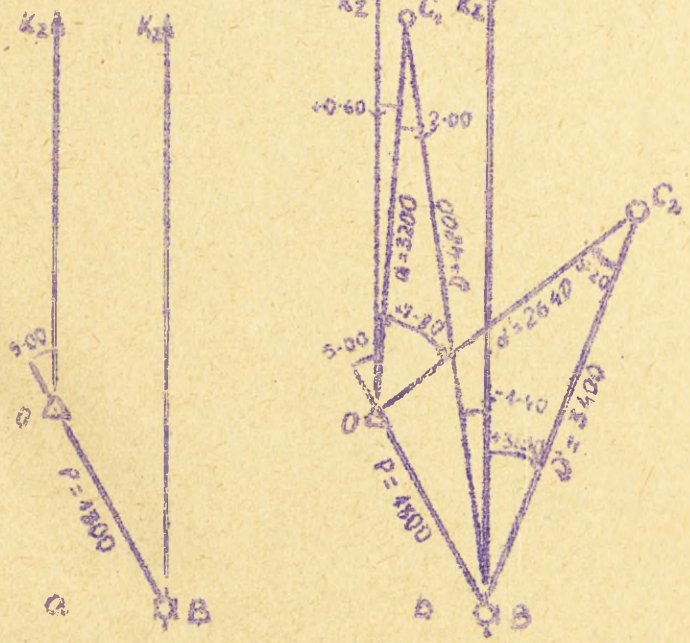
a b

Rys. 16. Uwzględnienie widek bocznych przy zmianie nastawy celownika :

a/ przy powiększaniu odległości strzelania;
b/ przy zmniejszaniu odległości strzelania.

Do pkt. 37.

Przykład określania kierunku i odległości strzelania sposobem
wykreślonym.
Dowódcy baterii znane są następujące dane :
Kierunek zasadniczy 45-00;
Podstawa 1800 m.
Ustalenie na baterię przy kierunku zasadniczym 5-00.
Na podstawie tych danych dowódca baterii nanosi na kawałku
papieru punkt obserwacyjny i stanowisko ogniowe, z których
te punktów wykreśla linie kierunku zasadniczego. Kolejność
pracy podana jest w pkt. 37, w skali - 1 cm 200 m / rys. 17,a /.
Gdy pojawi się cel nr 1 dowódca baterii określa kąt przenie-
sienia od kierunku zasadniczego na cel Kz OC = + 0-60 i d=
= 3200 m. Następnie nanosi cel na wykres i określa konieczne
dane : D = 4800 m, kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego
dla działa kierunkowego - 1-40 : Sz = 0,7 ; i = - 2-00;
Wb = 0-04 / rys. 17, b/.
Przy otrzymaniu zadania obezwładnienia celu nr 2 postępuje
się w ten sam sposób /chociaż kąt obserwacji jest większy od
3-00/, t.j. określając D_2 = 3400 m, kąt przeniesienia od
kierunku zasadniczego dla działa kierunkowego +3-30; i = 5-20;
Sz=0-12; Wb = 0-10 / rys. 17, b /.



Rys.17. Wykreślony sposób określenia odległości i kierunku strzelania.

a/ przygotowana kartka papieru z naniesionym punktem obserwacyjnym /O/, stanowiskiem ogniowym B i wykreślonymi liniami kierunku zasadniczego przez te punkty / OKz i BKz /;

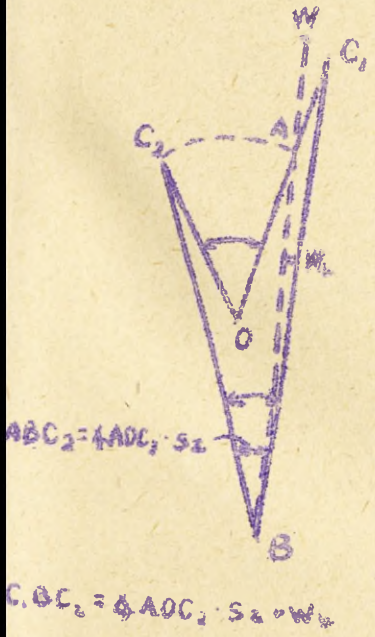
b/ określenie danych do celu C_1 i C_2 sposobem wykreślonym.

Do pkt. 39.

Przeniesienie ognia na oko zapewnia większą dokładność i szybkość otwarcia ognia do celu, niż przygotowanie danych początkowych na oko, przez co zmniejsza się zużycie pocisków i czasu na wstrzeliwanie. Objaśnia się to tym, że wstrzeliwaniem wyklucza się błędy, popełnione przy przygotowaniu nastaw do poprzedniego celu, przy określeniu nastaw do nowego celu nastawy do starego celu poprawia się o wielkość odpowiadającą oddaleniu nowego celu od starego. Wielkość oddalenia nowego celu od starego określa się, rzecz prosta z mniejszym błędem, niż całkowitą odległość do celu.

Do pkt. 40.

Z rys. 18 widać, że dla przeniesienia ognia z punktu C / cel wstrzelany / do punktu C_2 / cel nowy / trzeba zmienić na różnicę odległości / odcinek C_1A / i zmienić odchylenie działa o kąt $C_1 BC_2$ / kąt przeniesienia /. Kąt $C_1 BC_2$ składa się z dwóch kątów: kąta ABC_2 i kąta C_1BA.



Rys. 18. Określenie wielkości zmiany kierunku przez

Kąt ABC_2 równy jest zmierzonemu kątowi z punktu obserwacyjnego AOC_2 pomnożonemu przez stosunek zamiany, obliczonemu do nowego celu C_2.

$$\sphericalangle ABC_2 = \sphericalangle AOC_2 \cdot Sz$$

Kąt C_1BA jest niczym innym tylko widłami bocznymi odpowiadającymi różnicy odległości do nowego i starego celu.
W ten sposób kąt przeniesienia C_1BC_2 równy jest w danym wypadku sumie dwóch kątów

$$\Delta C_1BC_2 = \measuredangle ABC_2 + \measuredangle C_1BA = AOC_2 \cdot Sz + Wb.$$

Dla określenia wielkości kąta przeniesienia na podstawie wyprowadzonych powyżej wzorów należałoby znaleźć widły boczne odpowiadające odległości do nowego celu co związane jest z koniecznością określenia kąta obserwacji do nowego celu. Te dodatkowe obliczenia utrudniłyby przeniesienie ognia na cel i przedłużyłyby czas otwarcia ognia do nowego celu.

Dlatego zasady strzelania polecają dla obliczania kąta przeniesienia posługiwać się widłami bocznymi, otrzymanymi do wstrzelanego celu.

Przykład. Dowódca baterii 122 mm haubic wz. 1938 r. wstrzelał cel żadunkiem czwartym na odległości 4000 m / celownik 80/ i zdecydował przenieść ogień na nowy cel. Odległość do wstrzelanego celu d = 2000 m, i = 2-00 Wb = 0-03 / dla wideł 100 m /. Stanowisko ogniowe z prawa. Nowy cel znajduje się od wstrzelanego w prawo 2-00 i dalej 600 m, tak więc odległość obserwacji do nowego celu d_2 = 2600 m odległość strzelania do nowego celu D_2 = 4600 m.

Stosunek zamiany do nowego celu

$$Sz = \frac{2600}{4600} = 0,6$$

Widły boczne odpowiadające różnicy odległości do wstrzelanego i nowego celu /600 m/ będą 0-03 . 6 = 0-30 / przy powiększaniu odległości zmiana odchylenia na widły boczne należy brać w stronę baterii to znaczy w prawo /. Kąt przeniesienia do nowego celu będzie

$$\measuredangle C_1BC_2 = \measuredangle AOC_2 \cdot Sz + Wb = -2\text{-}00 \cdot 0,5 + 0\text{-}30 =$$

$$= -1\text{-}20 + 0\text{-}30 = -0\text{-}90$$

Celownik do nowego celu 92.

Komenda : " ..... celownik 92, zmniejszyć o 0-90 ....."

Do pkt. 41.

Jeżeli kąt przeniesienia jest większy od 3-00 i nowy cel znacznie oddalony jest od wstrzelanego celu, to przeniesienie ognia sposobem określenia kąta przeniesienia podanym w pkt.40 nie daje większej dokładności w porównaniu z przygotowaniem początkowych nastaw do nowego celu od nowa, głównie z powodu błędów w określeniu kąta przeniesienia.
Wyjaśnić to można tym, że przy kątach przeniesienia większych od 3-00 stosunek zamiany, obliczony według wzoru $Sz = \frac{s}{D}$ może znacznie różnić się od rzeczywistej swojej wielkości, a w związku z tym i obliczony kąt przeniesienia może być określony także z dużym błędem. W tym wypadku odległość do nowego celu i kąt przeniesienia należy określać wykreślnie.

Do pkt. 42.

Niepełne obliczenia warunków strzelania mają miejsce w tym wypadku, kiedy uwzględnia się nie wszystkie czynniki, wpływające na strzelanie / na przykład, nie uwzględnia się poprawki na odchyłkę ciśnienia powietrza /. Obliczenie przybliżonych warunków strzelania otrzymuje się i w tym wypadku, kiedy wpływ oddzielnych czynników uwzględnia się na podstawie przybliżonego ich określenia / na przykład, wpływ temperatury powietrza, kierunku i szybkości wiatru /.
Poprawki na odchyłki balistycznych warunków strzelania, temperatury powietrza i temperatury ładunku, w stosunku do tabelarycznych wartości, uwzględnia się obowiązkowo.

Do pkt. 43.

Przykłady ~~przykł~~ pobieżnego przygotowania danych początkowych.

1. Dowódca baterii 122 mm haubic wz. 1938 r . otrzymał zadanie obezwładnienia strzelającego karabinu maszynowego na południowo - wschodnim skraju zagajnika " Drobny ".
Azymut kierunku zasadniczego 49-00. Stanowisko ogniowe i punkt obserwacyjny dowiązane przez pluton topograficzny i na podstawie współrzędnych naniesione na mapę.
Określiwszy położenie celu, dowódca baterii naniósł go na mapę i przystąpił do przygotowania danych początkowych :

1/ Za pomocą linijki określić odległość do celu z baterii D = 5600 m i z punktu obserwacyjnego d=3250 m.

2/ Za pomocą przenośnika określić kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego: powiększyć o 1-30 i kąt przy celu- - kąt obserwacji i = 0-40 / bateria z prawej strony /.

3/ Na podstawie naretwic na mapie określić różnicę wysokości celu i stanowiska ogniowego, różnica wysokości. + 40 m.

4/ Obliczyć kąt położenia celu

$$\gamma = + \frac{40}{5,6} \approx + 0\text{-}07$$

5/ Wybrać granat, ładunek i nastawę zapalnika, Granat odłamkowo - burzący OF-462, ładunek otwarty, zapalnik natychmiastowy.

6/ Z wykresu poprawek obliczonych, dla azymutu 46-00/45-00= + 1-30 = 46-30 ≈ 46-00/ i odległości topograficznej 5600 m, określić poprawki donośności i kierunku

poprawka donośności + 200 m
poprawka kierunku - 0-12

7/ Określić donośność obliczoną

5600 m + 200 m = 5800 m

i odpowiadający donośności obliczonej kąt celownika z tabel strzelniczych, 454 tysięczne.

8/ Na podstawie kąta celownika i kąta położenia celu określić z tabel strzelniczych poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu:

$$\frac{4}{10} \cdot 7 \approx + 0\text{-}03$$

9/ Określić nastawy początkowe :

celownik 116.

Nastawa poziomnicy

30-00+0-07 + 0-03 = 30-10.

Kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego

+ 1-30-0-12= + 1-19 ≈ + 1-20

10/ Obliczył stosunek zamiany i widły boczne

$$Sz = \frac{3250}{5600} \approx 0,6; \qquad Wb = \frac{40}{56} \approx 0-01$$

2. Dowódca baterii 120 mm moździerzy wz. 1943 r. otrzymał zadanie obezwładnienia strzelającego moździerza, znajdującego się przy pojedyńczym domu we wschodnim skraju wioski N. Azymut topograficzny kierunku zasadniczego 46-00. Położenie stanowiska ogniowego i punktu obserwacyjnego określono na mapie w przybliżeniu. Określiwszy położenie celu na mapie dowódca baterii przystąpił do przygotowania danych początkowych do wstrzeliwania:

1/ Określił na mapie za pomocą linijki

D = 4850 m, d = 2600 m

2/ Za pomocą przenośnika określił na mapie kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego - zmniejszyć o 0-80 i kąt obserwacji i = 1-00 / bateria z lewej strony /.

3/ Na podstawie warstwic określił z mapy różnicę wysokości celu i stanowiska ogniowego, różnica wysokości + 80 m.

4/ Wybrał granat moździerzowy, ładunek i nastawę zapalnika, granat moździerzowy OF - 843 A, ładunek szósty, zapalnik z krótką zwłoką.

5/ Z wykresu poprawek obliczonych dla azymutu 45-00 /46-00 - 0-80 ≈ 45-00/ i odległości 4800 m określił poprawki donośności i kierunku :

poprawka donośności + 50 m
poprawka kierunku -0-55

6/ Określił donośność obliczoną

4850 m + 50 m = 4900 m

i odpowiadającą donośności obliczonej

/4900 m/ i różnicy wysokości celu i stanowiska ogniowego /+ 80 m/ poprawkę celownika, na różnicę wysokości celu z tabel strzelniczych, które równa się + 7 tysięcznych.

/ Określił początkowe nastawy :

celownik 7-78 + 7 ≈ 7-86 ;

kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego

- 0-80 - 0-55 = - 1-35

Obliczył stosunek zamiany i widły boczne

$$Sz = \frac{2600}{4850} \approx 0,5; \qquad Wb = \frac{100}{48} \approx 0-02$$

pkt. 45.

zględnienie warunków strzelania podwyższa dokładność przy-
towania pobieżnego, szczególnie w tych wypadkach, kiedy
runki strzelania znacznie różnią się od warunków tabelary-
nych. Uzasadniając to w punkcie 45 Instrukcji strzelania
leca się przy posiadaniu wykresu poprawek obliczonych /t.zn.
zy posiadaniu danych o warunkach meteorologicznych/ uwzględ-
ać całkowicie warunki strzelania. W tych wypadkach kiedy nie
danych o warunkach meteorologicznych strzelania, koniecznym
st uwzględnienie wpływu tych czynników, wielkość których
żna określić w przybliżeniu, do nich przede wszystkim zalicza
ę balistyczne warunki strzelania, które zawsze określa się
baterii. Z meteorologicznych warunków można określić tempera-
rę powietrza / na przykład, przez zmierzenie jej termometrem/
w szczególnych wypadkach kierunek wiatru / na przykład, na
dstawie ruchu chmur /.
jlepszym sposobem uwzględniania meteorologicznych warunków
rzelania, kiedy brak komunikatu meteorologicznego, jest
zględnienie ich na podstawie wyników poprzednich strzelań.
pierwszym strzelaniu z danego stanowiska ogniowego, strze-
jący zawsze może określić wstrzelane poprawki donośności
kierunku. Przy przygotowaniu danych początkowych do innego
lu w tym samym dniu, a przy stałej pogodzie i w następne
i wprowadzanie tych wstrzelanych poprawek w znacznym stopniu
zględni warunki meteorologiczne strzelania.
a określenia wstrzelanych poprawek należy w miarę możności,
korzystywać wyniki strzelań do tego celu, położenie którego
reślono na mapie bardziej dokładnie, co zmniejsza wpływ błędu
półrzędnych celu na dokładność określenia poprawek
trzelanych.

Wstrzelane poprawki donośności i kierunku wprowadza się przy przygotowaniu danych początkowych do innych celów bez jakichkolwiek przeliczeń. Czym mniej będą różnić się warunki strzelania, w których przeprowadzano wstrzeliwanie celu od warunków, w których będzie prowadzone strzelanie do innego celu tym dokładniejsze będzie uwzględnienie podobnych warunków strzelania. Jeżeli uwzględnia się warunki strzelania na podstawie wyników postrzelań sąsiedniej baterii to od uprzednio wstrzelanych poprawek donośności należy odjąć balistyczne poprawki tej baterii, która prowadziła strzelanie, a do pozostałej części dodać poprawki balistyczne baterii, przygotowującej się do prowadzenia strzelania.

Do pkt. 46.

Doświadczalnie ustalono, że przy przygotowaniu pobieżnym określenie odległości strzelania charakteryzuje się błędami średkowymi: w odległości - od 3% do 5% w odległości, w kierunku - od 15 do 20 podziałek kątomierza. Stąd, zaokrąglenie kierunku - kąta przeniesienia do 0-05 nie może istotnie wpłynąć na dokładność określenia początkowego kierunku strzelania. Zaokrąglenie D do 100 m i celownika do parzystych podziałek praktycznie nie wpływa na dokładność przygotowania nastaw donośności. Zaokrąglenie D do 100 m daje odczasu parzystą nastawę celownika w wypadku prowadzenia strzelania na skali odległościowej przy $\Delta x = 50$ m i w połowie wypadków zwalnia od konieczności określać celownik przez interpolację, jeżeli

$\Delta x = 50$ m.

Przy nastawach celownika, wyrażonych w parzystych podziałkach, ułatwia się przeprowadzenie wstrzeliwania, jak również i celownikowi łatwiej nastawiać parzyste podziałki celownika / skala celownika naskalowana co 2 podziałki /, a strzelającemu wygodniej jest posługiwać się parzystymi podziałkami celownika przy uchwyceniu celu w obramowanie i następnie przy przepoŝawianiu obramowania. Dlatego w Instrukcji strzelania poleca się przy przygotowaniu pobieżnym przy strzelaniu z działa zaokrąglać D do 100 m i nastawę celownika / jeżeli ona okaże się nieparzystą / do parzystych podziałek celownika.

Zaokrąglenie odległości do 50 m przy strzelaniu z moździerzy poleca się dlatego, że przy tym ułatwia się odszukanie początkowego celownika w tabelach strzelniczych / nastawy celownika podane są dla donośności co 100 m, prócz tego podane są różnice celownika przy zmianie odległości co 50 m /. Zaokrąglanie odległości do 50 m praktycznie nie wpływa na dokładność przygotowania odległości. Zaokrąglenie nastawy celownika do pierwszych podziałek przy strzelaniu z moździerzy nie jest koniecznością, ponieważ nie ułatwia to pracy celowniczemu / skala celownika naskalowana jest co 1 podziałkę / i strzelającemu, bo obramowanie zawsze jest wielokrotnością 50 m, a przy obramowaniu 100 m i większym nastawę celownika odczytu odszukuje się w tabelach strzelniczych. Przy konieczności odszukiwania obramowania o wielkości 50 m trzeba do początkowych nastaw albo dodać albo odjąć od nich wielkość zmiany nastawy celownika przy zmianie odległości o 50 m. Oczywiście, że w tym wypadku przy wykonywaniu działań arytmetycznych zupełnie obojętne jest czy zaokrąglony czy niezaokrąglony początkowy celownik.

Poprawkę celownika na różnicę wysokości celu wprowadza się przy strzelaniu z moździerzy, włączając w nią kąt położenia celu i poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu / patrz objaśnienie do pkt. 47 /. Przy położeniu celu wyżej poziomu moździerza należy powiększyć odległość strzelania co osiąga się powiększeniem nastawy celownika. Dlatego przy położeniu celu wyżej poziomu moździerza poprawkę celownika na różnicę wysokości celu należy dodawać / poprawkę bierze się ze znakiem + /. Jeżeli cel położony jest niżej poziomu moździerza, koniecznym jest zmniejszyć odległość strzelania, co osiąga się zmniejszeniem nastawy celownika. Dlatego przy położeniu celu niżej poziomu moździerza poprawkę celownika na różnicę wysokości celu należy odjąć / poprawkę bierze się ze znakiem - /.

Do pkt. 47.

Kąt położenia celu p / rys. 19 / określają z trójkąta prostokątnego, którego przyprostokątnymi są odległości poziome /D/ i różnica wysokości celu i działa / Zc - Z B/.

Wyrażając kąt położenia celu p w tysięcznych, otrzymamy

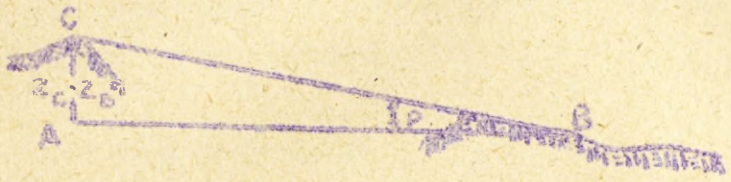
$$p = \frac{Zc - Z_B}{0{,}001\ D}$$

Przykłady. 1. Wysokość celu, Zc = + 220 m, wysokość baterii ZB = + 200 m, odległość strzelania D = 4000 m. Kąt położenia celu $p = \frac{220 - 200}{4} = + 0{-}05$. Nastawa poziomnicy 30-05.

2. Zc = + 330 m, ZB = + 380 m, D = 5000 m.

Kąt położenia celu $p = \frac{330 - 380}{5} = \frac{-50}{5} = - 0{-}10$.

Nastawa poziomnicy 29-90.



Rys. 19. Określenie kąta położenia p - kąt położenia.

Jedna podziałka artyleryjskiego kątomierza równa się 1/6000 części kręgu koła. Liniowa wielkość 1 podziałki kątomierza równa się

$$\frac{2\pi D}{6000} = \frac{2.3.14\ D}{6000} \approx \frac{1}{955}\ D$$

Zaokrąglając liniową wielkość 1 podziałki do 1/1000 D popełnia się błąd, wielkość którego równa się :

$$\frac{\Delta p}{p} = \frac{1}{955} - \frac{1}{1000} : \frac{1}{955} = \frac{/1000-955/.955}{955.1000} =$$

$$= 0{,}045$$

t.zn. około 5% / $\frac{1}{20}$ / rzeczywistej wielkości kąta, dlatego

obliczony kąt będzie zawsze większy od rzeczywistej jego wielkości i bezwzględną wielkość należy zmniejszyć o wielkość błędu zaokrąglenia t.zn. o $\frac{1}{200}$ / 5% /.
Jeżeli kąt położenia celu jest mniejszy o 0-10, to 5 % poprawka wynosi mniej niż połowę podziałki kątomierza i dlatego nie uwzględnia się jej.

Poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu wprowadza się dlatego, ponieważ umieszczona w tabelach strzelniczych kąty celownika / C / odpowiadają wypadkowi, kiedy działo i cel znajdują się na jednym poziomie t.zn. kiedy kąt położenia celu równa się zero / p = o / .
Kąt podniesienia φ równa się sumie kąta celownika c i kąta położenia celu

$$\varphi = C + p$$

Przy kątach położenia celu mniejszych od 0-05 i kąta celownika nie większych 200 tysięcznych można uważać, że kąt celownika c jest równy tabelarycznemu kątowi celownika co.
Wtedy :

$$C = Co + \Delta c$$

$$\varphi = Co + p + \Delta c$$

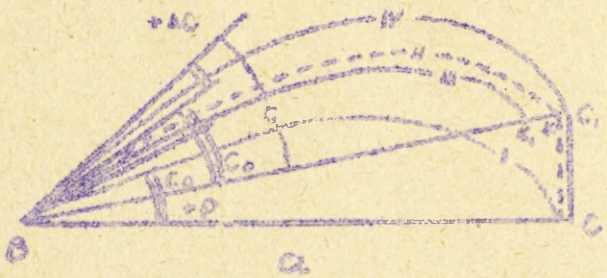
Konieczność wprowadzenia poprawki Δc przy dużych kątach φ i p spowodowane jest następującymi przyczynami :

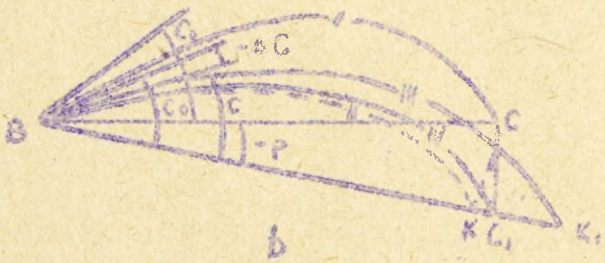
a/ przy istnieniu kąta położenia celu odległość na linii położenia celu /odległość nachylona/ zawsze większa jest od odległości poziomej, której odpowiada kąt Co ;

b/ ze zmianą kąta podniesienia, zmienia się krzywizna toru.

Na rys. 20 / a i b / wykreślony jest tor I przy strzelaniu do celu C, znajdującego się na poziomie działa. Jeżeli prowadzić strzelanie do celu C1, znajdującego się wyżej od działa i znajdującego się na tejże poziomej odległości /rys. 20,a /, to pocisk nie doleci do celu, ponieważ celownik zawsze wybiera się odpowiadający poziomej odległości /na rys. OK = O.K./, a ta jest mniejsza od odległości na linii położenia celu OC_1.

Innymi słowami, jeżeli uważać, że przy zmianie kąta podniesienia nie zmieni się krzywizna toru, to tor I znajdzie się w położeniu toru II i pocisk upadnie przed celem na odległość KC_1. Jednak w tych warunkach strzelania tor posiada większą krzywiznę i pocisk poleci po torze III i przetnie linię OC_1 w punkcie K_1. Dlatego, aby tor przeszedł przez punkt C_1 należy powiększyć kąt podniesienia, t.zn. wprowadzić przy dodatnim kącie położenia celu + p dodatnią poprawkę kąta celownika Δ c. Jeżeli cel znajduje się niżej od działa / rys. 20,b /, to wskutek pierwszej przyczyny powinno się otrzymać w stosunku do celu wybuch krótki / tor II, punkt K /, lecz przeważający wpływ tutaj ma druga przyczyna t.zn. zmniejszenie krzywizny toru wskutek czego otrzymuje się powiększenie odległości / tor III, punkt K_1 /. Powiększenie odległości KK_1 jest większe niż zmniejszenie tej odległości KC_1 z powodu pierwszej przyczyny. Po to aby tor IV przeszedł przez cel, znajdujący się niżej od działa wymagane jest zmniejszenie kąta podniesienia, t. zn. wprowadzenie przy ujemnym kącie położenia celu - p ujemnej poprawki - Δ c.

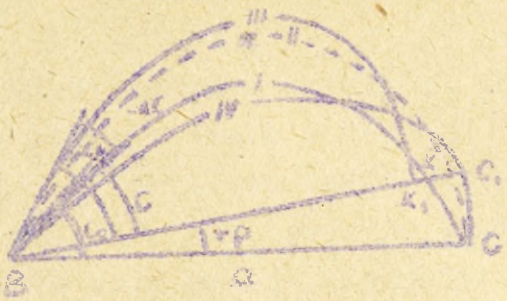


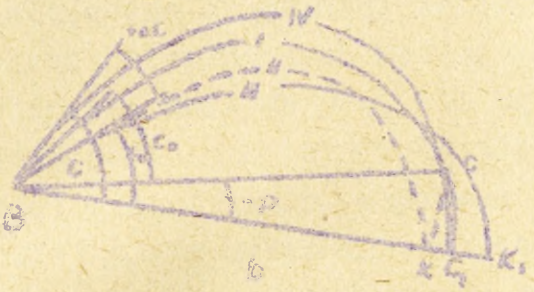


ys.20. Poprawka kąta celownika na kąt położenia celu przy strzelaniu torami płaskimi i stromymi:

a - dodatni kąt położenia celu;
b - ujemny kąt położenia celu.

Podaną zasada jest słuszna jeżeli kąty podniesienia są mniejsze od 45°.
Przy strzelaniu górną grupą kątów, kiedy kąt podniesienia jest większy od 45° znak poprawki będzie przeciwny znakowi kąta położenia celu, przy czym poprawka co do bezwzględnej wielkości będzie większa od kąta położenia celu. Wobec tego ostateczny kąt podniesienia przy dodatnim kącie położenia celu będzie mniejszy od tabelarycznego kąta celownika, a przy ujemnym kącie położenia celu będzie większy.
Przyjmijmy, że tabelaryczny kąt celownika Co odpowiadający poziomej donośności do celu C_1, jest większy od 45° /rys. 21a/ i tor I przechodzi przez cel. Jeżeli cel c_1 leży wyżej działa, to zdawałoby się, że przy powiększaniu kąta podniesienia o kąt położenia celu tor I zajmie położenie toru II i przejdzie przed celem w odległości KC_1.
W rzeczywistości jednak przy powiększaniu kąta podniesienia tor będzie bardzo stromy / tor III / i pocisk upadnie jeszcze bliżej / w punkcie K_1 /. Po to, aby pocisk doleciał do celu c_1 / tor IV /, należy zmniejszyć kąt podniesienia o kąt Δ c, który jest poprawką kąta celownika na kąt położenia celu.





§. 21. Poprawka kąta celownika na kąt położenia celu przy strzelaniu górną grupą kątów.

a - dodatni kąt położenia celu;
b - ujemny kąt położenia celu.

Jeżeli ujemny cel znajduje się niżej działa t. zn. kąt położenia celu / rys. 21, b / to przy zmniejszaniu kąta podniesienia o kąt położenia celu pocisk wskutek zmniejszania się krzywizny toru upadnie dalej, w punkcie K_1 / tor III /. Dlatego ażeby trafić przeszedł przez C_1 / tor IV /, trzeba powiększyć kąt podniesienia o kąt ΔC.

Poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu bierze się z tabel strzelniczych odpowiednio do kąta celownika i kąta położenia celu.

Przy posługiwaniu się skalą odległościową celownika poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu uwzględnia się na poziomnicy, podczas gdy wyraża się ją w tysięcznych, a zamiana jej na działki celownika wymaga zbędnych obliczeń, oprócz tego część działki celownika otrzymana przy tym nie może być uwzględniona na celowniku.

Przy strzelaniu na skali w tysięcznych poprawka kąta celownika i kąt położenia celu może być uwzględniona albo na celowniku albo na poziomnicy.

Przy strzelaniu z moździerzy różnicę wysokości celu uwzględnia się zmianą nastawy celownika, w tym celu w tabelach strzelniczych odnajduje się poprawkę na różnicę wysokości.

Poprawka na różnicę wysokości składa się z kąta położenia celu i poprawki kąta celownika na kąt położenia celu.
Na zasadzie obliczeń torów lotu pocisku przy różnych kątach położenia celu ustalono, że poprawka kąta celownika na kąt położenia celu należy odszukiwać na podstawie kąta celownika, odpowiadającego donośności obliczonej do celu.
W tabelach strzelniczych podane są poprawki kąta celownika na kąt położenia celu co 0-10 dla kątów celownika co 20 tysięcznych. Dla kątów położenia celu będących częścią 10 i dla kątów celownika będących częścią 20, poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu określa się przez interpolację.
Przykłady. 1. Określić poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu, jeżeli kąt położenia celu + 0-08, kąt celownika 640 tysięcznych. Dane początkowe do strzelania oblicza się dla 122mm haubic wz. 1938 r. dla ładunku pierwszego.
Z tabeli odszukujemy poprawkę dla kąta położenia celu + 0-10, równa się ona 13 tysięcznych, poprawka dla kąta położenia celu + 0-08 będzie :

$$\frac{13}{10} \cdot 8 = 10{,}4 \approx + 0\text{-}10.$$

2. Określić poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu, jeżeli kąt położenia celu równa się + 0-12, kąt celownika 890 tysięcznych / 122 mm haubica wz. 1938 r.,ładunek pierwszy/. Dla kąta położenia celu 0-10 i kąta celownika 890 tysięcznych poprawka równa się

$$21 - \frac{21 - 19}{20} \cdot 10 = 21 - 1 = 20$$

Dla kąta położenia celu 0-20 i kąta celownika 890 tysięcznych poprawka równa się

$$44 - \frac{44 - 39}{20} \cdot 10 = 44 - 2{,}5 \approx 42$$

Dla kąta położenia celu 0-12 poprawka równa się :

$$20 + \frac{42 - 20}{10} \cdot 2 = 20 + 4{,}4 \approx + 0\text{-}24.$$

Do pkt. 46.

Przykład określenia początkowych nastaw przy przeniesieniu ognia za pomocą mapy.

Bateria 122 mm haubic wz. 1938 r. wstrzelała cel nr 1.

Przygotowanie danych początkowych pobieżne, ładunek czwarty.

Początkowe nastawy do celu nr 1 / C_1 //topograficzne bez uwzględnienia poprawek/.

Nastawa celownika 64.

Nastawa poziomnicy 30-08.

Kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego + 1-20.

Nastawy wstrzelane do celu C_1 :

Celownik 68.

Poziomnica 30-10.

Kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego +1-17.

Dowódca baterii obliczył wstrzelane poprawki do celu C_1.

Donośność wstrzelana do celu C_1, odpowiada celownikowi 68 przy poziomnicy większej o 0-02 / jedna podziałka kątomierza równa się 14 m /, t. zn. 3400 + 14.2 = 3428m.

Wstrzelana poprawka donośności do celu C_1

3428 - 3200 = + 228 m.

Wstrzelana poprawka kierunku

1 - 17 - 1-20 = -0-03.

Przy przenoszeniu ognia na nowy cel C_2 dowódca baterii:

1. Nanosi cel C_2 na mapę.
2. Określa na mapie odległość do celu C_2

D = 3400 m.

d = 2800 m.

Kąt przeniesienia z celu C_1 na C_2 + 2-40.

1 = 1-80

różnica wysokości celu i stanowiska ogniowego + 35 m.

3. Oblicza kąt położenia celu p.

$$p = \frac{+35}{3,4} \approx +0\text{-}10.$$

4. Określa donośność obliczoną do celu C_2

3400 + 228 ≈ 3630 m.

5. Z tabel strzelniczych określa różnicę zboczeń / w danym wypadku - 0-01 / i poprawki kąta celownika na kąt położenia celu / w danym wypadku 0 /.

6. Określa początkowe nastawy do C_2
celownik 236 tysięcznych;
poziomnica 30-00 +0-10 = 30-10;
kąt przeniesienia + 2-10-0-01=+2-39.

7. Oblicza :

$$Sz = \frac{2800}{3400} \approx 0{,}8; \qquad Wb = \frac{180}{34} \approx 0\text{-}05.$$

Przy przeniesieniu ognia ze wstrzelanego celu na nowy cel, wstrzelanej poprawki kierunku nie uwzględnia się, ponieważ mieści się ona we wstrzelanym odchyleniu do starego celu, od którego przenosi się ogień.
W wypadku, gdy dowódca baterii zdecydował podać komendę przeniesienia ognia na nowy cel nie ze starego celu, a od kierunku zasadniczego, to wtedy do kąta przeniesienia od kierunku zasadniczego należałoby wprowadzić wstrzelaną poprawkę kierunku na starym celu.
W danym przykładzie kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego do nowego celu będzie:

+ 1-20 + 2-39 - 0-03 = + 3-56

Do pkt. 49.

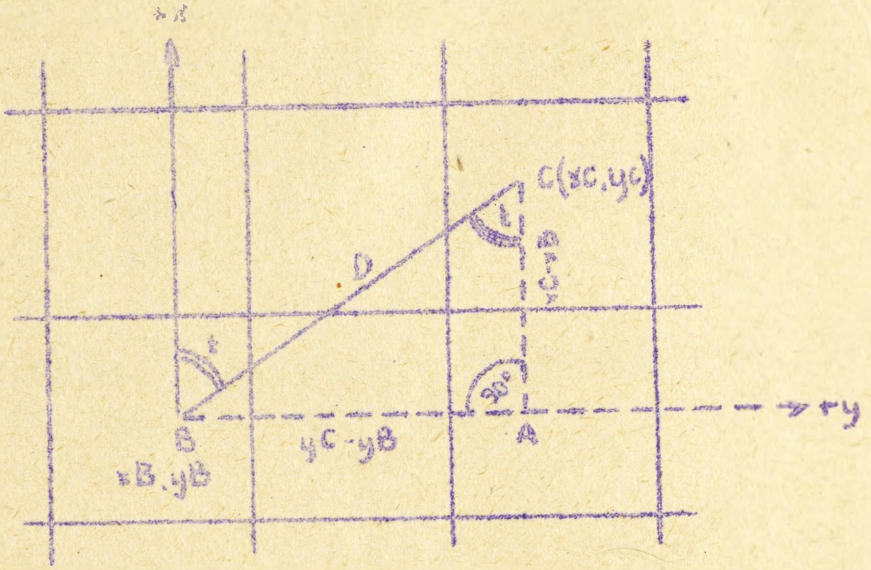
Dokładne przygotowanie danych początkowych stosuje się w pierwszej kolejności dlatego, ponieważ zapewnia ono otwarcie ognia skutecznego z zaskoczeniem.
Dokładność dokładnego przygotowania charakteryzuje się błędami środkowymi, równymi 0,8 - 1,2 % D w donośności i 4 - 5 podziałek kątomierza w kierunku. Błędy przygotowania dokładnego składają się z błędów przygotowania topograficznego, błędów pomiaru i określenia balistycznych i meteorologicznych warunków strzelania błędów, sprawdzenia przyrządów celowniczych i błędów tabel strzelniczych. Błędy określenia i uwzględnienia balistycznych i meteorologicznych warunków strzelania posiadają duży wpływ na wielkość błędu dokładnego przygotowania topograficznego, które występują na skutek błędów dowiązania stanowiska ogniowego są znacznie mniejsze

Błędy przygotowania

innych towarzyszących przygotowaniu dokładnemu, dlatego
ązanie stanowisk ogniowych do dokładnie rozpoznanych
renie punktów konturowych mapy / dowolnym punktom zdjęcia /
kali nie mniejszej 1:50 000 nieznacznie obniża dokładność
kładnego przygotowania. Ten warunek umożliwia stosowanie
ygotowania dokładnego i w wypadkach przygotowania walki w
ótkim czasie. Określenie i uwzględnienie balistycznych
meteorologicznych warunków strzelania przy należytej orga-
zacji tej pracy, nie stanowi przeszkody w stosowaniu przy-
towania dokładnego w przygotowaniu walki w krótkim czasie.

ykt. 22.

sadnienie rachunkowego sposobu określenia kierunku i odleg-
ści topograficznej sprowadza się do następujących prac :



ys. 22. Obliczenie kierunku i odległości od działa do celu na podstawie danych współrzędnych działa kierunkowego i celu.

1/ Przez punkt B / działo / i C / cel / / rys. 22 / prowadzi się proste BA i CA równoległe do linii siatki współrzędnych i otrzymuje się trójkąt prostokątny BAC, w którym :

$$BA = y_C - y_B \; ; \qquad CA = x_C - x_B \; ; \qquad \sphericalangle BCA = t \; .$$

Rozwiązując trójkąt prostokątny, otrzymamy wzory :

$$\overline{BC} = \frac{BA}{\sin t} = \frac{y_C - y_B}{\sin t} \qquad / 1 /$$

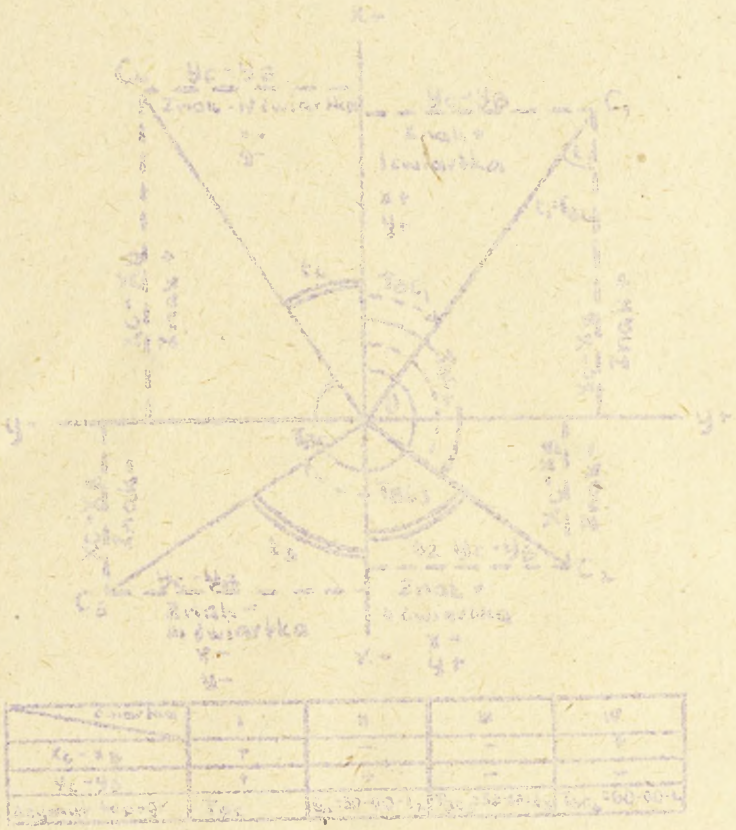
$$\overline{BC} = \frac{CA}{\cos t} = \frac{x_C - x_B}{\cos t} \qquad / 2 /$$

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{BA}{CA} = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} \qquad / 3 /$$

2/ Przy obliczaniu azymutu topograficznego / T_{BC} / ze wzoru / 3 / należy od współrzędnych punktu C , do którego określa się kierunek, odjąć współrzędne punktu B, z którego określa się kierunek. Otrzymane przy tym znaki przyrostów pozwalają na określenie, w której ćwiartce znajduje się szukany kąt.

Na rys. 23 pokazano, jak przeliczyć otrzymany ostry kąt na azymut topograficzny przy uwzględnieniu znaków przyrostów współrzędnych, które zebrane w tabeli umieszczone są pod rysunkiem.

Na przykład, przyrost $y_C - y_B$ ma znak minus, a przyrost $x_C - x_B$ znak plus. W związku z tym szukany kąt t znajduje się w IV ćwiartce i wynosi 60-00 - t.



Rys. 23. Określenie azymutu topograficznego kierunku działko cel na podstawie znaków przyrostów współrzędnych :

$$x_c - x_B = \Delta x \quad i \quad y_c - y_B = \Delta y$$

3/ Kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel / kp / równa się różnicy azymutu topograficznego celu TBc i azymutu topograficznego kierunku zasadniczego TK_z /rys. 24/.

$$kp = TBc - TK_z.$$

Rys. 24. Określenie kąta przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel.

Jeżeli azymut topograficzny celu T_{Bc} jest mniejszy od azymutu topograficznego kierunku zasadniczego T_{Kz}, to kąt przeniesienia ma znak minus / zmniejszyć /, jeżeli większy - znak plus / powiększyć /.

Obliczenie azymutu topograficznego celu na podstawie tangensa kąta /ß/ rys. 25 /, kiedy kąt ß mniejszy od 45°, wykonuje się wzorem:

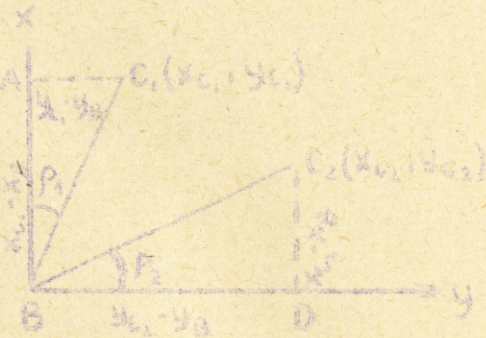
$$tg\beta = \frac{AC}{BC} = \frac{Yc - YB}{x_c - x_B}, \qquad /1/$$

Jeżeli bezwzględna wielkość przyrostu Yc - YB jest mniejsza od bezwzględnej wielkości przyrostu $x_c - x_B$, lub

$$tg\beta_2 = \frac{DC_2}{BD} = \frac{x_c - x_B}{Yc - YB}, \qquad /2/$$

jeżeli bezwzględna wielkość przyrostu $x_c - x_B$, jest mniejsza od bezwzględnej wielkości przyrostu Yc - YB.

Na rys. 26 widać zależność między określonym kątem ß a azymutem topograficznym celu T_{BC} kiedy Δy jest mniejsze od Δx. Podobnym sposobem określamy zależność między znalezionym kątem β_2 / patrz rys. 25/ i azymutem topograficznym celu T_{BC}, dla wypadku, kiedy Δx mniejsze od Δy.



Rys. 25. Określenie azymutu topograficznego celu.

Z rys. 23 widać, że przy dowolnym położeniu celu odległość do celu $\overline{BC}$ można określić przez podzielenie większego przyrostu współrzędnych przez cosinus kąta ρ ;

przy $\Delta x > \Delta y$

$$\overline{BC} = \frac{\Delta x}{\cos \rho_1} = \Delta x \cdot \sec \rho_1 \; ; \qquad /3/$$

przy $\Delta y > \Delta x$

$$\overline{BC_2} = \frac{\Delta y}{\cos \rho_2} = \Delta y \sec \rho_2 \; ; \qquad /4/$$

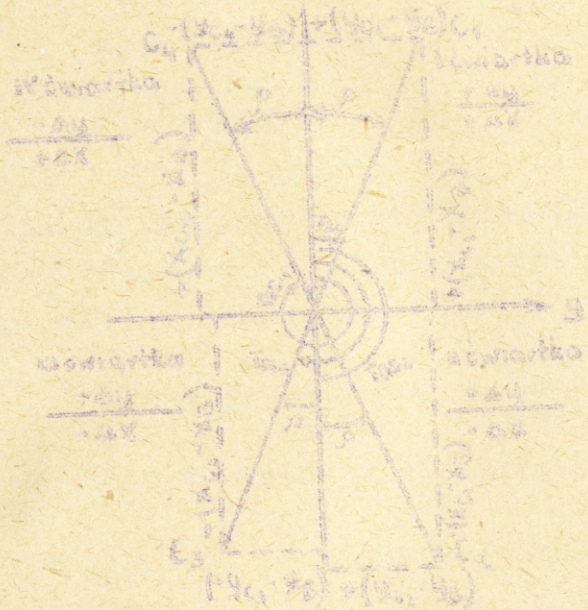
Na podstawie wzorów / 1, 2, 3 i 4 / ułożona jest tabela / patrz Instrukcja strzelania, załącznik 1 /, w której tangens kąta ρ oznaczony jest literą K, a secans kąta ρ literą D.

Przykłady określenia topograficznej odległości i kierunku sposobem rachunkowym.

Przykład 1. Współrzędne działu kierunkowego baterii:

x_B = 07803; Y_B = 45133 ; współrzędne celu: x_c = 17675; Y_c = 38365.

Azymut topograficzny kierunku zasadniczego 32-00.



znak we wzorze	Δy	+	+	-	-
	Δx	+	-	-	+
ćwiartka		I	II	III	IV
azymut topograf. A_{BC}	β	β	90-00- $-\beta$	90-00+ $+\beta$	60-00- $-\beta$

Δy	+	+	-	-
Δx	+	-	-	+
ćwiartka	I	II	III	IV
A_{BC}	β	90-00- $-\beta$	90-00+ $+\beta$	60-00- β

Rys. 26. Określenie azymutu topograficznego celu na podstawie kąta β .

1/ Określamy przyrosty współrzędnych celu i działa:

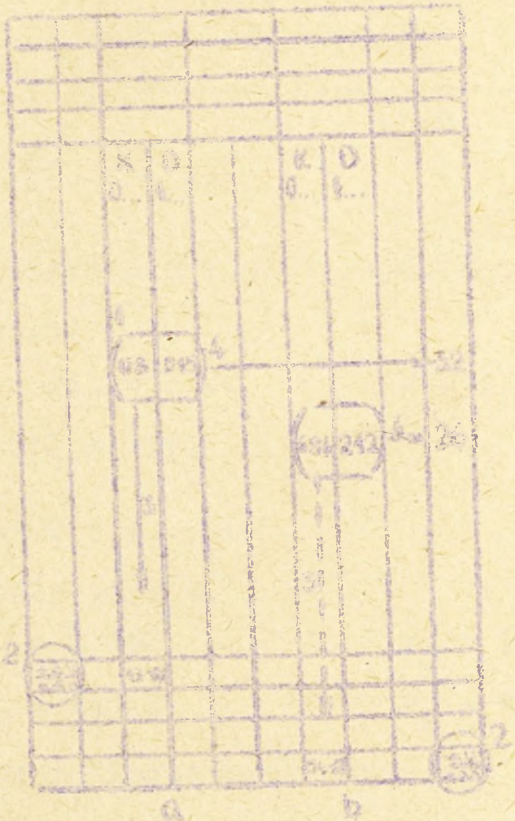
$$\begin{array}{rl} x_c = & 17675 \\ - \; x_B = & 07805 \\ \hline \Delta x = & +\,9870 \end{array} \qquad \begin{array}{rl} y_c = & 38365 \\ - \; y_B = & 45135 \\ \hline \Delta y = & -\,6770 \end{array}$$

2/ Dzielimy mniejszy przyrost współrzędnych przez większy z dokładnością do trzeciego tysięcznego znaku i otrzymujemy wielkość tangensa kąta ρ / lub K /.

$$tg\,\rho = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6770}{9870} \approx 0{,}686.$$

Stosunek przyrostów współrzędnych $\frac{-\Delta y}{+\Delta x}$;

tak więc setki podziałek kątomierza trzeba brać z ostatniego wiersza dolnej części tabeli / zamk w Instrukcji strzelania, załącznik 1/, a liczbę dziesiątek i jednostek podziałek kątomierza w prawej skrajnej kolumnie.



Rys.27. Schemat posługiwania się tabelą określenia odległości i kierunku strzelania rachunkowym sposobem.

3/ Na podstawie wielkości K / lub K_z / określamy / rys. 27,b / wielkość azymutu topograficznego celu T_{BC} = 54 - 26.

Równocześnie wypisujemy wielkość D / lub K_D /.

D = 1,212.

4/ Określamy odległość mnożąc większy przyrost współrzędnych przez D.

$$D\,\frac{C}{T} = 9870 \times 1{,}212 = 11962 \text{ m.}$$

5/ Określamy kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel:

Kp = 54-26-25-00 = + 2-26 /powiększyć o 2-26/.

Przykład 2. Współrzędne :

x_B = 17675, x_C = 07805,

Y_B = 38365, Y_C = 45135,

Azymut topograficzny kierunku zasadniczego 22-00.

1/ x_C = 07805 Y_C = 45135

$-x_B$ = 17675 $-Y_B$ = 38365

Δx = - 9870 Δy = + 6770

2/ $K = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6770}{9870} = 0{,}685.$

3/ Uwzględniając znaki przyrostów współrzędnych $\frac{+\Delta y}{-\Delta x}$, określamy z tabeli

T_{BC} = 2426 D = 1,212.

4/ D_T^C = 9870 . 1,212 = 11962 m.

5/ kp = 2426 - 22-00 = + 2-26.

Przykład. 3. Współrzędne :

x_B = 07862 x_C = 11342

Y_B = 44512 Y_C = 64017

Azymut topograficzny kierunku zasadniczego 15-00.

1/ $x_C = 11342$ $\quad$ $Y_C = 64017$

$- x_B = 07862$ $\quad$ $- Y_B = 44512$

$\Delta x = +3480$ $\quad$ $\Delta y = +19505$

2/ $K = \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{3480}{19505} = 0{,}178$ / rys. 27, a /.

/ Uwzględniając znaki przyrostów współrzędnych

$\frac{+\Delta x}{-\Delta y}$, określamy z tabeli :

$T_{BC} = 13\text{-}32$ $\quad$ $D = 1{,}015$

4/ $D_T^C = 19505 . 1{,}015 = 19798$ m.

5/ kp = 13-32 - 15-00 = -1-68.

Przykład 4. Współrzędne :

$x_B = 11342$, $\quad$ $x_C = 07862$,

$Y_B = 64017$, $\quad$ $Y_C = 44512$.

Azymut topograficzny kierunku zasadniczego 45-00.

1/ $x_C = 07862$, $\quad$ $Y_C = 44512$,

$- x_B = 11342$, $\quad$ $- Y_B = 64017$

$\Delta x = - 3480$ $\quad$ $\Delta y = - 19505$

2/ $K = \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{3480}{19505} = 0{,}178$.

3/ Uwzględniając znaki przyrostów współrzędnych

$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$, określamy z tabeli :

$T_{BC} = 43\text{-}32$ $\quad$ D=1,015

4/ $D_T^C = 19505 . 1{,}015 = 19798$ m.

5/ kp = 43-32 - 45-00 = - 1-68.

Do pkt. 53.

Ze zmniejszeniem szybkości początkowej zmniejsza się donośność pocisku, a z powiększeniem powiększa. Dlatego znak poprawki na odchyłkę szybkości początkowej jest przeciwny znakowi odchyłki. Ze zmianą ciężaru pocisku zmienia się równocześnie szybkość początkowa i poprzeczna obciążenie pocisku / stosunek ciężaru pocisku do największej powierzchni poprzecznego przekroju /. Z powiększeniem ciężaru pocisku powiększa się szybkość początkowa, a ze zmniejszeniem szybkości początkowej zmniejsza się donośność pocisku i równocześnie z powiększeniem ciężaru pocisku powiększa się jego poprzeczne obciążenie. Z powiększeniem poprzecznego obciążenia donośność pocisku powiększa się, ponieważ pocisk z większym poprzecznym obciążeniem lepiej zachowuje szybkość przy ruchu w powietrzu. Końcowy wynik wpływu odchyłki ciężaru pocisku od normalnego zależy od stosunku działania tych dwóch przyczyn. Przy małych odległościach strzelania przeważający wpływ ma zmiana szybkości początkowej, dlatego z powiększeniem / zmniejszeniem / ciężaru pocisku donośność zmniejsza się / powiększa się /. Na dużych odległościach strzelania, kiedy pocisk długi czas narażony jest na działanie siły oporu powietrza, decydujące znaczenie ma zmiana poprzecznego obciążenia, dlatego z powiększeniem / zmniejszeniem / ciężaru pocisku, donośność jego powiększa się / zmniejsza się /. Na niektóre odległości wpływ obu przyczyn równoważy się, wtedy poprawka na odchyłkę ciężaru pocisku równa się zero. Jednak zmianę znaku poprawki obserwuje się tylko przy dostatecznie dużych szybkościach początkowych.

Przykład. Dla 122 mm haubicy wz. 1938 r. , ładunek pełny, do donośności 6800 m, poprawka z tabeli ma znak plus. To wskazuje, że z powiększeniem ciężaru pocisku, wskutek zmiany szybkości początkowej donośność pocisku zmniejszy się. Na donośnościach od 6800 m do 7000 m poprawka równa się zero, a na donośnościach od większych 7000 poprawka z tabeli ma znak minus t.zn. z powiększeniem ciężaru pocisku wskutek powiększenia się poprzecznego obciążenia pocisku donośność pocisku powiększa się.

Dla ładunku szóstego 122 mm haubicy wz. 1938 r. na wszystkich donośnościach strzelania poprawka ma jeden znak / plus /.

W tabelach strzelniczych poprawki na odchyłkę ciężaru pocisku na jeden znak / zmiana ciężaru pocisku o 2/3 % / mające znak plus lub minus. Wielkość poprawki otrzymuje się w wyniku pomnożenia poprawki z tabeli przez liczbę znaków wagowych pocisku. Znak poprawki określa się na podstawie zasady algebraicznej stosowanej przy mnożeniu / znak poprawki z tabeli przez znak odchyłki ciężaru pocisku /.
Na przykład: poprawka z tabeli + 9 m; pocisk posiada znaki " .... ". Poprawka donośności = / + 9 / x / - 3 / = - 27m.

W tym wypadku kiedy bateria posiada pociski z różnymi znakami wagowymi, tabelę balistycznych poprawek sporządza się dla tych pocisków, których w baterii jest najwięcej.
Gdy tor granatu moździerzowego jest bardzo stromy / górna grupa kątów /, a szybkość lotu granatu moździerzowego jest nie duża to w związku z odchyłką ciężaru granatu moździerzowego od normalnego zachodzi tylko zmiana szybkości początkowej. Dla cięższego granatu moździerzowego szybkość początkowa i donośność lotu jest mniejsza, a w związku z tym poprawkę na wszystkie donośności należy wprowadzać ze znakiem plus.
Dla lżejszych granatów moździerzowych na podstawie tych samych zasad należy wprowadzać poprawkę zawsze ze znakiem minus.
Tak więc, poprawka na odchyłkę ciężaru granatu moździerzowego ma ten sam znak jaki jest na korpusie granatu moździerzowego.
Znaki poprawek na odchyłkę od normalnych innych balistycznych charakterystyk pocisków / na przykład, na kapturek zapalnika /, umieszczone są w tabelach strzelniczych, podane w samych tabelach strzelniczych. Przy wprowadzaniu poprawek na malowanie pocisku należy uwzględniać dla jakich pocisków / malowanych lub nie-malowanych / sporządzone są tabele strzelnicze. Przy tym należy mieć na względzie, że malowany pocisk leci dalej, niż nie malowany.
Poprawki i znaki námalowane / niemalowane / określa się zgodnie z tabelą / zam. niżej /.
Wielkości poprawek namalowane wyrażone są w wielkościach poprawki na zmianę ciśnienia atmosferycznego o 10 mm i odszukuje się w odpowiedniej rubryce /Δx_H/ tabel strzelniczych.

Wielkość i znak poprawki na malowanie przy strzelaniu niemalowanymi / dla 100 mm armat malowanymi / pociskami .

Rodzaj działa	Wielkość i znak poprawki.
85 mm armata	+ 0,8
100 mm armata	-0,4
122 mm haubica i 122 mm armata	+2,0
152 mm haubica i 152 mm haubico-armata	+1,0

Przykład 1. Przy strzelaniu niemalowanymi pociskami ze 122mm haubicy na odległość 9000 m ładunkiem pierwszym wielkość poprawki na malowanie równa się :

$$/+ 2/ \times \Delta x_H = 2 \times 41 = + 82 \text{ m}$$

Przykład 2. Przy strzelaniu malowanymi pociskami ze 100 mm armaty na odległość 11000 m ładunkiem zmniejszonym wielkość poprawki na niemalowanie równa się:

$$/ - 0,4 \times \Delta x_H = - 0,4 \times 63 \approx - 25 \text{ m}$$

Balistyczne poprawki nie zależą od kierunku strzelania dlatego poprawki obliczone dla szeregu donośności są odpowiednie dla wszystkich kierunków strzelania.
Wytyczne Instrukcji strzelania o obliczaniu balistycznych poprawek co 1 km podano dla tego wypadku kiedy głębokość rejonu celów jest niewielka / około 4 km /, a czasu dla ich obliczeń jest wystarczająca ilość. Przy większej głębokości rejonu celów, a także w tych wypadkach, kiedy przy małej głębokości rejonu celów szybkość przygotowania nastaw do ognia skutecznego do celów ma zasadnicze znaczenie, można kosztem zmniejszenia dokładności poprawki balistyczne obliczać co 2 - 4 km.

Do pkt. 55.

Przykład sporządzania wykresu poprawek obliczonych dla baterii 122 mm haubic wz. 1938 r. pocisk - granat OF-462, ładunek czwarty.

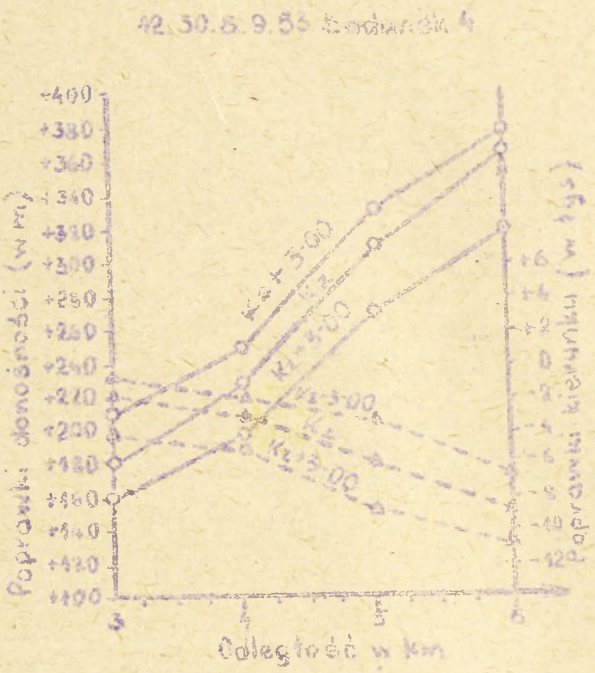
O 12.30 8.9.54 bateria otrzymała poprawki meteorologiczne, dodała poprawki na zbocznenie i na odchyłkę temperatury ładunków obliczonych na podstawie komunikatu meteorologicznego z 12.00.
Dla ładunku czwartego zapisano następujące poprawki :

Donośność w km	3		4		5		6	
	Poprawki							
Kierunek	Donośności w m	Kierunku tys.	Donośności w m	Kierunku tys.	Donośności w m	Kierunku tys.	Donośności w m	Kierunku tys.
K_B -3-00	+130	-1	+150	-2	+170	-4	+ 190	-7
K_B	+150	-2	+180	-3	+210	-6	+ 240	-9
K_B + 3-00	+180	-1	+200	-5	+230	-9	+ 250	-11

Balistyczne poprawki, obliczone dla ładunku czwartego, równają się :

Donośność w km	3	4	5	6
Poprawki w m	+29	+45	+100	+130

Rachmistrz baterii na kartce milimetrowego papieru prowadzi linię poziomą / rys. 28/ i nanosi skalę odległości w podziałce 250 m 1 cm. Z punktów odpowiadających skrajnym odległościom, wystawia linie prostopadłe i nanosi z lewa skalę poprawek donośności w podziałce 20 m 1 cm, z prawa poprawki kierunku w podziałce 2 - 5 podziałek kątomierza 1 cm.

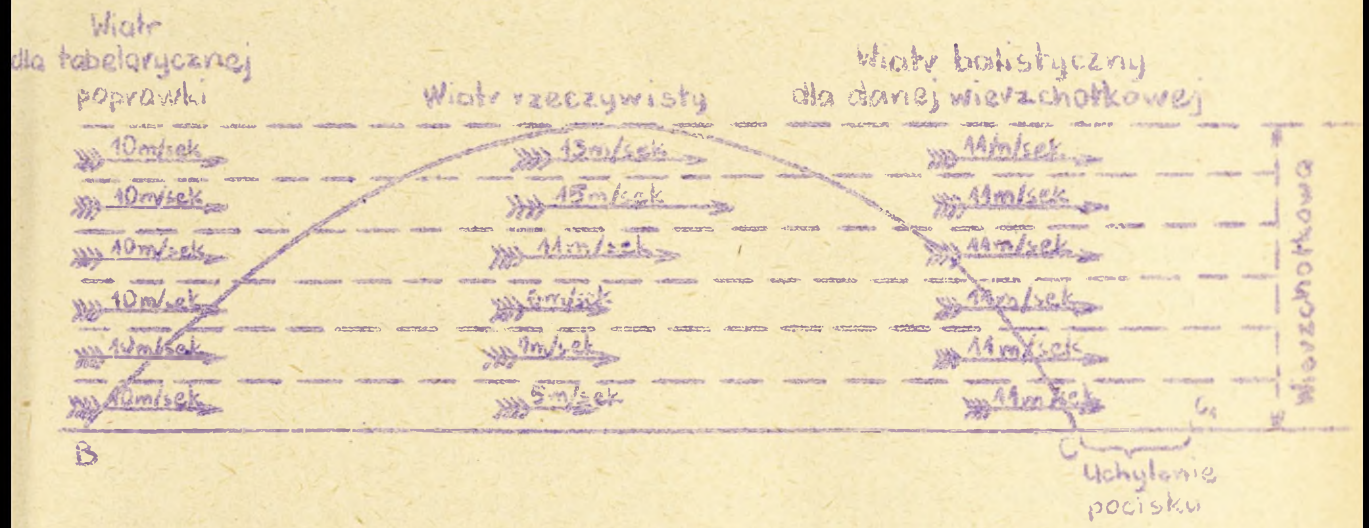


Rys. 28. Wykres poprawek obliczonych.
Linie ciągłe - linie poprawek donośności - przerywane
linie - linie poprawek kierunku.

Po dodaniu balistycznych i meteorologicznych poprawek donośności, rachmistrz nanosi punkty na wykres i łączy je prostymi, po tem nanosi on punkty odpowiadające obliczonym poprawkom kierunku i także łączy je prostymi.

Do pkt. 56.

1. Na artyleryjskim posterunku meteorologicznym sporządza się komunikat o różnej treści i przeznaczeniu.
Przeznaczenie komunikatu określa się umówionymi słowami lub cyframi / przy przekazywaniu przez radio i telefon /, które umieszcza się na początku komunikatu.



Rys. 29. Wiatr rzeczywisty i zmieniający go wiatr balistyczny.

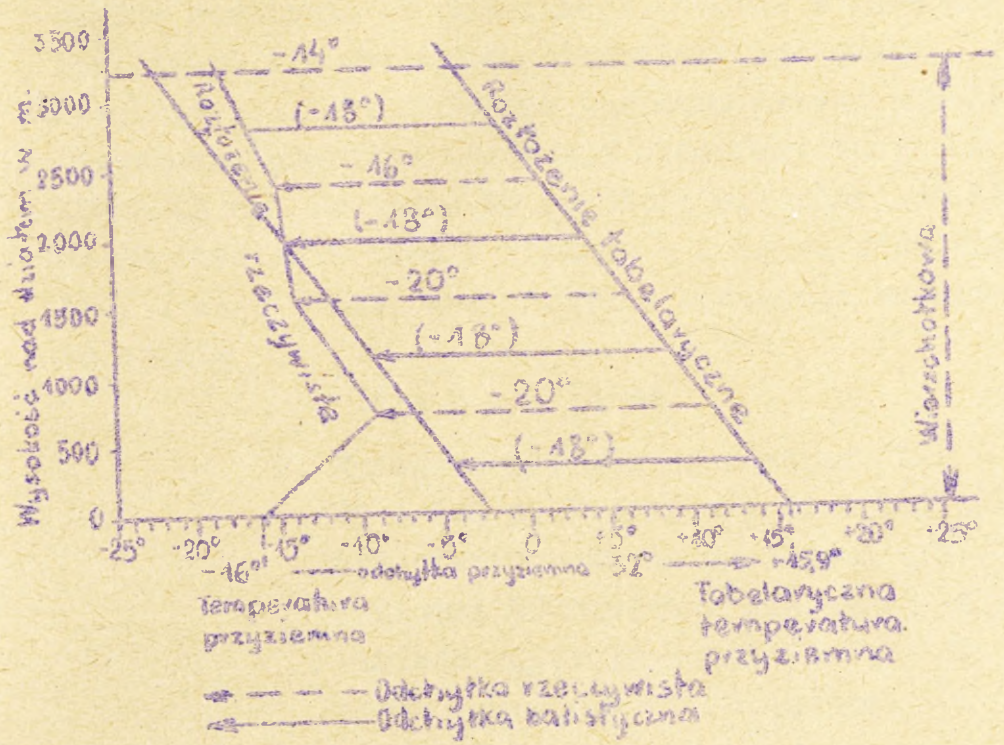
W komunikatach przeznaczonych dla artylerii naziemnej podaje się " Meteo - ogniowy " lub "11111".
Termin przydatności komunikatu wynosi średnio 2 godziny, a przy szybko zmieniającej się pogodzie i mniej / patrz objaśnienie do pkt. 174 /. Dla skrócenia czasu przekazania komunikatu łącznością telefoniczną zestawia się go w formie radiogramu / telefonogramu / zestawionego tylko z cyfr / patrz w tabelach strzelniczych /.

2. Ażeby uwzględnić wpływ wiatru na lot pocisku, na artyleryjskim posterunku meteorologicznym określa się wiatr balistyczny t. zn. taki umowny wiatr, jednakowy na wszystkich wysokościach / w warstwach wysokości danego toru /, który odchyla pocisk tak jak i rzeczywisty wiatr, niejednakowy na różnych wysokościach.

3. Ażeby uwzględnić wpływ temperatury na lot pocisku na artyleryjskim posterunku meteorologicznym oblicza się odchyłkę temperatury balistycznej t. zn. umowną odchyłkę temperatury od tabelarycznego rozłożenia jej na wysokościach, jednakową na wszystkich wysokościach /w warstwach w wysokości danego toru/ i wywołujące taką zmianę donośności lotu pocisku, jaką wywołują rzeczywiste odchyłki temperatury, niejednakowe na różnych wysokościach /rys. 30/.

4. Dla każdej danej wysokości toru balistyczny wiatr i odchyłka balistycznej temperatury mają swoją wartość, ponieważ one zamieniają rzeczywisty wiatr i rzeczywistą odchyłkę temperatury tylko w warstwach wysokości tego toru.

Wiatr balistyczny i balistyczna odchyłka temperatury obliczone są dla wierzchołkowej danego toru, są przydatne przy strzelaniu bez względu na rodzaj działa, jego kaliber, rodzaj pocisku i ładunku prochu oraz odległość strzelania jedynie tylko pod warunkiem, aby rzeczywista wierzchołkowa równa była tej, dla której obliczono wiatr balistyczny i odchyłkę temperatury. Oblicza się je dla torów następujących wysokości: 200, 400, 800, 1200, 1600, 2000, 2400, 3200, 4000, 4800, 6400, 8000 i 9600 m. Dla toru pośredniej wysokości te dane mają pośrednią wartość. Na przykład, przy wysokości toru 1400 m wiatr balistyczny i odchyłkę temperatury określa się jako średnie między danymi dla wysokości 1200 i 1600 m.



Rys. 30. Rzeczywiste rozłożenie temperatury na wysokości i balistyczna odchyłka temperatury.

Przy wysokości toru mniejszej od 200 m dane z komunikatu bierze się dla wysokości warstwy 200 m.
Meteorologiczne poprawki zależą od kierunku strzelania, dlatego należy je obliczać dla kilku kierunków strzelania. Wskazówki instrukcji strzelania o obliczaniu meteorologicznych poprawek co 1 km, dla kierunków różniących się między sobą o 3-00 - 5-00, odnosi się do wypadku, kiedy głębokość rejonu celów jest niewielka / około 4 km / i kiedy posiada się dostateczną ilość czasu na obliczenie poprawek.
Przy dużej głębokości rejonów celów, a także w wypadkach kiedy przy małej głębokości rejonu celów szybkość przygotowania nastaw do ognia skutecznego ma szczególne znaczenie, można kosztem zmniejszenia dokładności dla skrócenia czasu obliczać poprawki co 2-4 km i dla kierunków różniących się między sobą o 6-00.

Do pkt. 57.

Ciśnienie atmosferyczne zmniejsza się z powiększaniem wysokości nad poziomem morza, przy czym na każde 10 m powiększenia wysokości ciśnienie zmniejsza się około 1 mm. W tym wypadku, kiedy stanowisko ogniowe / SO / znajduje się wyżej lub niżej od artyleryjskiego posterunku meteorologicznego /APM/, odchyłkę ciśnienia od normalnego, podaną w komunikacie należy przeliczyć dla wysokości stanowiska ogniowego.
Przykłady: 1. Wysokość nad poziomem morza: APM+150 m; SO+130m. Przyziemna odchyłka ciśnienia atmosferycznego na wysokości APM - 16 mm. Ponieważ SO znajduje się niżej od APM o 20 m, to na SO ciśnienie będzie większe o 2 mm od ciśnienia na poziomie APM, a więc przyziemna odchyłka ciśnienia atmosferycznego na SO będzie

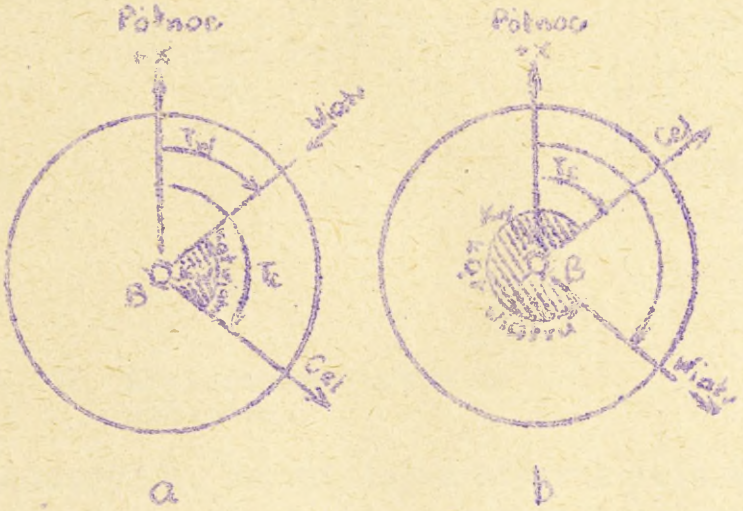
$$-16 + 2 = -14 \text{ mm}$$

2. Wysokość nad poziomem morza: APM + 102 m i SO + 148 m. Przyziemna odchyłka ciśnienia atmosferycznego na wysokości APM -16 mm. Ponieważ SO znajduje się wyżej od APM o 148-102=46 m, to przyziemna odchyłka ciśnienia atmosferycznego na SO będzie

$$-16 - 5 = -21 \text{ mm.}$$

Do pkt. 58.

Kąt wiatru liczy się w kierunku przeciwnym ruchowi wskazówki zegara od kierunku strzelania do kierunku skąd wieje wiatr. Z rys. 31, a wynika, że kąt wiatru /Kw/ równa się różnicy azymutów topograficznych kierunku na cel / T_{Bc} / i kierunku skąd wieje wiatr / Tw /.



a b

Rys. 31. Określenie kąta wiatru :

a - przy $T_{BC} > Tw$; b - przy $T_{BC} < Tw$

Jeżeli wynik otrzyma się ujemny, to według ogólnych zasad do niego, należy dodać pełny krąg, t. zn. 60-00, co widać z rys. 31, b.

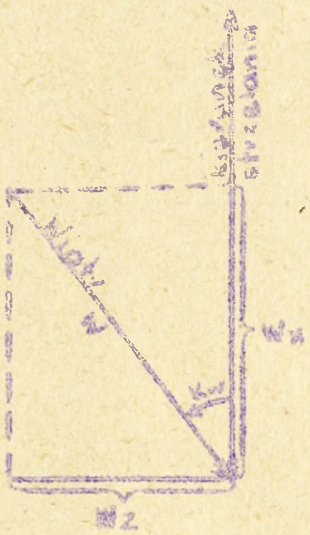
Wiatr, skierowany pod kątem do płaszczyzny strzelania zmienia donośność punktów upadku i kierunek strzelania, dlatego dla określenia wpływu wiatru na donośność lotu pocisku i na kierunek strzelania szybkość wiatru balistycznego / V / należy rozłożyć na dwie składowe, jedna z których podłużna składowa / Wx/ powinna być skierowana w dół płaszczyzny strzelania, a druga poprzeczna składowa / Wz /-prostopadła do niej / rys. 32 /.

Podłużna Wx i poprzeczna Wz składowe wiatru mogą być obliczone za pomocą wzorów :

$$Wx = V \cdot \cos Kw$$
$$Wz = V \cdot \sin Kw$$

gdzie V – szybkość wiatru balistycznego
Kw – kąt wiatru

Na podstawie tych wzorów sporządzona została tabela do rozłożenia wiatru balistycznego na składowe, zamieszczona w tabelach strzelniczych, którą posługuje się przy obliczaniu poprawek. W tabelach strzelniczych ostatniego wydania dla uproszczenia pracy strzelającego podano znaki poprawek na składowe wiatru, a nie znaki odchyłek.



Rys. 32. Rozłożenie wiatru na składowe.

Przykłady. 1. Azymut topograficzny celu T_{BC} = 7-40.
Azymut topograficzny wiatru balistycznego Tw = 10-00.
Szybkość wiatru balistycznego V = 9 m/sek.
Kąt wiatru Kw = T_{BC} – Tw = 67-40 – 10-00 = 57-40 ≈ 57-00.
Na podstawie Kw i V określamy z tabel strzelniczych :

Wx = + 8,5 m/sek.
Wz = + 3 m/sek.

Znaki wskazują, że poprawki na wiatr w donośności i w kierunku należy brać ze znakiem plus, ponieważ wiatr jest przeciwny do kierunku strzelania i odchylił pocisk w lewo.

2. T_{BC} = 7-40; T_w = 1-00; V = 9 m/sek.
K_w = /7-40/ – /1-00/ ≈ 6-00

Z tabel strzelniczych określamy :

Wx = + 7,5 m/sek; Wz = - 5 m/sek.

3. T_{BC} = 7-40; Tw = 7-00; V = 9 m/sek.

Kw = /7-40/ - /7-00/ = 0-40 ≈ 0.

Z tabel strzelniczych określamy :

Wx = 9 m/sek; Wz = 0.

t.zn. wiatr zmienia tylko donośność pocisku.

Do pkt. 59.

W tabelach strzelniczych umieszczone są poprawki na odchyłki meteorologicznych warunków od tabelarycznych dla 10 jednostek. Jeżeli w rzeczywistości odchyłka jakiegokolwiek meteorologicznego parametru różni się od 10, trzeba tabelaryczną poprawkę podzielić przez 10 i znalezioną wielkość pomnożyć przez wielkość odchyłki tego parametru.

Dlatego dla znalezienia poprawki na rzeczywistą odchyłkę meteorologicznych warunków, różną od 10, trzeba tabelaryczną poprawkę podzielić przez 10 i znalezioną wielkość pomnożyć przez liczbę jednostek rzeczywistej odchyłki meteorologicznych warunków.

Znaki poprawek określa się uwzględniając następujące założenia.

Z powiększeniem ciśnienia powiększa się gęstość powietrza, z powiększeniem gęstości powietrza, powiększa się opór powietrza. Dlatego z powiększeniem ciśnienia donośność lotu pocisku zmniejsza się.

W związku z tym poprawka powinna mieć znak plus.

Ze zmniejszeniem ciśnienia donośność lotu pocisku powiększa się i poprawka powinna mieć znak minus. Przy podwyższeniu temperatury gęstość powietrza zmniejsza się, a w związku z tym zmniejsza się opór powietrza i pocisk leci dalej.

Dlatego przy odchyłce temperatury od normalnej w większą stronę poprawka powinna mieć znak minus, a przy odchyłce w mniejszą stronę znak plus.

Przy wietrze zgodnym z kierunkiem strzelania powiększa się donośność.

W związku z tym, poprawka na podłużną składową wiatru

winna mieć znak minus. Przy wietrze przeciwnym poprawka winna mieć znak plus.

oczny wiatr powoduje ciśnienie na boczną powierzchnię pocisku dlatego odchyla go od początkowego kierunku lotu w stronę godną z kierunkiem wiatru. Tak więc jeżeli wiatr z lewa, poprawa kierunku powinna mieć znak minus, a jeżeli z prawa - plus, n. zn. poprawkę należy wprowadzić przeciwną do kierunku wiatru.

podwyższeniem temperatury ładunku powiększa się szybkość początkowa pocisku w związku z tym powiększa się i donośność otu pocisku, z obniżeniem temperatury ładunku zmniejsza się onośność lotu pocisku. Dlatego przy odchyłce temperatury ładunków w większą stronę od normalnej poprawka powinna mieć znak minus, a przy odchyłce w mniejszą stronę znak plus.

rzykład: 122 mm haubica wz. 1938 r., granat OF-462, ładunek rugi, odległość strzelania 4000 m.

. Składowa podłużna wiatru balistycznego 8 m/sek., wiatr przeciwny do kierunku strzelania. Dla donośności strzelania 4000 m tabelaryczna poprawka na podłużny wiatr, szybkość którego 10 m/sek., wynosi 89 m, a na podłużny wiatr, szybkość którego 8 m/sek, poprawka będzie :

$$\frac{89}{10} \cdot 8 = 8{,}9 \times 8 = 71{,}2 \approx + 71 \text{ m.}$$

2. Balistyczna odchyłka temperatury powietrza - 25°. Poprawka tabelaryczna / przy donośności strzelania 4000 m / na odchyłkę temperatury powietrza na 10° wynosi 60 m. Odchyłce - 25° odpowiada poprawka

$$\frac{60}{10} \times 25 = 6 \times 25 = + 150 \text{ m.}$$

3. Odchyłka temperatury ładunku od warunków tabelarycznych - 20°. Poprawka na odchyłkę temperatury ładunku o 10° / D = 4000 m / 31 m. Określana poprawka, odpowiadająca odchyłce - 20° równa się :

$$\frac{31}{10} \times 20 = 9{,}1 \times 20 = + 62 \text{ m.}$$

Do pkt. 60.

Przykłady określania nastaw.

Przykład 1. 152 mm haubica - armata wz. 1937, ładunek pierwszy.

Odległość topograficzna do celu D_T^C = 11000 m.

Topograficzny kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel $K_{P_T}^C$ = - 1-41.

Wysokość stanowiska ogniowego nad poziomem morza +102 m.

Wysokość celu nad poziomem morza + 148 m.

Z wykresu wstrzelanych poprawek dla $K_{P_T}^C$ = - 1-41 i D_T^C = = 11000 m, określona poprawka donośności - 390 m i kierunku - 0-14.

1/ Donośność poprawiona do celu

$$D_p^C = 11000 - 390 = 10610 \text{ m.}$$

Kąt celownika 288.

2/ Kąt położenia celu

$$= \frac{148 - 102}{11} = \frac{46}{11} = + 0\text{-}04$$

Poprawka kąta celownika na kąt położenia celu określona z tabel strzelniczych.

$$\Delta C = 0;$$

Nastawa poziomnicy 30-04.

3/ Poprawiony kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel:

$$K_{pp}^C = /-/ -41/ + /- \Delta - 14/ = - 1\text{-}55.$$

Przykład 2. 107 mm moździerz wz. 1938 r., granat moździerzowy OF-841, ładunek drugi.

Odległość topograficzna do celu D_T^C = 3000 m.

Topograficzny kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel $K_{P_T}^C$ = + 0-30.

Wysokość stanowiska ogniowego nad poziomem morza + 250 m.
Wysokość celu nad poziomem morza + 150 m.
Z wykresu wstrzeliwanych poprawek dla K^C_{pf} = + 0-50 i D^C_T = = 3000 m określona poprawka donośności - 129 m i kierunku + 0-08.

1/ Donośność poprawiona do celu

$$D^C_p = 3000 - 129 = 2870 \text{ m.}$$

Celownik, odpowiadający donośności poprawionej
6 - 66.

2/ Różnica wysokości celu i moździerza

150 - 250 = - 100 m.

Poprawka nastawy celownika na różnicę wysokości celu określona w tabeli strzelniczych - 0-09.

3/ Nastawa celownika :

6-66-009 = 6-57.

4/ Poprawiony kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel

$$K^C_{pf} = + 0\text{-}50 + 0\text{-}08 = + 0\text{-}58.$$

Do pkt. 61 i 62.

1. Zastosowanie wykresu poprawek obliczonych do określenia nastaw do strzelania do celów z uwzględnieniem danych otrzymanych przy wstrzeliwaniu celu pomocniczego / celu / uzasadnione jest na podstawie tych samych zasad co i dokładne przygotowania. Różnica polega tylko na tem, że w tym wypadku wstrzeliwaniem celu pomocniczego / celu / określa się tak zwaną poprawkę wyrównawczą, która równa się różnicy między wstrzelanymi i obliczonymi poprawkami do celu pomocniczego / celu /.
Granice posługiwania się wykresem poprawek obliczonych dla określenia nastaw do strzelania do celów z uwzględnieniem danych na podstawie wstrzeliwania celu pomocniczego / celu / w donośności i kierunku określone są sposobem doświadczalno - teoretycznym.

Dane obliczone, określone do celu / celu pomocniczego / na podstawie przygotowania dokładnego zawierają błędy, które są wynikiem :

- błędów określenia balistycznych warunków strzelania,
- błędów określenia meteorologicznych warunków strzelania,
- zmiany warunków meteorologicznych od chwili określenia ich do czasu strzelania,
- błędów określenia współrzędnych stanowiska ogniowego i skierowania dział w kierunku zasadniczym,
- błędów tabel strzelniczych,
- błędów przyrządów celowniczych.

tosowanie poprawek wyrównawczych ma na celu uwzględnienie ych błędów. Część poprawek wymienionych wyżej zmienia się zmianą donośności, ponieważ jednak te zmiany w granicach tosowania poprawek wyrównawczych są nieznaczne, praktycznie óżna ich nie brać pod uwagę. Dlatego poprawki wyrównawcze óżna określać przez wstrzeliwanie jednego celu pomocniczego celu / znajdującego się w środku rejonu celów. dnak należy mieć na względzie to, że przy wstrzeliwaniu celu omocniczego popełniamy błędy w określeniu wartości wstrzela- ych poprawek i dlatego poprawki wyrównawcze także będą kreślone z błędami. Z powyższego wynika, że na podstawie da- ych wstrzelanych celu pomocniczego można uwzględnić tylko stotne błędy w określeniu obliczonych nastaw, określonych na odstawie dokładnego przygotowania.

drugiej strony poprawki wyrównacze określone w wyniku wstrze- iwania celu pomocniczego jednej / danej / baterii, nie mogą yć wykorzystane przy strzelaniu innych baterii, ponieważ w iększości wypadków doprowadza ono nie do poprawienia wyniku, do jego pogorszenia. Wyjaśnić to można tym, że poprawki wyrów- awcze zawierają błędy określenia poprawek balistycznych, błędy rzyrządów celowniczych działa, które wstrzeliwuje cel pomocni- zy, a także błędy określenia współrzędnych tego działa. aterie wykorzystujące poprawki wyrównawcze tego działa mają woje błędy przygotowania balistycznego, błędy przyrządów elowniczych i błędy współrzędnych stanowiska ogniowego, wiel- kości których są różne od podobnych błędów działa prowadzącego strzeliwanie.

W wyniku otrzymuje się, że poprawki wyrównawcze przy stosowaniu ich dla dział nie prowadzących wstrzeliwania celu pomocniczego będą zawierały na tyle większe błędy, że posługiwanie się nimi prowadzić będzie nie do polepszenia wyników, a do ich pogorszenia.

Innymi słowami, w tym wypadku nastawy obliczone, określone na podstawie przygotowania dokładnego, są dokładniejsze, niż nastawy obliczone określone na podstawie przygotowania dokładnego z uwzględnieniem poprawek wyrównawczych określonych strzelaniem do celu pomocniczego, przez inną baterię. Na podstawie powyższego rozumowania, sprawdzonego praktycznie w instrukcji strzelania zaleca się uwzględniać poprawki wyrównawcze tylko przez tą baterię, która wstrzeliwała cel pomocniczy.

Przykłady. 1. Dowódca baterii 122 mm-haubic wz. 1938 r. o g. 12.30 otrzymał poprawki meteorologiczne, na podstawie których sporządził wykres poprawek obliczonych.

O g. 12.50 przeprowadził strzelanie do celu nr 120, w wyniku czego otrzymał nastawy wstrzelane :

celownik 99;
poziomnica 30-08;
kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego + 0 - 88;
strzelanie prowadził ładunkiem czwartym,
granatem OF-462,
Dane topograficzne do celu :
odległość 4760 m.;
kąt położenia celu + 0-05;
kąt przeniesienia od K_z + 0-96.

Dowódca baterii określił :

1/ Donośność wstrzelaną, sprawdzoną do poziomu

30-08 - /30-00+0-05 + 0-01/ = + 0-02;

$\Delta \bar{x}_{tys.}$ = 9,2 m; 9,2 m . 2 = 18,4 m ≈ 18 m

D_w^c = 4950 + 18 = 4968 m ≈ 4970 m

2/ Wstrzelana poprawka donośności

4970 - 4760 = + 210 m.

3/ Wstrzelaną poprawka kierunku

+ 0-88 - 0-96 = - 0-08.

4/ Poprawki określone z wykresu poprawek obliczonych dla odległości topograficznej i topograficznego kierunku, równają się :

poprawka donośności + 295m;
poprawka kierunku -0-06.

3/ Poprawki wyrównawcze :

donośności: + 210 - /+286/ = - 86 m
kierunku: -0-08 - /-0-06/ = - 0-02

2. O g. 13.30 dowódca baterii otrzymał zadanie otwarcia ognia do celu nr 128.

Dane topograficzne do celu:

odległość 5300 m;
kąt położenia + 0-08;
kierunek zasadniczy - 2-10.

Zdecydował strzelać granatem OF-462 na ładunku czwartym i określa dane początkowe w następującej kolejności :

1/ Z wykresu poprawek obliczonych określa :

poprawkę donośności: + 286 m;
poprawkę kierunku: - 0-06.

2/ Określa donośność poprawioną:

5300 + 286 - 86 = 5500 m.

Celownik na skali odległościowej 110, na skali w tysięcznych 416.

3/ Określa poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu z tabel strzelniczych dla celownika / 416 tysięcznych / i kąta położenia /+ 0-08/, która równa się

$\frac{3}{10} \cdot 8 = 2,4 \approx$ 2 podziałki kątomierza

4/ Określił nastawę poziomnicy :

30-00 + 0-08 + 0-02 = 30-10.

i kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego

- 2-10 - 0-06 - 0-02 = - 2-18.

Do rozdziału IV.

WSTRZELIWANIE.

Do pkt. 64.

1. Przy przygotowaniu danych początkowych do strzelania nieuniknionym zdarzeniem są błędy donośności i kierunku strzelania. Dlatego przy strzelaniu na nastawach, otrzymanych w wyniku przygotowania danych początkowych średni tor jako zasada, nie będzie przechodził przez cel. Dlatego, aby średni tor sprowadzić na cel prowadzi się wstrzeliwanie. Wstrzeliwaniem nazywa się strzelanie, w wyniku którego odszukuje się nastawy przyrządów celowniczych, a przy strzelaniu granatem rozpryskowym i pociskiem zapalającym i nastawy zapalnika lub skalowania, do ognia skutecznego do celu. Wstrzeliwanie przeprowadza się według ustalonych zasad.

2. Istnieją dwa sposoby wstrzeliwania :
   1/ według znaku uchyleń;
   2/ według znaku i wielkości uchyleń.
   Wstrzeliwanie według znaku uchyleń można prowadzić tylko do celów obserwowanych; wstrzeliwanie według znaku i wielkości uchyleń - do obserwowanych i nieobserwowanych celów.
   Do wstrzeliwania według znaku uchyleń wystarczy mieć tylko jeden punkt obserwacyjny. W tym wypadku uchylenie wybuchu w kierunku określa się posługując się siatką przyrządu kątomierczego / lornety nożycowej, kątomierza, peryskopu, lornetki /. Uchylenia wybuchów od celu w donośności określa się jako krótki lub długi i tylko w bardzo rzadkich wypadkach, kiedy znane jest położenie celu w stosunku do przedmiotów terenowych w rejonie celu, określa się na oko i wielkość uchylenia w donośności w metrach.
   Organizacja wstrzeliwania według znaku uchyleń jest prosta, dlatego ten sposób wstrzeliwania może być stosowany we wszystkich wypadkach położenia bojowego.
   Wstrzeliwanie według znaku i wielkości uchyleń w zależności od środków, stosowanych do mierzenia uchyleń wybuchów od celu / obserwacja dwuboczna, pododdział rozpoznania dźwiękowego, samolot do poprawiania ognia, radiotechniczna

stacja, sekundomierz, dalmierz i inne / zapewnia się obserwacją / wcięciem / z jednego lub z dwóch punktów obserwacyjnych. Strzelanie według znaku i wielkości uchyleń do celów nieobserwowanych prowadzi się jako zasadę przy pomocy baterii rozpoznania dźwiękowego lub innych technicznych sposobów.
Do wstrzeliwania według znaku i wielkości uchyleń do celów obserwowanych potrzeba mniej pocisków niż przy wstrzeliwaniu według znaku uchyleń, co jest szczególnie ważne przy strzelaniu pociskami dużych kalibrów. Jeżeli dokładność pomiaru uchylenia wybuchów jest mała, to wstrzeliwanie według znaku i wielkości uchyleń nie jest efektywne, ze względu na większe zużycie pocisków. Dlatego, jeżeli przyrządy nie są przygotowane do pracy lub obserwatorzy nie są przeszkoleni, wstrzeliwanie należy prowadzić według znaku uchyleń.

W czasie ognia skutecznego, dane otrzymane przez wstrzeliwanie, koniecznie należy poprawiać, z powodu następujących przyczyn :

a/ Przejście do ognia skutecznego na środku jednowidłowego obramowania lub na celowniku odpowiadającym serii zwierającej sprawdzonej przy małej ilości znaków na granicach obramowania lub w serii zwierającej nie daje pełnej gwarancji, że średni tor przejdzie przez cel.

b/ Jeżeli średni tor przechodzi przez cel, to przy długotrwałym strzelaniu na jednych i tych samych nastawach średni tor może zmienić swoje położenie w związku ze zmianą warunków meteorologicznych i temperatury ładunku, a także w wyniku nagrzewania się dział.

c/ W czasie strzelania udokładnia się na podstawie obserwacji, dane o wymiarach / głębokość, szerokość /, położeniu i częściach rażonych i nierażonych celu, w związku z czym może zaistnieć konieczność poprawienia nastaw.

Do pkt. 65.

Tory odpowiadające jednakowym tabelarycznym donośnościom, przy strzelaniu różnymi ładunkami, mają różną wierzchołkową.

Dlatego warunki meteorologiczne, w których odbywa się lot pocisków, będą różne a w związku z czym i wpływ tych warunków na donośność i kierunek strzelania, będzie różny. Na skutek tego przy strzelaniu ładunkami różnych numerów na nastawach, odpowiadających jednakowym donośnościom, średnie punkty upadku nie pokrywają się.

Jako przykład rozpatrzymy wypadek, kiedy przy strzelaniu ze 122 mm haubic wz. 1938 r. ładunkiem piątym, na donośności 6100 m. po otrzymaniu krótkiego zaszła konieczność przejścia na ładunek czwarty.

Niżej przytoczone są niektóre dane, wzięte z tabel strzelniczych dla tych ładunków :

Ładunek	Donośność 6100 m	
	wierzchołkowa toru	Zboczenie
5	1640 m	-0-15
4	940 m	-0-09

Z tabeli widać, że przejście od jednego ładunku do drugiego związane jest ze znacznymi zmianami wierzchołkowej toru i wielkości zboczenia.

Przy strzelaniu ładunkami różnych partii / z różnym znakowaniem / otrzymuje się różne szybkości początkowe / wpływ właściwości prochu /, a w związku z tym różne donośności punktów upadku pocisków.

Przy ładunkach różnych partii odchyłka szybkości początkowej może dochodzić do ± 2,5 %. Przy takiej odchyłce szybkości początkowej przy strzelaniu, na przykład, ze 122 mm haubicy ładunkiem szóstym na donośności 5000 m otrzymuje się uchylenie w donośności około ± 200 m. To znaczy, że jeżeli na donośności 5000 m, przy strzelaniu ładunkiem jednej partii otrzymamy długi, to przy przejściu do ładunku nowej partii na tej donośności możemy otrzymać krótki.

Pociski różniące się kształtem, ciężarem, a także kształtem zapalnika, mają różne donośności punktów upadku na skutek nie jednakowego wpływu oporu powietrza.

pływ kapturka zapalnika i ciężaru pocisku można zobaczyć na
stępujących przykładach.
zykład. 1. Przy strzelaniu ze 122 mm haubic wz. 1938 r.
ładunkiem z zapalnikiem RGM-2 bez kapturka, ładunek drugi,
noność 9000 m / celownik 180 / przy przejściu do strzelania
kapturkiem należy wprowadzić poprawkę donośności, która
wna się + 74 m. W ten sposób dla otrzymania tejże donośności
rzelania trzeba podać komendę : " Poziomnica więcej 0-11 ",
ponieważ jedna podziałka kątomierza przy donośności strzelania
00 m zmienia donośność punktu upadku o 6,6 m / lub "celownik
81, poziomnica więcej 004" /.

rzykład 2. Strzelanie prowadzi się ze 122 mm haubicy wz.
938 r., ładunek piąty, donośność 5000 m na pociskach znaki ++.
pniecznym jest przejście do strzelania pociskiem ze znakami
-.
tabelach strzelniczych w rubryce " poprawki ciężaru pocisku
jeden znak ", znajduje się cyfra + 13. To znaczy, że dla pocis-
ów ze znakami ++ była uwzględniona poprawka + 13 . / + 2 / =
+ 26 m, a dla pocisków ze znakami - - trzeba wprowadzić poprawkę
+ 13 . /- 2/ = - 26 m.
związku z tym przy przejściu od pocisków ze znakami + + do
pocisków - - trzeba wprowadzić poprawkę na zmianę ciężaru pocisku
52 m t. zn. podać komendę: " poziomnica mniej 0-08" /52 : 6,7 =
8/.
tym wypadku, kiedy trzeba przejść do strzelania od pocisków
e znakami + + do pocisków ze znakami + + + +, trzeba wprowadzić
oprawkę na dwa plusy, t. zn. + 13 . / + 2 / = + 26 m.
prawdzenie wstrzelanej donośności przy przejściu na inny ładunek,
ocisk, zapalnik i t.p. wyklucza błędy wpływu przeliczonych wyżej
óżnic we właściwościach amunicji.
ednak w tych wypadkach, kiedy przeprowadza się zmianę nastaw
apalnika / w odniesieniu i do kapturka / lub strzelanie rozpoczyna
ię pociskami, mającymi inne wagowe znaki, lub przechodzi się na
adunki innych partii / których odchyłka szybkości początkowej jest
mana /. Kontrola jest zbędna, ponieważ odpowiednie poprawki mogą
yć określone z tabel strzelniczych.

Rys. 33.
Wpływ wiatru na obserwację znaku wybuchu.

Do pkt. 66.

Pierwszy wybuch lepiej jest obserwować gołym okiem, zwłaszcza przy przygotowaniu na oko, ponieważ przy dużym uchyleniu wybuchu może się on znaleźć poza zasięgiem pola widzenia przyrządu / lornetki, lornety nożycowej /.

Do pkt. 67.

Przy wietrze kierunek, którego nie jest prostopadły do linii obserwacji śledzenia obłoku wybuchów może być przyczyną mylnej obserwacji. Tak na przykład przy kierunku wiatru, który na rys. 33 pokazuje strzałka wybuch krótki W, którego dym przesunięty został przez wiatr, może być przyjęty jako długi.

Do pkt. 68.

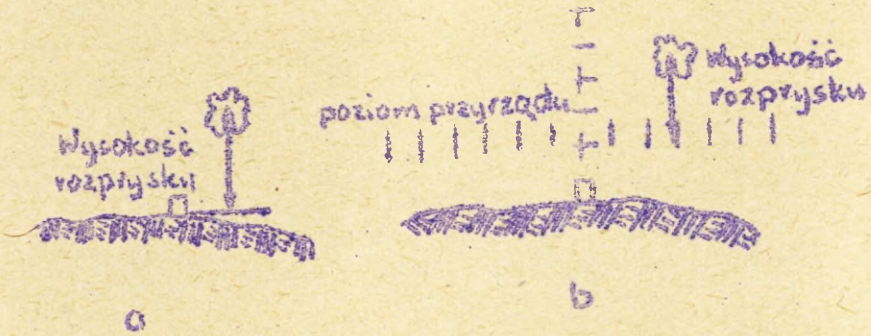
Jeżeli obserwacja celu jest utrudniona zaleca się uchylenia wybuchów mierzyć od najbliższego terenowego przedmiotu w rejonie celu, dla otrzymania uchylenia wybuchu od celu, trzeba do zmierzonego kąta między celem a przedmiotem terenowym dodać / z uwzględnieniem jego znaku: w prawo - plus, w lewo - minus / uchylenie wybuchu od przedmiotu terenowego.
Przykłady. 1. Uchylenie wybuchu od przedmiotu terenowego w prawo 30, a przedmiot terenowy od celu w lewo 0-50. Uchylenie wybuchu od celu będzie - 0-50 + 0-30 = - 0-20 / w lewo 20 /.

2. Uchylenie wybuchu od przedmiotu terenowego w prawo 30, a przedmiot terenowy w prawo 0-50 od celu. Uchylenie wybuchu od celu 0-50 + 0-30 = + 0-80 / w prawo 80 /.
Mierzenie uchylenia na podstawie błysku jest dokładniejsze niż mierzenie na podstawie obłoku dymu, ponieważ mierzenie na podsta-

e błysku następuje prawie że natychmiast w chwili wybuchu wymiary płomienia wybuchu są bardzo małe, natomiast obłok ybuchu ma znaczne wymiary, nieprawidłowy i zmieniający się ształt , oraz znosi go wiatr.

pkt. 70 i 71.

obramowujących wybuchów zalicza się wybuchy uderzeniowe i te rozprysków, obłok których obmiża się na cel zapewniając otrzymanie obserwacji donośności.
prysk wysokie mogą również dawać obserwację donośności na podstawie miejsca padania odłamków / kurzu, bryzgów na wodzie /. ysokości rozprysków przy strzelaniu odbitkowym nie mierzy się, ponieważ jest one najczęściej nie większa od 20 m., a w granicach tej wysokości wszystkie rozpryski powodują dostateczne działanie odłamkowe na siły żywe.
olejność zmiany wysokości rozprysków uwidoczniona jest na rys. 4.



ys. 34. Pomiar wysokości rozprysków
a - przy ostrzeliwaniu według znaku uchyleń,
b - przy tworzeniu powietrznego celu pomocniczego.

Do pkt. 72.

1. Na rys. 35 i 36 pokazane są znaki - / krótki / i + /długi/ w różnych wypadkach obserwacji.

Rys. 35. Krótki /-/ i długi /+/.

Rys. 36. Krótkie i długie:
a - na stoku skierowanym w stronę punktu obserwacyjnego
b - przy znacznej różnicy wysokości punktu obserwacyjnego i celu.

...s. 37. Obserwacje znaków rozprysków i wybuchów uderzeniowych przy strzelaniu odbitkowym i rozpryskowym.

a - przy strzelaniu odbitkowym: 1 - uderzeniowy krótki /uđ -/,

2 - rozprysk /R/; 3 - rozprysk krótki /R-/;

4 - rozprysk długi /R+/,

b - przy strzelaniu odbitkowym: 1 - rozprysk pięć, krótki /R5-/;

2 - rozprysk piętnaście /R 15/; 3 - rozprysk dwa, długi /R 2+/;

4 - uderzeniowy długi /uđ +/.

2. Obserwacje znaku doneśności przy strzelaniu odbitkowym i rozpryskowym pokazano jest na rys. 37.

...o pkt. 73.

... Przy strzelaniu snopem zbieżnym praktycznie nie można osiągnąć tego, ażeby średnia toru wszystkich dział przecinały się w jednym punkcie, z drugiej strony na miejsce rozrzut wybuchów każdego działa, dlatego praktycznie snop zbieżny ma pewną szerokość.

Uwzględniając rozrzut wybuchów i błędy pomiaru odchylenia wybuchów od celu, przyjęto uważać, że dobry snop zbieżny ... poprawiać go nie trzeba, jeżeli przy szerokości celu do 8 Us uchylenia wybuchów w kierunku nie przekraczają 4 Us jednego działa w każdą stronę od środka celu.

Przy istnieniu rozrzutów wybuchu w kierunku i pewnej różnostrzelności działa w kierunku zapewnia się prawie równomierne rozłożenie punktów upadku pocisków w szerokości ostrzeliwanego celu.
Rażenie odkrytych żywych celów osiąga się w zasadzie przez odłamkowe działanie pocisków. Uwzględniając to, że szerokość strefy odłamkowego działania pocisków przy strzelaniu do zalegających celów wynosi 20 - 30 m / Tabl. 2 / i istnieje rozrzut wybuchów w kierunku, Instrukcja strzelania zaleca wybierać snop zbieżny przy strzelaniu do odkrytych żywych celów o szerokości do 40 m.
Ponieważ odłamkowe działanie granatów moździerzowych jest większe od odłamkowego działania pocisków, a rozrzut wszerz granatów moździerzowych jest kilka razy większy od rozrzutu wszerz pocisków, to do odkrytych żywych sił, szerokość których nie przekracza 100 m, celowym jest wyznaczać snop zbieżny.

2. Snop do ostrzeliwania wyznacza się w takim obliczeniem, ażeby wszystkie wybuchy serii baterijnych / plutonowych / dawały obserwację donośności - co przyczynia się do przyspieszenia ostrzeliwania.
Wobec tego przy strzelaniu do celów, szerokość których jest mniejsza od frontu baterii celowym jest wyznaczać snop zbieżny, przy strzelaniu do celów, których szerokość równa się frontowi baterii lub jest większa od niego zaleca się wyznaczać snop równoległy.

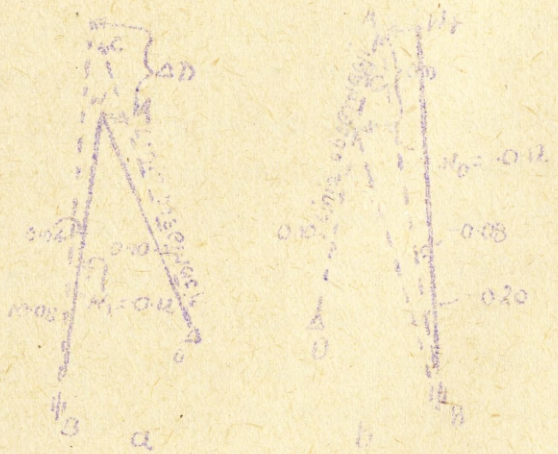
3. To, że kolejność wybuchów nie odpowiada rozmieszczeniu działa nie ma znaczenia przy ogniu skutecznym. Przy przenoszeniu zaś ognia na nowy cel z niepoprawionym, krzyżującym się snopem, szerokość całego snopa lub wielkość pojedyńczych odstępów mogą okazać się niedopowiednie tak w stosunku do szerokości jak i charakteru celu. Poprawianie takiego snopa w czasie ognia skutecznego będzie wymagać pewnej przerwy lub przedłużenia prowadzenia ognia. Dlatego snop powinien być poprawiony przed przeniesieniem ognia na nowy cel.

Do pkt. 77.

Konieczność stosowania widek bocznych omówiona jest w objaśnieniach do pkt. 36.

żeli obserwację w donośności otrzymano na podstawie wybuchu, óry nastąpił nie na linii obserwacji, to aby otrzymać stępny wybuch na linii obserwacji należy, wprowadzając prawkę na widły boczne, uwzględnić jednocześnie i uchyle- wybuchu w kierunku.

zykład 1. Bateria z lewej strony / rys. 38, a / stosunek niany 0,8. Dla początkowego obramowania widły boczne wnają się 0-12. Pierwszy wybuch W uchylił się w lewo od lu o 0-10. Na podstawie przedmiotów terenowych określono ak minus. Jeżeli by wybuch otrzymano na linii obserwacji w pkt. A. /, to powiększając celownik o wielkość począt- wego obramowania /Ob / należałoby podać komendę : zmniejszyć o 0-12 ". Lecz dla punktu obserwacyjnego wybuch hylił się w lewo 0-10, dlatego należy jeszcze sprowadzić buch na linię obserwacji, t.zn. zmienić kierunek baterii prawo o /0-10/ . 0,8 = 0-08. Wtedy ogólna poprawka będzie ę równać -0-12+0-08 = - 0-04.



ys. 38. Uwzględnienie wideł bocznych przy uchyleniu pocisku w kierunku:

a-bateria z lewej strony; b - bateria z prawej strony.

kład 2. Bateria z prawej strony / rys. 38, b/. Stosunek
ny i wiązy boczne te same co i w poprzednim przykładzie.
ysza obserwacja: w prawo 0-10, na podstawie przedmiotów
nowych określono znak plus. Jeżeliby wybuch otrzymano na
obserwacji / w punkcie A /, to, zmniejszając celownik o
kość początkowego obramowania / Ob / należałoby podać
nię: " zmniejszyć o 0-12 ". Ponieważ na podstawie obserwacji
nktu obserwacyjnego wybuch uchylił się w prawo o 0-10, to
wprowadzenia wybuchu na linię obserwacji należy zmienić kie-
k baterii, jeszcze w lewo o 0-08. Ogólna poprawka będzie
równać " 0-12 /+/-0-08/ " = - 0-20.

kt. 78.

ób prowadzenia wstrzeliwania powinien zapewnić oszczędność
sków i czasu. Wobec tego na każdej nastawie należy dawać
tlość strzałów, która koniecznąjest do prowadzenia dalsze-
strzeliwania.
czasu przejścia na obramowanie jednowidłowe, ogień prowadzi
pojedyńczymi strzałami, ponieważ na każdej granicy obramo-
ia wystarczy mieć po jednej obserwacji w donośności / patrz
aśnienia do pkt. 85 i 87 /. Dalsze ostrzeliwanie działem
wadzi się dając dwa pociski, ponieważ dla sprawdzenia granic
nowidłowego obramowania należy mieć nie mniej niż dwie obser-
je na każdej granicy / patrz objaśnienia do pkt. 85 i 87 /.
y wykonaniu zadania ogniowego przez baterię / pluton /
alegzienie jednowidłowego obramowania seriami bateryjnymi
lutonu / pozwala na szybkie sprawdzenie granic tego obrano-
ia i ostrzelanie snopa przed przejściem do ognia skutecznego.
abeli 19 / patrz objaśnienia do pkt. 170 / wynika, że błąd
dkowy kierunku /E_K/ równa się : przy dokładnym przygotowaniu
- 3 podziałek kątomierza, przy wykorzystaniu danych działa
ązania 5 podziałek kątomierza i przy przeniesieniu ognia na
dstawie dokładnego przygotowania topograficznego 2 - 3 po-
iałki kątomierza.
skutek błędów przygotowania danych początkowych, również i
zy przygotowaniu dokładnym, przy wykorzystaniu danych działa
wiązania i przeniesieniach ognia możliwy jest wypadek kiedy

przy uchyleniach wybuchów od celu w kierunku / dla punktu obserwacyjnego / niemożliwym będzie otrzymanie znaku o donośności.

Dlatego w pkt. 78 Instrukcji strzelania zaleca przy dokładnym przygotowaniu, wykorzystanie danych dzięki nawiązania i przeniesieniu ognia na podstawie dokładnego przygotowania topograficznego rozpoczynać wstrzeliwanie pojedyńczym strzałem / dla sprawdzenia kierunku strzelania / i po wprowadzeniu poprawki kierunku / donośności / przejść do wstrzeliwania seriami przy strzelaniu baterią / plutonem / lub dawać dwa pociski / granaty moździerzowe / przy strzelaniu działem / moździerzem /.

Do pkt. 81.

1. Podane w punkcie zaokrąglenie poprawek do 5 lub 10 podziałek kątomierza uzasadnione są tym, że przy dużych uchyleniach wybuchu od celu powiększa się błąd pomiaru kąta między wybuchem a celem, w związku z czym poprawka kierunku będzie wprowadzona bardziej niedokładnie niż przy małych uchyleniach wybuchu od celu. Przy tym czym większa jest poprawka tym mniejsza jest dokładność. W ten sposób podana zasada zaokrąglenia poprawek nie pogarsza wyników strzelania i równocześnie upraszcza obliczenie i ułatwia wykonanie komend.

2. Przy określeniu poprawek kierunku popełnia się błąd, który wywołany jest błędem pomiaru uchylenia wybuchu w kierunku od celu, błędem przeliczania / niedokładność stosunku zamiany / i błędem na skutek rozrzutu pocisków wszerz. Przy małych uchyleniach wybuchów od celu wszerz błędy pomiaru danych uchyleń i błędy przeliczeń są nieznaczne i praktycznie na dokładność określenia poprawek kierunku nie wpływają. Ten fakt, że uchylenie pojedyńczego wybuchu przyjmuje się za uchylenie środka pola rozrzutu / środniego toru /, powoduje istotne błędy określenia poprawek kierunku. Przy strzelaniu do celów wąskich błędy te często doprowadzają do tego, że po wprowadzaniu małych poprawek na podstawie pojedyńczych wybuchów średni tor będziemy nie przybliżać do celu.

odsalać od niego, a pociski przy tym będą niepotrzebnie
erzucane z jednej strony linii obserwacji na drugą.
eby zmniejszyć wpływ rozrzutu wszerz na dokładność poprawki
erunku, należy przy małych uchyleniach wybuchu
szerz wyprowadzać poprawki nie po jednej a po kilku obserwac-
ch.
maka uchyleniu wybuchów wszerz należy uważać te uchylenia,
óre nie przekraczają maksymalnej wielkości uchylenia
ciału wskutek rozrzutu wszerz t. zn. 4 Us.
zy strzelaniu z działa wielkość jednego Us średnio równa
ę około 0,75 podziałki kątomierza.
aksymalna wielkość uchylenia pocisku w podziałkach kąto-
erza, wywoływana rozrzutem wszerz wynosi 4 Us = 4 x 0,75
k. = 3 podziałki kątomierza.
związku z tym, przy strzelaniu do celów wąskich poprawki
-03 i mniejsze, przy strzelaniu z dział, należy wprowadzać
otrzymaniu nie mniej niż dwóch obserwacji, w celu zmniej-
enia wpływu rozrzutu wszerz na dokładność ich określenia.
zy strzelaniu z moździerzy rozrzut wszerz jest znacznie
lejszy, niż przy strzelaniu z dział, a maksymalna wielkość
chylenia wybuchu w kierunku, na skutek rozrzutu dla moździe-
zy jest 2 - 3 razy większa, niż dla dział. Dlatego w Instruk-
ji strzelania podaje się, że przy strzelaniu z moździerzy
oprawki 0-05 i mniejsze wprowadzać należy po otrzymaniu nie
niej niż dwóch obserwacji.
rzykład. Przy strzelaniu z moździerzy, Sz = 0,4 pierwsza
bserwacja w prawo 10. Na podstawie obserwacji pierwszego
ybuchu otrzymamy następującą poprawkę kierunku, zmniejszyć
0-04 wprowadzać jednak jej nie trzeba, natomiast należy
owtórzyć strzał.
bserwacja 2-go wybuchu w prawo 15. Otrzymamy poprawkę
ierunku

$$\frac{10 + 15}{2} \times 0{,}4 = 5 \text{ t.zn.} = \text{zmniejszyć o } 0\text{-}05 \text{ ".}$$

ak już podano przy poprawianiu kierunku, strzelający przyj-
uje ostatni punkt upadku pocisku / pocisku moździerzowego /
ub punkt upadku odnoszący się do średniego toru. Wobec tego
sememu pomiarowi uchylenia wybuchu od celu towarzyszy błąd.

Wynika z tego, że wprowadzoną poprawkę kierunku określa się z błędem, wielkość którego będzie tym większa czym większy jest rozrzut wybuchów, widły boczne i błąd pomiaru.
Z teorii błędów wiadomo, że błąd średkowy określenia wielkości uchylenia środka pola rozrzutu pocisków od celu na podstawie jednego wybuchu, wzdłuż prostopadłej do linii obserwacji równa się :

$$E = \sqrt{Ug^2 \cdot \sin^2 i + Ue^2 \cos^2 i + E^2_{pom}}$$

gdzie :

E pom - błąd średkowy położenia średniego toru, wywołany błędami pomiaru uchylenie wybuchu od celu / wyrażony w wielkościach liniowych /.
Jeżeli położenie średniego toru określa się nie na podstawie jednej, a na podstawie kilku obserwacji, to :

$$Es = \frac{E}{Vs}$$, gdzie s - ilość strzałów.

W związku z tym błąd określenia położenia średniego toru może być zmniejszony, jeżeli na jednakowych nastawach damy kilka strzałów, a średni punkt serii przyjmiemy za punkt upadku w odniesieniu do średniego toru.
Jednak w pewnych warunkach błąd ten może być także zmniejszony, wówczas jeżeli będą uwzględnione obserwacje otrzymane na różnych nastawach. Dlatego koniecznym jest ażeby pomiary wykonywane były z jednakową dokładnością. Jeżeli poprawka nie przekracza 0-20, to można uważać, że błędy określenia położenia średniego toru praktycznie nie zależą od wielkości uchylenia / pomiary dokonuje się z jednakową dokładnością /. Dlatego dla zmniejszenia wpływu rozrzutu na dokładność określania poprawek kierunku, wielkość poprawki należy określić jako średnią arytmetyczną wielkości poprawek biorąc do obliczeń obserwacje, otrzymane na różnych nastawach. Wynika to z poniższego.
Nastawa odchylenia dla pierwszego wybuchu równa się γ_1.
Uchylenie pierwszego wybuchu od celu / dla stanowiska ogniowego / β_1.
Dla drugiego wybuchu będzie określone odchylenie

$$\gamma_2 = \gamma_1 - \beta_1,$$

y tym należy uwzględniać znak uchylenia.
ylenie drugiego wybuchu od celu - β_2, w związku z tym, na
stawie wyniku tylko drugiej obserwacji wybuchu dla trze-
go strzału należałoby określić odchylenie

$$Y_3 = Y_2 - \beta_2$$

ponieważ były wykonane dwa pomiary kątów należy więc znaleźć
średnią arytmetyczną z tych dwóch pomiarów, t. zn.

$$Y_3 = \frac{/Y_1 - \beta_1/ + / Y_2 - \beta_2/}{2} = \frac{Y_2 + Y_2 - \beta_2}{2} =$$

$$= Y_2 - \frac{\beta_2}{2} = Y_2 - \frac{\alpha_2 Sz}{2},$$

gdzie α_2 - uchylenie drugiego wybuchu, zmierzone z punktu
obserwacyjnego.
W związku z tym, poprawka po drugim strzale równa się wiel-
kości uchylenia drugiego wybuchu zmierzonego z punktu obser-
wacyjnego pomnożonego przez Sz i podzielonego przez numer
ostatniego / drugiego / wybuchu.
Skoro tego, że poprawkę w tym wypadku określa się jako
średnią arytmetyczną wielkości dwóch pomiarów, dokładność
poprawki będzie w przybliżeniu równa dokładności poprawki
w wypadku, jeżeli oba wybuchy dane są na jednym odchyleniu.
Jeżeli po trzecim strzale nie otrzymano obserwacji w dosta-
tecznej, to dla czwartego strzału nastawę odchylenia określa
się w podobny sposób.

$$Y_4 = Y_3 \frac{\alpha_3 - \alpha_2 \cdot Sz}{3}$$

Skoro tego, jeżeli po wprowadzeniu poprawki kierunku 0-20
mniejszej na tej samej nastawie celownika otrzyma się
nowe uchylenie w kierunku - to poprawka kierunku powinna
być w tym wypadku równa zmierzonemu powtórnemu uchyleniu w
kierunku pomnożonemu przez stosunek zamiany i podzielonemu
przez numer wybuchu. Przy tym za pierwszy wybuch uważa się
ten, przy którym uprzednio otrzymano uchylenie 0-20 lub mniejsze
dla stanowiska ogniowego / przy danej nastawie celownika.

tę zasadę stosuje się niezależnie od tego w jaką stronę
obyliż się od celu drugi wybuch - w tą co i poprzedni
ub w przeciwną.
rzykład 1. Strzela 120 mm moździerz wz. 1938 r. Sz = 0,4.
bserwacja: w prawo 40.
omenda: " zmniejszyć o 0-16, ognia ".
bserwacja: w lewo 20.
oprawka kierunku dla ostatniego strzału będzie :

$$\frac{20 \times 0,4}{2} = 4$$

omenda: " Powiększyć o 0-04, ognia ".

rzykład 2. Strzela 122 mm haubica wz. 1938 r. Sz = 0,6.
bserwacja: w lewo 1-30.
omenda: " Powiększyć o 0-60, ognia ".
bserwacja: w prawo 30.
omenda: " Zmniejszyć 0-18, ognia ".
bserwacja: w prawo 10.
oprawka kierunku dla ostatniego strzału równa się zmierzonemu
owtórnemu uchyleniu w kierunku, pomnożonemu przez stosunek
miany i podzielonemu przez 2. Pierwszego wybuchu do obliczeń
ie bierze się, ponieważ poprawka była większa od 0-20.
ten sposób poprawka kierunku będzie :

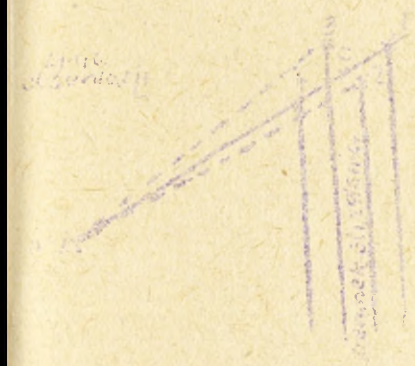
$$\frac{10 \times 0,6}{2} = 3.$$

omenda: " Zmniejszyć o 0-03, ognia ".
ozrzut pocisków wzorca jest znacznie mniejszy, niż rozrzut
rzorca pocisków moździerzowych. Dlatego przy małych kątach
bserwacji przy strzelaniu z działa podaną wyżej zasadę można
ie stosować, ponieważ nie daje ona istotnych korzyści w porów-
naniu ze zwykłymi zasadami wprowadzania poprawek. Jak wynika
z praktyki, przy strzelaniu z działa podaną zasadę celowym jest
tosować w tym wypadku, kiedy kąt obserwacji jest 3-00 i
ększy.
związku z tym, że zasada ta jest skomplikowana i trudna do
apamiętania, zamieniono ją w Instrukcji strzelania na bardziej
rostą: " Jeżeli wprowadzona poprawka jest za duża, wprowadza
się poprawkę pośrednią ".

kt. 82.

li kąt obserwacji jest większy od 3-00, to z punktu
rwacyjnego obserwuje się zniekształcony obraz szerokości
stępów snopa, dlatego, że z powiększeniem kąta obserwacji
zut pocisków w głąb obserwuje się jako rozrzut wszerz.

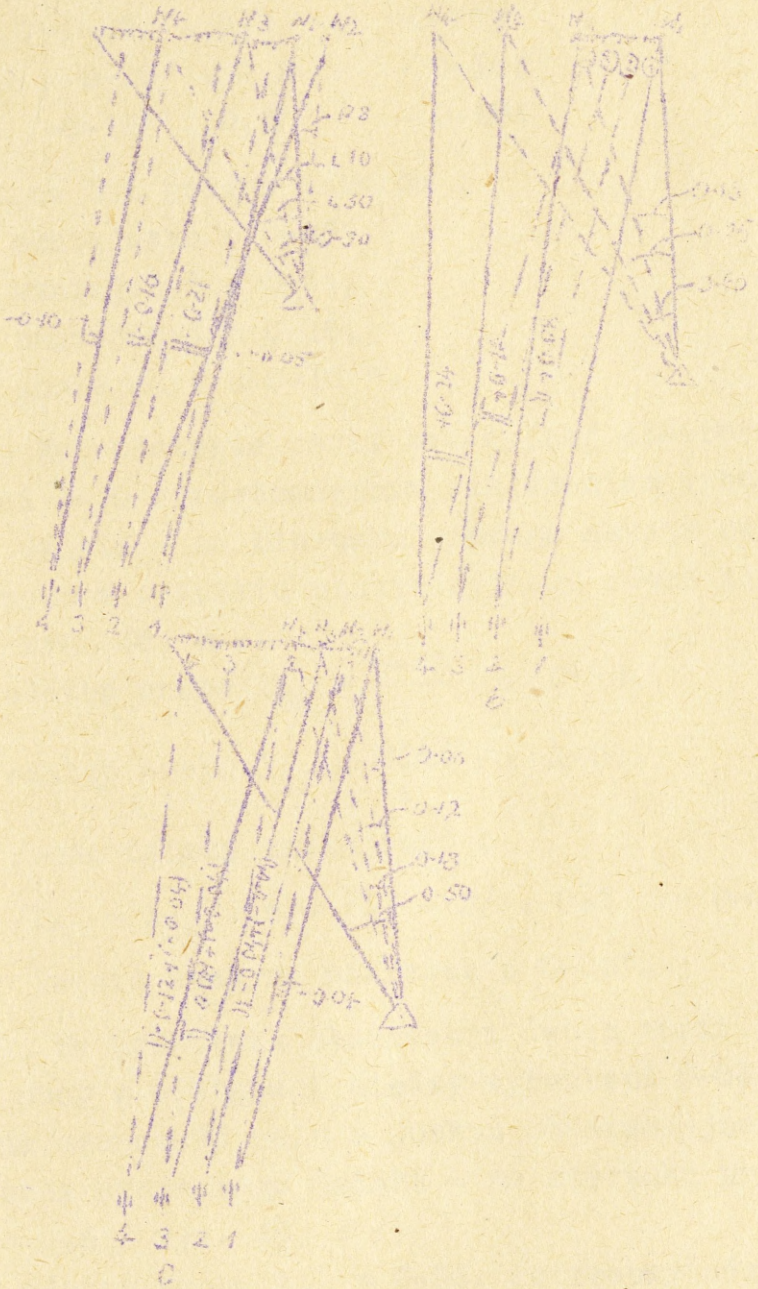
W tych wypadkach poprawianie snopa z punktu obserwacyjnego jest niedogodnym. Dlatego Instrukcja strzelania zaleca przy kącie obserwacji większym od 3-00 poprawiać snop albo ze stanowiska ogniowego na wysokich rozprysках, albo z punktu obserwacyjnego na kierunku zbliżonym do obserwacji osiowej. Jednak podobne sprawdzenie snopa można stosować tylko w wypadku skrajnej konieczności, ponieważ związana ona jest z nieproduktywnym zużyciem pocisków.



s. 39. Nieregularność snopa wybuchów widziana z punktu obserwacyjnego, przy kącie obserwacji większym od 3-00.

epszym środkiem uwalniającym od konieczności sprawdzania
nopa strzelaniem, jest staranne jego ułożenie na stanowisku
gniowym z uwzględnieniem poprawek na odchyłkę linii celownia.
oprawienie snopa wybuchów rozpatrzymy na następujących przy-
kładach.

Przykład 1. Przy strzelaniu baterii otrzymano /w stosunku do
prawego skraju celu / następujące uchylenia wybuchów: 1 dz 0,
2 dz. P 2; 3 dz. L 10; 4 dz. L 30. Obserwowana szerokość celu
z punktu obserwacyjnego 0-50, Sz = 0,8 / rys. 40, a /. Odstęp
między wybuchami sąsiednich działa dla punktu obserwacyjnego po-
winien wynosić 0-50 : 4 ≈ 0-12.



Rys. 40. Przykłady poprawienia snopa wybuchów.

ki kierunku :
działo /-0-06/ . 0,8 ≈ - 0-05;
działo /-0-26/ . 0,8 ≈ -0-21;
działo /-0-20/ . 0,8 ≈ - 0-16;
działo /-0-12/ . 0,8 ≈ - 0-10;

. powinna być podana komenda :
rwsze zmniejszyć o 0-05,
gie zmniejszyć o 0-21,
ecie zmniejszyć o 0-16,
arte zmniejszyć o 0-10 ".

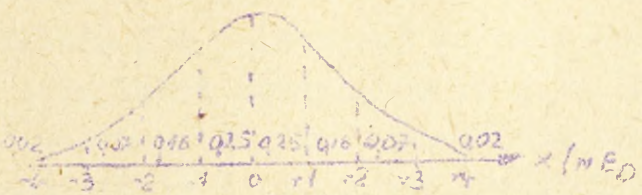
ład 2. Na podstawie serii bateryjnej obserwowano snop
rokości 0-40 z równomiernym rozłożeniem wybuchów. Wybuch
wanego działa - na kierunku prawego skraju celu. Szerokość
obserwowana z punktu obserwacyjnego równa się 0-10;
0,7 / rys. 40, b /.
ymany odstęp snopa $I_{SO} = \frac{0-40}{3} \approx 0-13$.
ebny odstęp snopa $I_{Sp} = \frac{0-10}{4} \approx 0-02$.
okość snopa należy zmniejszyć o
$/I_{SO} - I_{Sp}/ . Sz = /13 - 2/ . 0,7 \approx 0-08$.
nda: " Zwęzić snop na pierwsze o 0-08".

kład 3. Na podstawie obserwacji dwóch serii bateryjnych
ymano snop z odstępami między wybuchami 0-06.
rwowana szerokość celu z punktu obserwacyjnego równa się
. Wybuchy pierwszego działa - na kierunku praw-ego skraju
1, Sz = 0,6 / rys. 40, c /.
ymany odstęp snopa $I_{SO} = 0-06$. Potrzebny odstęp snopa
$= \frac{0-50}{4} \approx 0-13$. Szerokość snopa należy powiększyć o $/I_{SO} -$
$Sp/ . Sz = /6 - 13/ . 0,6 \approx - 0-04$, i przesunąć snop o pół
tępu snopa / 6 . 0,6 = 3,6 ≈ 4 /.
enda: " bateria zmniejszyć o 0-04, poszerzyć snop od pierwsze-
o 0-04".

pkt. 83 i 84.

Przy przygotowaniu danych początkowych do strzelania strze-

ący popełnia błędy w określeniu kierunku na cel i odległości
celu. Liczbowa wartość błędów w kierunku i odległości w
dym wypadku będzie różna.
wskazuje doświadczenie, błędy te podlegają temu samemu
wu, co i rozrzut pocisku. Zgodnie z tym prawem istnieje
eślona zależność między wielkością błędu i prawdopodobieńs-
u jego występowania.
wo błędów określenia odległości do celu może być wyrażone
reślnie krzywą przedstawioną na rys. 41, gdzie na poziomej
odłożone są błędy środkowe określenia odległości /E_D/.
zby nad osią pokazują prawdopodobieństwo otrzymania błędu
kreślonych granicach /tak, na przykład, prawdopodobieństwo
zymania błędu dokładności w granicach od 0 do 1 E_D równa się
5, lub 25 %, od 1 do 2 E_D = 0,16 lub 16% i t.d./.



. 41. Wykreślne przedstawienie prawa błędów
określenia odległości.

W podobny sposób może być przedstawione i prawo błędów określenia kierunku na cel. Liczbowa wartość błędów środkowych określenia odległości /E_D/ i kierunku /E_K/ obliczona została drogą doświadczeń i zamieszczona w tabeli 3.

Tabela 3.

Wielkości błędów środkowych określenia odległości i kierunku w zależności od sposobu przygotowania danych początkowych do strzelania.

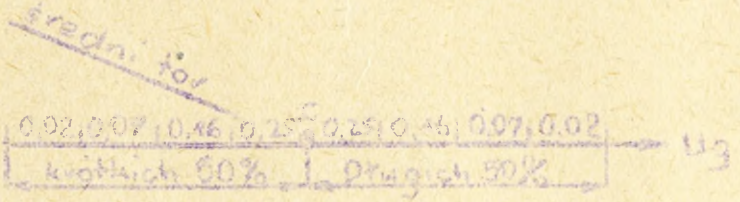
Przygotowanie	Wielkość błędów środkowych	
	odległości E_D w % odległości	Kierunku E_K w podz. kąt.
Na oko.	8-10	30-40
Pobieżne lub przeniesienie oma na oko	3-5	15-20
Dokładne	0,8-1,2	4-5

Określenie donośności obliczonej do celu można rozpatrywać jako pomiar odległości strzelania do celu. Z teorii prawdopodobieństwa wiadomo, że dla znalezienia przybliżonej wartości zmierzonej jednym i tym samym sposobem wielkości koniecznym jest znaleźć średnią arytmetyczną wartość wyników pomiarów. Jeżeli wielkość / odległość strzelania / mierzy się tylko jeden raz, to wynik przyjmuje się za przybliżoną wartość mierzonej wielkości. W związku z tym ogień należy otwierać na obliczonych nastawach / wyjątkami są te wypadki kiedy uwzględniając położenie celu koniecznym jest świadome otrzymanie albo strzałów krótkich albo długich /. Ponieważ błędy przygotowania mogą być duże / jak widać z tabeli 3 dla przygotowania pobieżnego wynoszą one do ± 38 Ug/, a prawdopodobieństwo nakrycia celu pasem lepszej połowy trafienia t.zn. prawdopodobieństwo tego, że średni tor nie jest oddalony od celu więcej, jak ± 1 Ug, małe / jak widać z tabeli 3, dla wypadku przygotowania pobieżnego równa się ona 0,06?/, to nie celowym jest zaczynać strzelanie serią strzałów, lecz pojedyńczymi strzałami.

rzy określeniu odległości obliczonej do celu popełniamy
ewien błąd $\Delta_{.}$, równy różnicy między obliczoną odległością
o celu a rzeczywistą:

$$\Delta = Dob - Drzecz$$

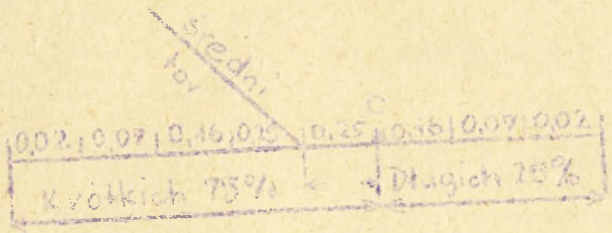
 związku z tym średni tor / środek pola rozrzutu / będzie
ddalony od celu o wielkość równą błędowi określenia odległości
o celu.



ys. 42. Przy przechodzeniu średniego toru przez cel
prawdopodobieństwo otrzymania krótkiego 50%
i długiego 50%.

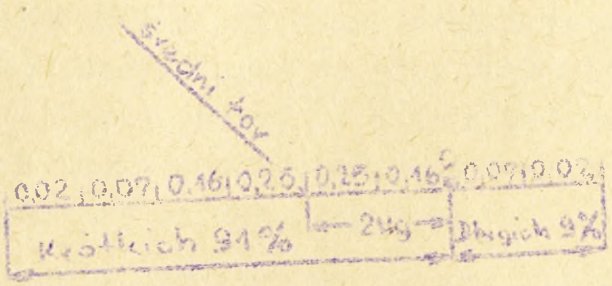
Ponieważ takie położenie będzie miało miejsce przy dowolnym
będzie określenia odległości do celu, to prawo błędów
położenia środka pola rozrzutu pocisków / średniego toru /
w stosunku do celu będzie takim jakim jest prawo błędów określenia odległości obliczonej do celu.

Na skutek błędów, popełnionych przy przygotowaniu danych początkowych i rozrzutu pocisków pierwsza obserwacja może być albo krótki, albo długi.
Prawdopodobieństwo otrzymania krótkiego lub długiego zależyć będzie od oddalenia środka pola rozrzutu pocisków / średniego toru / od celu.



Rys. 43. Jeżeli średni tor przechodzi o 1 Ug przed celem prawdopodobieństwo otrzymania krótkiego 75 % i długiego 25 %.

Jeżeli średni tor przechodzi przez cel to jak widać z rys. 42, prawdopodobieństwo otrzymania krótkiego równa się 0,5; długiego - 0,5 / głębokość celu przyjmuje się równą zero /. Jeżeli średni tor przechodzi o 1 Ug przed celem, to prawdopodobieństwo otrzymania krótkiego równa się 0,75, długiego 0,25 / rys. 43 /. Jeżeli średni tor przechodzi o 2 Ug przed celem, to prawdopodobieństwo otrzymania krótkiego równa się 0,91, długiego 0,09 / rys. 44 / i t.d.



Rys. 44. Jeżeli średni tor przechodzi o 2 Ug przed celem prawdopodobieństwo otrzymania krótkiego 91 % i długiego 9 %.

ozbowe wartości prawdopodobieństwo otrzymania krótkiego długiego przy różnych oddaleniach średniego toru od celu mieszczone są w tabeli 4.

Tabela 4.

awdopodobieństwo otrzymania krótkiego i długiego.

Oddalenie średniego toru od celu w Ug.	Prawdopodobieństwo otrzymania	
	krótkiego	długiego
- 4	1,00	0,00
- 3	0,98	0,02
- 2	0,91	0,09
- 1	0,75	0,25
0	0,50	0,50
1	0,25	0,75
2	0,09	0,91
3	0,02	0,98
4	0,00	1,00

Po otrzymaniu obserwacji w doświadczeń/krótkiego lub długiego/, siłą rzeczy, wynika pytanie w jaki sposób prowadzić wstrzeliwanie, ażeby szybko przesunąć średni tor, o ile możliwe bliżej celu. Wobec tego, że przy wstrzeliwaniu według znaku uchyleń najczęściej nie będzie możliwym określenia wielkości uchylenia pocisku od celu w metrach, to średni tor sprowadza się na cel stopniowo.

Kolejność wstrzeliwania uzasadniona jest na podstawie następujących założeń. Ponieważ wielkość błędu i położenie średniego toru w stosunku do celu w każdym oddzielnym wypadku są nieznane, to koniecznym jest określić taki skok celownika, ile przybliżenia średniego toru do celu, który by średnio dla dużej ilości wypadków prowadził do najbardziej szybkiego zakończenia wstrzeliwania przy najmniejszym zużyciu amunicji. Wielkość tego skoku może

być określona na podstawie różnych warunków.
Na przykład, wielkość skoku można określić na podstawie warunku równego prawdopodobieństwa otrzymania krótkiego i przy następnym strzale długiego. Wielkość skoku można także określić, wychodząc z zasady ażeby błąd położenia średniego toru przy następnym strzale był średnio dla dużej ilości wypadków równy zero. Oba te warunki przy określaniu skoku celownika prowadzą do jednakowego praktycznego wniosku. Niżej uzasadnia się kolejność wstrzeliwania na podstawie średniej oczekiwanej wartości / nadziei matematycznej / oddalenia średniego toru od celu to znaczy dążąc do tego, ażeby średnio dla dużej ilości strzelań błąd położenia średniego toru, przy następnym strzale był równy zero.
Określenie skoku przeprowadzimy dla wypadku przygotowania pobieżnego, kiedy na początkowym celowniku otrzymano długi.

Ponieważ błąd środkowy w odległości przy przygotowaniu pobieżnym równa się 4 ‰ D, a Ug ≈ 0,5 ‰ D, to w przybliżeniu można uważać, że błąd środkowy odległości, przy przygotowaniu pobieżnym E_D = 8 Ug.
Uchylenie / oddalenie / średniego toru od celu jest nam nieznane, jednak możemy założyć różne przypuszczenia odnośnie wielkości tego uchylenia. Każdemu z tych przypuszczeń / hipotez / odpowiada jego prawdopodobieństwo, liczbowa wielkość którego / przy E_D = 8 Ug / może być określona z tabeli 3.

W tabeli podane są prawdopodobieństwa dowolnego uchylenia w granicach odcinka o szerokości 2 Ug. Na wykresie uchyleń pokazane są uchylenia środka każdego odcinka o szerokości 2 Ug, od początku układu współrzędnych.
Na podstawie symetryczności krzywej tabeli 3 podano wielkości prawdopodobieństwa tylko dla dodatnich uchyleń średniego toru od celu.

Prawdopodobieństwo, podane w tabeli 5, obliczone jest na podstawie specjalnych tabel.

Dla określenia prawdopodobieństwa uchylenia średniego toru od celu po otrzymaniu długiego na nastawach początkowego celownika, wykorzystuje się teorię hipotez.

$$Q_i = \frac{P_i p_i}{\sum P_i p_i}$$

gdzie:

Q_i – prawdopodobieństwo hipotezy po doświadczeniu,

P_i – prawdopodobieństwo hipotezy przed doświadczeniem,

p_i – prawdopodobieństwo zdarzenia, podobnego do zaistniałego.

Tabela 5.

dopodobieństwo różnych leń średniego toru od celu przy E_D = 8 Ug.

ylenie	Prawdo-	Uchylenie		Prawdo-	Uchylenie		Praw.
w E_D	podobień- stwo otrzyma- nia uchy- lenia.	w Ug	w E_D	podobień- stwo otrzyma- nia uchyle- nia.	w Ug	w E_D	otrz. uchy- lenia
2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,067	18	2,25	0,021	36	4,50	0,001
0,25	0,066	20	2,50	0,016	38	4,75	0,000
0,50	0,064	22	2,75	0,012			
0,75	0,060	24	3,00	0,009			
1,00	0,054	26	3,25	0,006			
1,25	0,047	28	3,50	0,004			
1,50	0,041	30	3,75	0,003			
1,75	0,034	32	4,00	0,002			
2,00	0,027	34	4,25	0,001			

W omawianym wypadku prawdopodobieństwem hipotezy przed doświadczeniem wyraża się prawdopodobieństwem tego lub innego uchylenia średniego toru od celu, a prawdopodobieństwem otrzymania podobnego do zaistniałego - prawdopodobieństwo otrzymania dłu-giego przy określonym uchyleniu średniego toru od celu. Dla określenia prawdopodobieństwa uchylenia średniego toru od celu po otrzymaniu dłu-giego można posługiwać się danymi, podanymi w tabeli 6, w której są umieszczone:

- w pierwszym wierszu - wielkości możliwych uchyleń średniego toru w stosunku do celu / co 2 Ug /;

- w drugim wierszu - prawdopodobieństwo otrzymania tych uchyleń ;

- w trzecim wierszu - prawdopodobieństwo otrzymania długiego przy danym oddaleniu średniego toru od celu;

- w czwartym wierszu - iloczyn PiPi i suma iloczynów PiPi / $\sum$ Pi pi / ;

-w piątym wierszu - wyniki dzielenia PiPi przez $\sum$ PiPi, w wyniku otrzymujemy prawdopodobieństwo różnych oddaleń średniego toru od celu, po otrzymaniu długiego.

Na rys. 45 wykreślona krzywa przedstawia prawdopodobieństwo hipotez w zależności od oddalenia średniego toru od celu po otrzymaniu jednego długiego.

Rys. 45. Prawdopodobieństwo hipotez w zależności od oddalenia toru od celu po otrzymaniu długiego na podstawie pierwszej obserwacji donośności.

pierwszej obserwacji / długiego / i średnie oczekiwane oddalenie średniego toru od celu przy E_D = 8 Ug.

1.	Oddalenie x_i średniego toru od celu /w Ug/.	- 4	- 2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
2.	Prawdopodobieństwo Pi takiego oddalenia przed otrzymaniem obserwacji.	0,064	0,066	0,067	0,066	0,064	0,060	0,054	0,047	0,041	0,034	0,027
3.	Prawdopodobieństwo pi otrzymania długiego.	0	0,09	0,50	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4.	Pipi	0	0,006	0,033	0,060	0,064	0,060	0,054	0,047	0,041	0,034	0,027
5.	Prawdopodobieństwo Qi oddalenia średniego toru od celu po otrzymaniu długiego.	0	0,012	0,066	0,120	0,128	0,120	0,108	0,094	0,082	0,068	0,054
6.	x_i q_i	0	-0,024	0	0,240	0,512	0,720	0,864	0,940	0,984	0,952	0,864
							przedłużenie					
1.	Oddalenie x_i średniego toru od celu /w Ug/.	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
2.	Prawdopodobieństwo Pi takiego oddalenia przed otrzymaniem obserwacji.	0,021	0,016	0,012	0,009	0,006	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0

3. Prawdopodobieństwo pi otrzymania długiego.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4. Pi pi	0,021	0,016	0,012	0,009	0,006	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0 $\sum^{+38}_{-4} Pip \approx 05$
5. Prawdopodobieństwo Q_i oddalenia średniego toru od celu po otrzymaniu długiego.	0,042	0,032	0.024	0,018	0,012	0,008	0,006	0,004	0,002	0,002	0 $\sum Q_i \approx 1,0$
x_i Q_i	0,756	0,640	0,528	0,432	0,312	0,224	0,180	0,128	0,068	0,072	0 $a = \sum x_i Q_i = 0 + a = 1.17 E_D = 1,2 E_D$

Jak wynika z tabeli 6 po otrzymaniu pierwszej obserwacji dalekości uchylenie średniego toru od celu może osiągać znaczne wielkości / do 36 Ug /. Ponieważ uchylenie średniego toru od celu w każdym oddzielnym wypadku jest nieznane, dlatego trzeba wybrać takie ze wszystkich możliwych uchyleń średniego toru od celu, które byłoby pewnym średnim dla dużej ilości podobnych strzelań. Takim średnim uchyleniem będzie średnie oczekiwane uchylenie, które określamy za pomocą wzoru :

$$a = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \ldots\ldots\ldots x_s \quad p_s = \sum_{1}^{s} x_i p_i$$

gdzie x_i - poszczególne uchylenie.

p_i - prawdopodobieństwo zaistnienia tego uchylania.

S - liczba ilości wziętych uchyleń.

W ten sposób, dla określenia średniego oczekiwanego uchylenia średniego toru od celu / w rozpatrywanym przez nas wypadku / trzeba przemnożyć odpowiednie liczby pierwszego i piątego wiersza tabeli 6 i otrzymane wyniki zsumować / dane te umieszczone są w szóstym wiersza tabeli /. Jak wynika z tabeli 6, średnia oczekiwana uchyleń średniego toru od celu równa się 9,4 Ug lub około 1,2 E_p /dokładniej - 1,17 E_p/.

Jeżeli przeprowadzić obliczenia dla wypadku, kiedy otrzymano jeden krótki, to średnia oczekiwana uchyleń średniego toru od celu będzie miała taką samą wielkość ale znak minus. Przy innych wielkościach E_p, jak widać z obliczeń średnie oczekiwana uchyleń średniego toru od celu po pierwszej obserwacji jest także bliska 1,2 E_p.

W związku z tym przy wszystkich sposobach przygotowania po pierwszej obserwacji w dalekości najbardziej celowym jest zmienić nastawę celownika w stronę celu o wielkość 1,2 błędu środkowego określenia odległości do celu.

Ponieważ podany skok celownika /1, 2 E_p/ jest średnim skokiem, a także na skutek rozrzutu pocisków, przy następnym strzale możemy otrzymać albo krótki, albo długi.

Rozpatrzymy wypadek, kiedy przy zmianie celownika o $1{,}2E_D$ / dla rozpatrywanego wypadku około 9 Ug / znowu otrzymamy ten sam znak t.zn. długi.
Obliczenia przeprowadzone analogicznie jak w tabeli 6, pokazują, że w tym wypadku wielkość skoku będzie równa $0{,}84\ E_D$ /około 7 Ug/. Wyniki obliczeń określenia skoku celownika w wypadku otrzymania jednakowych obserwacji przy poprzednich strzałach / co może być przy dużym błędzie przygotowania danych początkowych / zamieszczone są w tabeli 7.
W tabeli tej podane są prawdopodobieństwa takich skoków celownika, które będą nam potrzebne.

Tabela 7.

Nr skoku	Wielkość skoku celownika x_i w E_D	Prawdopodobieństwo P_i obramowania celu przy tym skoku.	U w a g a :
1	1,17	0,552	Szóstym i następnymi skokami nie interesujemy się z powodu ich małego prawdopodobieństwa /0,014 i mniej/.
2	0,84	0,271	
3	0,64	0,100	
4	0,52	0,042	
5	0,45	0,021	

Z tabeli 7 wynika, że jeżeli wielkość skoku celownika przyjąć równą średniej oczekiwanej uchylenia średniego toru od celu, to zasady dla określenia następnego skoku celownika w wypadku otrzymania jednakowych obserwacji będą bardzo złożone. Uwzględniając to, dla uproszczenia instrukcji strzelania celowym jest wybrać średnią oczekiwaną wartość skoku celownika, która będzie słuszna, średnio, nie zależnie od tego, ile razy trzeba będzie zmienić nastawę celownika w wypadku otrzymania jednakowych obserwacji.
Ta wielkość skoku celownika równa się :

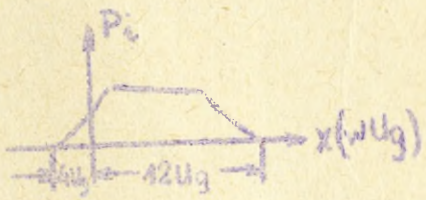
$$\sum x_i P_i = 1{,}17 \cdot 0{,}552 + 0{,}84 \cdot 0{,}271 + 0{,}64 \cdot 0{,}100 + 0{,}52 \cdot 0{,}042 + 0{,}45 \cdot 0{,}021 \approx 1E_D.$$

en sposób dochodzimy do następującego praktycznej zasady:
otrzymaniu obserwacji w donośności dla przybliżania śred-
go toru do celu, należy zmienić celownik o wielkość odpo-
dającą $1E_d$, przy otrzymaniu obserwacji tego samego znaku,
ownik należy zmienić o tekę samą wielkość.
ponieważ po pierwszej obserwacji w donośności uchylenie śred-
go toru do celu może być duże / jak wynika z tabeli 6,
e być w granicach od 4 do 20 U_g /, a prawdopodobieństwo
rycia celu pasem zawierającym lepszą połowę punktów
ku, przy zmianie celownika o $1E_D$ / 8 U_g / jest małe
ak wynika z tabeli 6, ono równe się 0,108 /, dlatego
ne strzelanie należy prowadzić pojedyńczymi strzałami.

ażny pytanie, jak należy postępować w wypadku, kiedy
mienionej nastawie celownika otrzymamy obserwację,
ciwnego znaku / w danym przykładzie krótkiego /.
podstawie teorii hipotez określimy prawdopodobieństwo
otez oddalenia średniego toru od celu, po otrzymaniu drugiej
rwacji - krótkiego.
ym wypadku, prawdopodobieństwami hipotez przed doświadcze-
mi będą prawdopodobieństwa oddalenia średniego toru od celu,
trzymaniu pierwszej obserwacji - długiego, a prawdopodobie-
wami zdarzenia podobnego i zaistniałego - prawdopodobieństwa
ymania krótkiego na celowniku, zmniejszonym o $1E_D$ / 8 U_g /
tosunku do początkowego celownika.
określenia prawdopodobieństwa hipotez po doświadczeniu
na posługiwać się obliczeniową tablicą 8, w której są
leszczone :
- w pierwszym wierszu - wielkości możliwych oddaleń
dniego toru od celu ;
- w drugim wierszu - prawdopodobieństwa hipotez przed
wiadczeniem t. zn. prawdopodobieństwa różnych oddaleń
dniego toru od celu po otrzymaniu pierwszej obserwacji -
ługiego / wziętej z 5-go wiersza tabeli 6 /;
- w trzecim wierszu - prawdopodobieństwa otrzymania
tków przy drugim strzale przy różnych położeniach śred-
go toru w stosunku do celu ;

– w czwartym wierszu – iloczyny prawdopodobieństw hipotez
rsz 2 / przez prawdopodobieństwa krótkich / wiersz 3 /
wszystkich iloczynów tych prawdopodobieństw ;
– w piątym wierszu – wyniki dzielenia każdego iloczynu
przez ich sumy.

ku przeprowadzonych działań w tabeli w wierszu piątym
mujemy prawdopodobieństwa różnych oddaleń średniego toru
lu po otrzymaniu drugiej obserwacji – krótkiego na ce-
ku zmniejszonym o 1 E_p w stosunku do początkowego celownika.
nie, jak po pierwszej obserwacji
ności określimy średnie ocze-
e uchylenie średniego toru od
po drugiej obserwacji, krótkie-
żeby określić nastawę celownika
stępnego strzału.
określenia średniego oczekiwanego
lenia toru w rozpatrywanym przez
ypadku.



Rys. 45. Prawdopodobieństwo hipotez w zależności od oddalenia średniego toru od celu po otrzymaniu jednego długiego i jednego krótkiego.

Prawdopodobieństwa oddalenia średniego toru od celu przy otrzymaniu drugiej obserwacji / krótkiego / i średnie oczekiwane oddalenie średniego toru od celu przy E_D = 8 Ug

/ pierwsza obserwacja - długi /.

1.	Oddalenie x_i średniego toru od celu /w Ug/.	- 12	- 10	- 8	- 6	- 4	- 2
2.	Prawdopodobieństwo Q_i oddalenia średniego toru od celu po otrzymaniu pierwszej obserwacji /długiego/.	0	0,012	0,066	0,120	0,128	0,120
3.	Prawdopodobieństwo q_i otrzymania krótkiego przy drugim strzale.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4.	$Q_i \quad q_i$	0	0,012	0,066	0,120	0,128	0,109
5.	Prawdopodobieństwo Q_i oddalenia średniego toru od celu po otrzymaniu drugiej obserwacji /krótkiego/. $Q_i = \frac{Q_i q_i}{\sum Q_i q_i}$	0	0,024	0,133	0,241	0,457	0,219
6.	$x_i Q_i$	0	-0,240	-1,064	-1,446	-1,828	-0,438

1.	Oddalenie x_i średniego toru od celu / w Ug /.	0	2	4	6	8	
2.	Prawdopodobieństwo Q_i oddalenia średniego toru od celu po otrzymaniu pierwszej obserwacji / długiego /.	0,108	0,094	0,082	0,068	0,051	
3.	Prawdopodobieństwo q_i otrzymania krótkiego przy drugim strzale.	0,50	0,09	0	0	0	
4.	$Q_i q_i$	0,054	0,008	0	0	0	$\sum_{-12}^{+8} Q_i q_i = 0{,}497$
5.	Prawdopodobieństwo Q_i oddalenia średniego toru od celu po otrzymaniu drugiej obserwacji /krótkiego $\bar{q}_i$ = $\frac{Q_i q_i}{\sum Q_i q_i}$	0,109	0,016	0	0	0	$\sum Q_i \approx 1$
6.	$x_i Q_i$	0	0,032	0	0	0	$a = \sum x_i Q_i \approx$ $\approx$ 4 Ug = = 0,5 E_D.

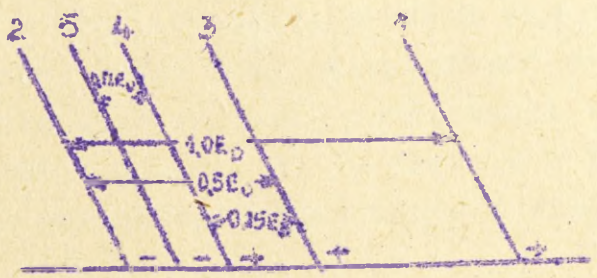
Należy przemnożyć liczby pierwszego wiersza - przez odpowiednie liczby piątego wiersza i otrzymany wynik zsumować. Wyniki zapisane są w szóstym wierszu tabeli.

Jak wynika z tabeli 8 średnia oczekiwane uchylenie średniego toru od celu po otrzymaniu drugiej obserwacji - krótkiego równa się około $= 0{,}5\ E_D \approx -4$ Ug. W związku z tym, dla dalszego prowadzenia strzelania w tym wypadku nastawa celownika powinna być powiększona o $0{,}5\ E_D$ w stosunku do nastawy celownika przy drugim strzale. Prawdopodobieństwa hipotez w zależności od oddalenia średniego toru od celu, po otrzymaniu przy drugiej obserwacji krótkiego, przedstawia krzywa wykreślona na rys. 46.

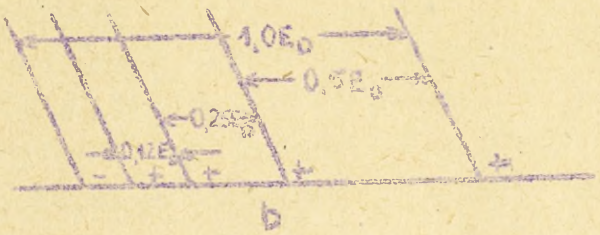
Obliczenia, podobne do wyżej przytoczonych, wskazują, że przy otrzymaniu dowolnej obserwacji przy trzecim strzale, nastawę celownika trzeba zmienić w odpowiednią stronę o $0{,}25\ E_D$, a po czwartej obserwacji - o $0{,}12\ E_D$ i t.d.

W związku z tym, wstrzeliwanie według znaku uchyleń powinno realizować się następującym sposobem.

Po otrzymaniu pierwszej obserwacji w dónośności należy zmienić donośność strzelania o 1 E_D, otrzymując dalsze obserwacje przeciwnych znaków, zmieniać donośność strzelania odpowiednio o $0{,}50\ E_D$, $0{,}25\ E_D$, $0{,}12\ E_D$ i t.d. / rys. 47 /, t. zn. po otrzymaniu obserwacji w donośności należy dla kolejnego strzału zmieniać donośność strzelania o wielkość, równą połowie poprzedniej zmiany donośności. Różnicę dwóch nastaw celownika, na jednej z których otrzymano krótki, a na drugiej długi przyjęto nazywać obramowaniem.



a



ys. 47. Schemat wstrzeliwania donośności według znaku uchyleń.

a - przy otrzymaniu pierwszej obserwacji długiego / + / ;

b - przy otrzymaniu pierwszej obserwacji krótkiego / - /.

latego podany sposób wstrzeliwania według znaku uchyleń na- ywa się - wstrzeliwaniem sposobem obramowania celu i kolejnym ego przepakowaniem. Wielkość początkowego obramowania, jak yło to uprzednio podane, równa się około 1 E_D.

powyższego wynika, że do strzelania według znaku uchyleń trzelający powinien znać wielkość początkowego obramowania. oprzednio podano, że przy przygotowaniu pobieżnym 1 $E_D \approx$ Ug, dlatego wielkość początkowego obramowania przy przygoto- aniu pobieżnym należy przyjąć równą 8 Ug.

ład środkowy przy dokładnym przygotowaniu $E_D \approx 1\%$ D $\approx$ 2 Ug. latego wielkość początkowego obramowania przy przygotowaniu . okładnym należałoby przyjąć równy 2 Ug. Jednak takiej wielko- ci obramowanie byłoby wygodne tylko przy wstrzeliwaniu celu omocniczego, kiedy wstrzeliwanie doprowadza się do otrzymania bramowania o wielkości 2 Ug. Przy strzelaniu do celów wstrze- liwanie doprowadza się do otrzymania obramowania o wielkości 4 Ug / patrz objaśnienie do pkt. 65 /, dlatego w tym wypadku elowym jest przyjąć początkowe obramowanie o wielkości równej 4 Ug.

Biorąc pod uwagę to, że praktycznie wstrzeliwanie celu będzie przeprowadzane znacznie oszędniej, niż wstrzeliwanie celu omocniczego, dla uproszczenia Instrukcji strzelania przyjęto tak przy wstrzeliwaniu celu, jak i przy wstrzeliwaniu celu omocniczego początkowe obramowanie przy dokładnym przygotowaniu

4 Ug, t. zn. 2 razy mniejsze, niż przy przygotowaniu pobieżnym.

Podany wyżej sposób zaokrąglania wielkości obramowania jest zgodny z założeniami o możności zaokrąglenia obramowania w granicach od 0,5 do 2 E_D, ponieważ w tym wypadku wielkość początkowego obramowania będzie równała się 2 E_D /$\frac{4}{2}$ = 2/.

Dla łatwego zapamiętania wielkość początkowego obramowania i dla wygody posługiwania się tabelami strzelniczymi przy strzelaniu na skali celownika w tysięcznych wyrazimy wielkość początkowego obramowania w jednowidłowych obramowaniach / jednowidłowe obramowanie = obramowanie o wielkości 4 Ug /. W rezultacie wielkość początkowego obramowania przyjmuje się równą :

- przy dokładnym przygotowaniu jednowidłowemu obramowaniu ;
- przy przygotowaniu pobieżnym dwu jednowidłowym obramowaniom;
- przy przygotowaniu na oko czterem jednowidłowym obramowaniem.

Jeżeli strzelanie prowadzi się na skali odległościowej, to przyjmując w przybliżeniu Ug = 25 m, otrzymamy jednowidłowe obramowanie równe 4 Ug = 100 m.

W tym wypadku wielkość początkowego obramowania będzie :

- przy dokładnym przygotowaniu 100 m;
- przy przygotowaniu pobieżnym 200 m;
- przy przygotowaniu na oko 400 m;

Te normy ujęte są w pkt. 83.

Przy Ug = 40 m i większym wielkość jednowidłowego obramowania 4 Ug będzie równa lub większa 160 m, w tym wypadku za jednowidłowe obramowanie należy uważać obramowanie 200 m, i dlatego wielkość początkowego obramowania przy dokładnym przygotowaniu będzie 200 m, przy pobieżnym 400 m i na oko 800 m.

Dla 120 mm i 107 mm moździerzy wielkość Ug w procentach odległości jest około 2 razy większe, niż Ug dla dział, dlatego jednowidłowe obramowanie dla moździerzy / 4 Ug / będzie 2 razy większe niż dla dział.

obec tego, że wielkość E_D wyrażona w procentach odległości
la moździerzy i dział jest jednakowe / a wielkość rozrzutu
g różna / to w związku z tym przy przygotowaniu na oko i
obieżnym wielkość początkowego obramowania wyrażona w wiel-
ościach jednowidłowego obramowania, dla moździerzy będzie
koło 2 razy mniejsza, niż dla dział.

rzykład. 120 mm moździerz wz. 1937 r., ładunek 3, D = 2500 m,
Ug = 92 m.
ednowidłowe obramowanie 100 m; początkowe obramowanie przy
rzygotowaniu na oko 200 m, a przy przygotowaniu pobieżnym
00 m.
skazania instrukcji strzelania o powtórzeniu ognia na
przednich nastawach w wypadku otrzymania wybuchu w bezpośred-
im pobliżu celu połączone jest z możliwością skrócenia czasu
a wstrzeliwanie, ponieważ strzały dane na poprzednim celow-
iku, powinny doprowadzić albo do otrzymania serii zwierającej
albo do otrzymania sprawdzonej granicy jednowidłowego obramo-
ania.
godnie z powyższym za wybuch otrzymany bezpośrednio przy
elu należy uważać taki wybuch, który nastąpił nie dalej jak
/2 - 1 Ug od celu. Zwykle taki wybuch charakteryzuje się
ym, że w chwili pojawienia się dym widziany jest równocześnie
rzed i za celem lub przechodzi na drugą stronę celu w pierw-
ej sekundzie po wybuchu pocisku / na przykład: otrzy-
ano, krótki a w sekundzie dym widziany jest za celem /.
owyższą zasadę Instrukcji strzelania należy stosować bardzo
strożnie i tylko w tym wypadku, kiedy ma się całkowite prze-
konanie o tym, że wybuch rzeczywiście nastąpił w bezpośrednim
obliżu celu. Przy dużych odległościach obserwacji i słabych
arunkach obserwacji wybuchów, wybuch który nastąpił w oddale-
iu nawet kilkuset metrów od celu nie rzadko może okazać się
ybuchem bezpośrednio przy celu. Przyjęcie takiego wybuchu za
ybuch bezpośrednio przy celu, doprowadza do przedłużenia wa-
rzeliwania, ponieważ strzały dane na poprzednich nastawach
a następnie na nastawach zmienionych o wielkość jednowidłowe-
go obramowania, okażą się po jednej stronie celu. Jeżeli ma
się wątpliwość co do tego, że wybuch nastąpił w bezpośrednim

pobliżu celu, lepiej nie powtarzać ognia na poprzednich nastawach, a zmienić celownik dla uchwycenia celu w jednowidłowe obramowanie, nie otrzymawszy przy tym jednowidłowego obramowania należy prowadzić wstrzeliwanie według ogólnych zasad, t. zn. szukać początkowego obramowania lub przepatrywać, jeżeli je otrzymaliśmy. W tym wypadku trzeba uważać, że albo obserwacja wybuchu / " w bezpośrednim pobliżu celu " / była mylna albo przy prawidłowej obserwacji uchylenie danego pocisku od środka rozrzutu było nienormalne i dlatego obserwacja nie podlega uwzględnieniu.

Do pkt. 85.

Przy teoretycznym uzasadnieniu wstrzeliwania powstaje pytanie, kiedy należy zakończyć wstrzeliwanie i przejść do ognia skutecznego. Przy odpowiedzi na to pytanie trzeba wyjść z następujących rozumowań.
Zasadniczym zadaniem wstrzeliwania jest odszukanie strzelaniem takich nastaw przy których zapewnia się rażenie celu. Najlepszymi warunkami zakończenia wstrzeliwania i przejścia do ognia skutecznego jest określenie takich nastaw przy których prawdopodobieństwo trafienia w cel będzie największe. Największe prawdopodobieństwo trafienia w cel / w głąb / będzie wtedy, kiedy cel będzie nakryty pasem lepszej połowy trafień / w głąb /, t. zn. wtedy kiedy oddalenie średniego toru od celu w głąb będzie mniejsze od 1 Ug.
Jednak otrzymanie za pomocą wstrzeliwania takich nastaw, przy których prawdopodobieństwo nakrycia celu pasem lepszej połowy trafień byłaby równa 100 % - praktycznie jest niemożliwe, ponieważ przy tym potrzebne byłoby bardzo duże zużycie pocisków. Dlatego w praktyce ograniczą się do określenia takich nastaw przy strzelaniu, na których prawdopodobieństwo nakrycia celu pasem lepszej połowy trafień jest nie mniejsze od 70 %, t. zn. kiedy cel w przeważającej większości wypadków nakryty jest tym pasem.
Wobec czego, praktycznie najlepszymi warunkami zakończenia wstrzeliwania i przejście do ognia skutecznego jest określenie takich nastaw, przy strzelaniu na których prawdopodobieństwo nakrycia celu pasem lepszej połowy

trafień / elipsą jednostkową rozrzutu w głąb / jest mniejsze 70 %.

Rażenia celu jest możliwym nie tylko wtedy, kiedy cel nakryty jest pasem lepszej połowy trafień / elipsą jednostkową rozrzutu w głąb / lecz i wtedy kiedy cel nakryty jest chociażby elipsą rozrzutu pocisków. Nakrycie celu dowolną częścią elipsy rozrzutu jest niezbędnym i koniecznym warunkiem zakończenia watrzeliwania i przejścia do ognia skutecznego. Dlatego, ażeby po zakończeniu wstrzeliwania i przy przejściu do ognia skutecznego cel był nakryty elipsą rozrzutu, największe możliwe oddalenie średniego toru od celu powinno być mniejsze od 4 Ug. Możliwe jest to wtedy, kiedy wstrzeliwanie donośności będzie prowadzone z taką dokładnością, przy której błąd środkowy wstrzeliwania donośności / Rg/ będzie mniejszy od 1 Ug.

Wobec czego, niezbędnym i koniecznym warunkiem zakończenia wstrzeliwania i przejścia do ognia skutecznego jest określenie takich nastaw, przy których błąd środkowy wstrzeliwania donośności / Rg / jest mniejszy od 1 Ug, a oddalenie średniego toru od celu w głąb jest mniejsze od 4 Ug, t. zn. kiedy cel nakryty jest elipsą rozrzutu.

Wynika z tego, że wstrzeliwanie można zakończyć albo otrzymaniem niezbędnych i koniecznych warunków dla przejścia do ognia skutecznego / przy Rg mniejszym od 1 Ug / albo otrzymaniem najlepszych warunków dla przejścia do ognia skutecznego /przy prawdopodobieństwie nakrycia celu pasem lepszej połowy trafień w głąb nie mniejszym od 70 %/.

Jeżeli w czasie wstrzeliwania otrzymuje się obramowania to w wyniku wstrzeliwania ogranicza się do otrzymania niezbędnych i koniecznych warunków dla przejścia do ognia skutecznego, t. zn. kończąc wstrzeliwanie otrzymaniem takich nastaw, przy których błąd środkowy wstrzeliwania donośności Rg jest mniejszy od 1 Ug. Obliczenia i praktyka strzelań nakazuje, że jeżeli w czasie wstrzeliwania otrzymuje się obramowania, to dążenie do najlepszych warunków zakończenia wstrzeliwania jest nie wskazane, ponieważ do tego potrzeba znacznego zużycia pocisków i czasu i przy tym nie będzie zapewnione na czas, przejście do ognia skutecznego.

Jeżeli w czasie wstrzeliwania otrzymuje się serie zwierające to należy zapewnić najlepsze warunki zakończenia wstrzeliwania, t. zn. wstrzeliwanie zakończyć określeniem takich nastaw, przy których cel nakryty będzie pasem lepszej połowy trafień z prawdopodobieństwem nie mniejszym od 75 %. Obliczenia i praktyka strzelań wykazuje, że jeżeli w czasie wstrzeliwania otrzymuje się serie zwierające, to dla otrzymania najlepszych wyników wstrzeliwania, średnio zużywa się w przybliżeniu tyle pocisków, ile zużywa się dla otrzymania niezbędnych koniecznych wyników przy wstrzeliwaniu obramowaniem.
Dlatego, aby odpowiedzieć na pytanie, do jakiego czasu trzeba przepalawiać otrzymane obramowanie przy wstrzeliwaniu, trzeba obliczyć błąd środkowy wstrzeliwania przy różnych wielkościach obramowania, z różną ilością znaków na ich granicach.
Błąd środkowy wstrzeliwania donośności oblicza się według wzoru :

$$Rg = 0{,}6745 \sqrt{\sum x_i \, q_i} \, ,$$

gdzie x_i - możliwe oddalenia średniego toru od celu,
0,6745 - stały współczynnik dla przejścia od błędu średniego kwadratowego do środkowego.

Obliczenie błędu środkowego wstrzeliwania pokażemy na przykładzie otrzymania obramowania o wielkości 4 Ug z dwoma obserwacjami na każdej z jej granic.
Prawdopodobieństwa możliwych oddaleń średniego toru od celu określimy wykorzystując szczególny wypadek twierdzenia hipotez. Ponieważ w naszym wypadku otrzymane obramowanie posiada po dwie obserwacje na każdej granicy to wzór twierdzenia hipotez będzie miał następujący wygląd :

$$Q_i = \frac{q_i^2 \; p_i^2}{\sum q_i^2 \; p_i^2}$$

gdzie q_i^2 - prawdopodobieństwo otrzymania dwóch krótkich przy strzelaniu na bliższej granicy obramowania :

p_i^2 - prawdopodobieństwo otrzymania dwóch dłuższych przy strzelaniu na dalszej granicy obramowania;

p_1 - prawdopodobieństwo możliwych oddaleń od celu średniego toru odpowiadające bliższej granicy obramowania.

Obliczenie prawdopodobieństw możliwych oddaleń zamieszczone jest w tabeli 9.

W pierwszym wierszu tabeli wpisane są możliwe oddalenie średniego toru od celu. W drugim wierszu wpisane są prawdopodobieństwa otrzymania krótkiego przy strzelaniu na bliższej granicy obramowania, w trzecim - prawdopodobieństwa otrzymania dwóch krótkich przy strzelaniu na tejże granicy.

W czwartym wierszu tabeli wpisane są prawdopodobieństwa otrzymania długich przy strzelaniu na dalszej granicy obramowania, a w piątym - prawdopodobieństwo otrzymania dwóch długich.

Dla ułatwienia obliczeń w szóstym wierszu wpisane są prawdopodobieństwa otrzymania dwóch długich, przesunięte w stronę bliższej granicy obramowania o jego wielkość.

Tabela 9.

...podobieństwo możliwych oddaleń od celu średniego toru po otrzyma...
...acjami na każdej z granic.

...możliwe oddalenia ...ędniego toru od celu ...w wielkościach Ug /.	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
...-prawdopodobieństwa ot...ymania krótkiego przy ...trzelaniu na bliższej ...anicy obramowania.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,91
...-prawdopodobieństwa ...trzymania dwóch krót...ich przy strzelaniu ...a bliższej granicy ...bramowania.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,960	0,828
...p1 - prawdopodobieństwa ...trzymania długiego ...przy strzelaniu na dal...szej granicy obramowa...nia.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,09
...P1 -prawdopodobieństwa ...dwóch dłu...ich przy ...strzelaniu na dalszej ...granicy obrmowania.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
...P2 prawdopodobie...eństwa ...otrzymania dwóch dłu...gich przy strzelaniu ...na dalszej granicy ...obramowania przesu...nięte w stronę bliż...szej granicy dla ...ułatwienia obliczeń.	0,000	0,000	0,008	0,062	0,250	0,...52	0,826
qi, pi	0,000	0,000	0,008	0,062	0,250	0,540	0,685
Qi-prawdopodobieństwa ...możliwych oddaleń od ...celu średniego toru ...odpowiadające bliższej ...granicy obramowania.	0,000	0,000	0,005	0,026	0,104	0,224	0,285
Qi-prawdopodobieństwo ...możliwych oddaleń od ...celu średniego toru ...przy strzelaniu na ...środku obramowania.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,026	0,104

...niu obramowania o wielkości 4 Ug z dwoma

-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0,75	0,50	0,25	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,562	0,250	0,062	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,25	0,50	0,75	0,91	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,062	0,250	0,562	0,828	0,960	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,960	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,540	0,250	0,062	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,224	0,104	0,026	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,224	0,285	0,224	0,104	0,026	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000

$\chi^2 = 2,405$

W siódmym wierszu tabeli wpisane są iloczyny $q_i^2 p_i$, a w ósmym - prawdopodobieństwa możliwych oddaleń od celu średniego toru, odpowiadające bliższej granicy obramowania. Wobec tego, że po otrzymaniu obramowania strzelanie należy prowadzić na jego środku, to w dziewiątym wierszu wpisane są prawdopodobieństwa możliwych oddaleń od celu średniego toru, odpowiadające środkowi obramowania.

Dla określenia błędu środkowego nastrzeliwania, jak wynika ze wzoru, trzeba kwadrat możliwego oddalenia średniego toru od celu / 1-szy wiersz tabeli / pomnożyć przez prawdopodobieństwo odpowiadające temu oddaleniu / ostatni wiersz tabeli / i otrzymane iloczyny zsumować, a następnie z sumy iloczynów $x_i^2 Q_i$ wyciągnąć pierwiastek kwadratowy, a otrzymany wynik pomnożyć na współczynnik równy 0,6745.

Obliczanie błędu środkowego pokazane jest niżej.

x_i	x_i^2	Q_i	$x_i^2 Q_i$
5	25	0,000	0
4	16	0,003	0,048
3	9	0,026	0,234
2	4	0,104	0,416
1	1	0,224	0,224
0	0	0,285	0,000
1	1	0,224	0,224
2	4	0,104	0,416
3	9	0,026	0,234
4	16	0,003	0,048
5	25	0,000	0,000

$$\sum x_i^2 q_i = 1{,}844 \text{ Ug}^2.$$

$$Rg = 0{,}6745 \sqrt{1{,}844 \text{ Ug}^2} = 0{,}6745 \cdot 1{,}36 \text{ Ug} = 0{,}91732 \text{ Ug} \approx$$

$$\approx 0{,}92 \text{ Ug}.$$

Przeprowadzając analogiczne obliczenia dla wypadków otrzymania różnej wielkości obramowań z różną ilością obserwacji na ich granicach podane są w tabeli 10.
Na podstawie danych tabeli 10 można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Kolejne przepaławianie obramowania, jak i sprawdzanie jego granic obramowania zmniejsza błąd średkowy wstrzeliwania.
2. Do otrzymania obramowania o wielkości 4 Ug, wygodniej jest przepałowiać obramowanie, ponieważ przy tym błąd średkowy wstrzeliwania zmniejsza się bardziej, niż przy sprawdzaniu granic tych obramowań. Pozostawszy od obramowań 4 Ug i mniejszych, wygodniej jest sprawdzać ich granice, ponieważ sprawdzenie granic tych obramowań daje bardziej istotne zmniejszenie błędu średkowego wstrzeliwania, niż ich przepałowianie.

Tabela 10.

Błąd średkowy wstrzeliwania donośności po otrzymaniu obramowań o różnej wielkości z różną ilością obserwacji na ich granicach.

Wielkość obramowania w Ug.	Ilość obserwacji na granicach obramowania.	Błąd średkowy wstrzeliwania w Ug.
8	1	1,84
	2	1,46
	3	1,30
4	1	1,26
	2	0,98
	3	0,76
2	1	1,05
	2	0,74
	3	0,59
1	1	0,97
	2	0,68
	3	0,55

3. Warunkowi przejścia do ognia skutecznego przy obramowaniach na granicach których mamy po jednej obserwacji, odpowiada obramowanie o wielkości 1 Ug, przy tej wielkości obramowania błąd środkowy wstrzeliwania / Hg / wyniesie 0,97 Ug, a przy obramowaniach na granicach których mamy po dwie obserwacje, odpowiada obramowanie o wielkości nie większej od 4 Ug. Przy tym błąd środkowy wstrzeliwania dla obramowania o wielkości 4 Ug mającego po dwie obserwacje na każdej granicy, równa się 0,92 Ug.

4. Dla otrzymania obramowania o wielkości 4 Ug z dwoma obserwacjami na każdej z jego granic i obramowania o wielkości 1 Ug z jedną obserwacją na każdej z jego granic, praktycznie potrzeba jednakową ilość pocisków, jednak otrzymanie sprawdzonego obramowania o wielkości 4 Ug ze sprawdzonymi granicami dwoma obserwacjami, bardziej jest korzystne wychodząc z następujących założeń:

a/ otrzymanie obramowania o wielkości 1 Ug, a tym bardziej jego przepaławianie, często praktycznie jest niemożliwe, ponieważ na przyrządach celowniczych poprawkę o wielkości 1 Ug i mniejszą nie zawsze można nastawić;

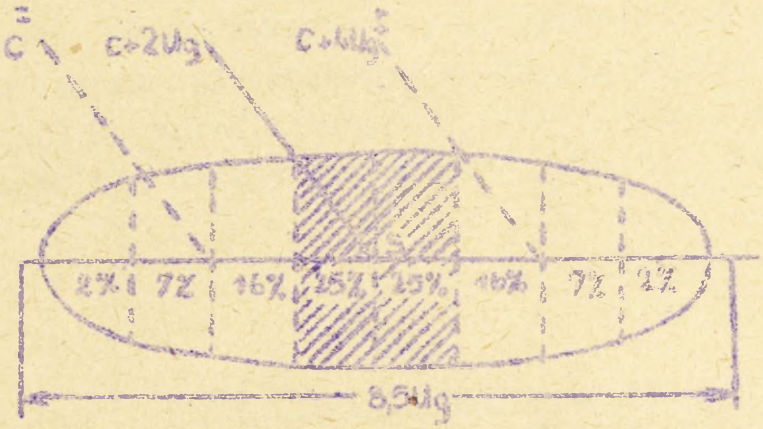
b/ otrzymanie obramowania o wielkości 1 Ug wymaga stosunkowo częstej zmiany nastaw, co znacznie przedłuża i komplikuje wstrzeliwanie ;

c/ dokładność wstrzeliwania po otrzymaniu obramowania o wielkości 4 Ug, sprawdzonego dwoma obserwacjami jest nieco większa, niż po otrzymaniu obramowania o wielkości 1 Ug z jedną obserwacją na każdej granicy.

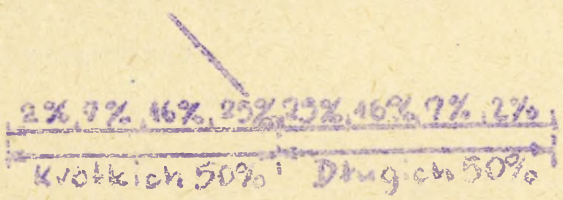
Oprócz tego, jeżeli będziemy mieć po kilka znaków na każdej z granic obramowania to znacznie zmniejszy się możliwość otrzymania fałszywych obserwacji. Wobec tego po otrzymaniu obramowania sprawdzonego [illegible] o wielkości 4 Ug z dwoma znakami na każdej z granic można przejść do ognia skutecznego na środku tego obramowania. Powiększanie ilości obserwacji na każdej z granic tego obramowania lub dalsze jego przepaławianie i kolejne sprawdzanie

powiększa dokładność wstrzeliwania nieznacznie, prócz tego
wymaga dodatkowego zużycia pocisków oraz czasu na wstrzeliwanie.
W związku z tym wstrzeliwania celów z zasady ograniczamy do
otrzymania obramowania o wielkości 4 Ug / 100 m / z tym jednak
że na każdej z granic obramowania należy mieć nie mniej niż
dwie obserwacje.
Obramowanie o wielkości 4 Ug / 100 m / nazywamy obramowaniem
jednowidłowym.
Jednak moment zakończenia wstrzeliwania powinien być wybrany
z uwzględnieniem konkretnych warunków strzelania.
Jeżeli na przykład strzelanie prowadzimy w celu zniszczenia
lub obezwładnienia siły żywej i środków ogniowych / to w tym
wypadku czas na wstrzeliwanie należy ograniczyć, dlatego też
można ograniczyć się do otrzymania obramowania o wielkości
4 Ug na granicach którego wystarczy mieć po dwie jednakowe
obserwacje, a do ognia skutecznego przejść na środku tego
obramowania, poprawianie nastaw zaś można wykonywać podczas
prowadzenia ognia skutecznego.
W danym wypadku wielkość błędu środkowego wstrzeliwania 0,9l
nie wskazuje na to, że cel będzie nakryty chociażby pewną
częścią elipsy rozrzutu / rys. 48 /. Ponieważ cel jest obser-
wowany to poprawiać nastawy można podczas wykonywania ognia
skutecznego.
Jeżeli natomiast przeprowadzamy wstrzeliwanie celu pomocniczego,
to w tym wypadku główną rolę odgrywa nie szybkość lecz
dokładność wstrzeliwania, ponieważ błędy wstrzeliwania celu po-
mocniczego w całości wejdą w nastawy poprawione do ognia sku-
tecznego do celów nieobserwowanych. Dlatego też celowym jest
przy wstrzeliwaniu celu pomocniczego zużyć większą ilość
pocisków i czasu lecz doprowadzić je do obramowania sprawdzonego
o wielkości 2 Ug. Instrukcja strzelania nie zaleca doprowadzania
wstrzeliwania celu pomocniczego do obramowania sprawdzonego o
wielkości 1 Ug dlatego, ponieważ bardzo często obramowania o
takiej wielkości nie można nastawić na przyrządach celowniczych.
Prócz tego dokładność wstrzeliwania przy otrzymania sprawdzonego
obramowania o wielkości 1 Ug powiększa się nieznacznie w stosunku
do dokładności wstrzeliwania przy otrzymaniu obramowania
sprawdzonego o wielkości 2 Ug.

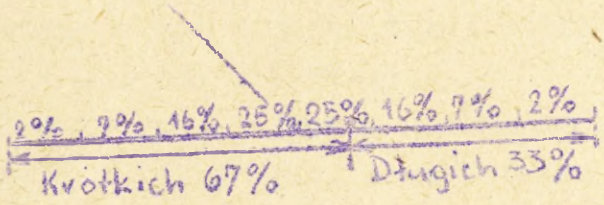
Jeżeli na jednej z granic jednowidłowego obramowania otrzymamy serię zwierającą / z dwóch, trzech, lub czterech obserwacji / to najbardziej wygodnym będzie prowadzić w dalszym ciągu strzelanie na tych samych nastawach ponieważ w tym wypadku najbardziej prawdopodobnym jest, że średni tor przechodzi w pobliżu celu / jest oddalony od celu nie więcej niż o 1 Ug /, / rys. 49, 50 i 51 /.



Rys. 48. Rejon możliwych położeń średniego toru / 8,5 Ug / przy otrzymaniu obramowania o wielkości 4 Ug i położenie elipsy rozrzutu pocisków przy przejściu do ognia skutecznego na środku tego obramowania.

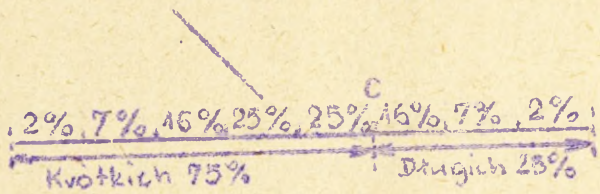


Rys. 49. Najbardziej prawdopodobne położenie średniego toru w stosunku do celu przy otrzymaniu równej ilości długich i krótkich.



Rys. 50. Najbardziej prawdopodobne położenie średniego toru w stosunku do celu przy otrzymaniu serii zwierającej ze stosunkiem znaków 2 : 1.

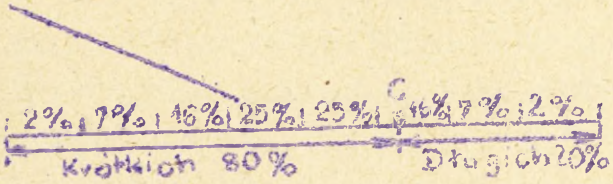
Otrzymanie serii zwierającej niesprawdzonej składającej się z pięciu obserwacji, wskazuje na to, że średni tor przechodzi około 1,3 Ug przed celem / rys. 52 / t.zn., że dana nastawa celownika nie nadaje się do przejścia do ognia skutecznego.



Rys. 51. Najbardziej prawdopodobne położenie średniego toru w stosunku do celu przy otrzymaniu serii zwierającej ze stosunkiem znaków 3 : 1.

Otrzymanie serii zwierającej niesprawdzonej składającej się z pięciu znaków bardzo często połączone jest z otrzymaniem jednowidłowego obramowania.

Na przykład na bliższej granicy jednowidłowego obramowania otrzymano krótki, a na dalszej 4 długie i krótki. Otrzymane krótkie na dalszej granicy obramowania pozwalają sądzić, że krótki na bliższej granicy obramowania, potwierdza się.



Rys. 52. Najbardziej prawdopodobne położenie średniego toru w stosunku do celu przy otrzymaniu serii zwierającej ze stosunkiem znaków 4:1.

Analogiczne rozumowanie będzie i w wypadku kiedy na dalszej granicy otrzyma się długi a na bliższej seria zwierająca niesprawdzona - 4 krótkie i 1 długi.
Dlatego, jeżeli na jednej z granic obramowania otrzyma się jeden znak, a na drugiej granicy serie zwierającą ~~xxxxx~~ niesprawdzoną nie mniej niż pięciu obserwacji z przewagą znaków przeciwnych znakowi wybuchu na pierwszej granicy obramowania, to takie obramowanie uważa się za sprawdzone.
Przy wstrzeliwaniu do głębokich celów, kiedy wielkość obramowania przed przejściem do ognia skutecznego równa się wielkości jednowidłowego obramowania, nie ma sensu sprawdzać granic otrzymanego obramowania, ponieważ cel jest głęboki 100, a w związku z czym przy przejściu do ognia skutecznego na środku obramowania średni tor w przeważającej większości wypadków przejdzie przez cel.

Do pkt. 86;

Konieczność otrzymania obu granic obramowania przy jednym i tym samym ładunku, wynika z różnych wpływów meteorologicznych i balistycznych warunków strzelania na donośność toru lotu pocisku, przy strzelaniu na różnych ładunkach.
W związku z tym może okazać się, że jednowidłowe obramowanie otrzymane przy różnych ładunkach będzie różnić się od obramowania o wielkości 4 Ug, dlatego przejście do ognia skutecznego na środkowym celowniku takiego obramowania nie da pożądanego wyniku.
Ażeby sprawdzić donośność punktów upadku pocisków, przejście z jednego ładunku na drugi przeprowadza się na nastawach celownika odpowiadających donośności ostatniego strzału na poprzednim ładunku.
Jeżeli przy tym otrzyma się znak przeciwny do otrzymanych przy poprzednim ładunku, to ten wypadek nie należy traktować jako otrzymanie serii zwierającej. Przeciwne znaki mogliśmy otrzymać nie tylko w wyniku rozrzutu, lecz głównie w wyniku różnego wpływu warunków meteorologicznych na lot pocisku.
Zwykle taka różnica torów przy sąsiednich ładunkach bywa niewielka, a zmiana nastaw celownika o wielkość jednowidłowego obramowania jest wystarczająca ażeby uchwycić cel w obramowanie.

Przykład. 122 mm haubica wzór 1938 r., strzelanie stromotorowe, przygotowanie danych początkowych na oko, ładunek czwarty, odległość strzelania 6200 m.

Przebieg wstrzeliwania :

Celownik 124-,

Celownik 132-,

Celownik 140-,

Ponieważ dalszego strzelania stromotorowego na ładunku czwartym prowadzić nie można, dlatego należy przejść na ładunek trzeci. Na ładunku czwartym donośność strzelania była 6980 m / celownik 140 /, na tej donośności należy przejść do strzelania na nowym ładunku uwzględniając poprawkę na różnicę zboczeń / + 0-08 /.

Komenda: " Stój. Ładunek trzeci. Powiększyć o 0-08.
Celownik 140. Ognia ".

Jeżeli przy tym otrzyma się krótki to dalsze wstrzeliwanie prowadzi się według ogólnych zasad wyznaczając celownik 148. Natomiast jeżeli przy przejściu na ładunek trzeci / na celowniku 140 / otrzyma się długi, to należy odszukiwać jednowidłowe obramowanie i podać w komendzie celownik 138.

Do pkt. 87 i 91.

Serię zwierającą nazywa się serię wybuchów różnych znaków otrzymanych przy strzelaniu na jednym i tym samym kącie podniesienia / t.zn. na jednych i tych samych nastawach celownika i poziomnicy / i przy jednych i tych samych meteorologicznych i balistycznych warunkach. Seria zwierająca może być sprawdzona / przy ilości w niej nie mniej niż dwóch obserwacji każdego znaku / i niesprawdzona / kiedy otrzyma się tylko jedną obserwację dowolnego znaku, a obserwacji przeciwnego znaku jedną lub kilka/. Serię zwierającą otrzymuje się w czasie wstrzeliwania przy strzelaniu seriami / przy sprawdzaniu granic obramowania, kiedy całe wstrzeliwanie prowadzi się seriami i t.p. /. Otrzymanie w czasie wstrzeliwania serii zwierającej wskazuje na to, że przy danych nastawach cel pokryty jest [illegible] elipsą rozrzutu w głąb.

objaśnieniach do pkt. 85 podano, że najlepszymi warunkami
kończenia wstrzeliwania i przejścia do ognia skutecznego
, takie, kiedy cel pokryty jest pasem lepszej połowy trafień
głąb, a prawdopodobieństwo jest nie mniejsze 70 %.
prócz tego w objaśnieniach w tym punkcie podane jest również,
do najlepszych warunków zakończenia wstrzeliwania należy
dyć wtedy, kiedy w czasie wstrzeliwania otrzymano serię
wierającą. Z powyższego można wyciągnąć wniosek, że zadaniem
strzeliwania dokładności przy otrzymaniu w czasie wstrzeliwa-
ia serii zwierającej jest otrzymanie takich nastaw przy
rzelaniu, przy których cel pokryty jest pasem lepszej połowy
rafień / elipsą jednostkową rozrzutu w głąb / a prawdopodo-
ieństwo nie mniejsze od 70 %.
rzy strzelaniu na takich nastawach jak wynika z obliczeń i
oświadczenia strzelań, zapewnia się dostateczne pewne
rażenie celu.
rzy uzasadnieniach wstrzeliwania dokładności w wypadku otrzy-
ania w czasie wstrzeliwania różnych serii zwierających wy -
kywają następujące pytania, na które należy otrzymać odpowiedź:
o pierwsze, czy trzeba po otrzymaniu danej serii zwierającej
mieniać nastawy celownika / poziomnicy / dla dalszego strze-
lania. a jeżeli trzeba to o jaką wielkość, po drugie w jaki
posób trzeba prowadzić strzelanie po otrzymaniu danej serii
wierającej - dalej prowadzić wstrzeliwanie, czy przejść do
gnia skutecznego.
objaśnienia do pkt. 83 i 84 wiadomo, że dla przybliżenia
średniego toru do celu najbardziej celowym jest w czasie
strzeliwania za każdym razem zmieniać nastawy celownika o
wielkość nadziei matematycznej [illegible] oddalenia średniego
toru od celu.
Z powyższego wynika, że aby dać odpowiedź na pierwsze pytanie,
trzeba znać nadzieję matematyczną oddalenia średniego toru od
celu po otrzymaniu danej serii zwierającej. Przy tym, jeżeli
wielkość nadziei matematycznej oddalenia średniego toru od
celu jest mniejsza od 1 Ug, to dla dalszego strzelania niece-
lowym jest zmieniać nastawę celownika /poziomnicy/, ponieważ
przy takim oddaleniu najbardziej prawdopodobne jest to, że cel
pokryty jest pasem lepszej połowy trafień.

Jeżeli nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu jest większa od 1 Ug, to dla dalszego strzelania trzeba zmienić nastawę celownika / poziomnicy / o wielkość tego oddalenia.

Dla odpowiedzi na drugie pytanie t. zn. na pytanie, jak trzeba prowadzić strzelanie po otrzymaniu danej serii zwierającej - nadal prowadzić wstrzeliwanie lub przejść do ognia skutecznego, - trzeba znać jakie jest prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień, w głąb przy strzelaniu na nastawach, przy których otrzymano serię zwierającą. Przy tym jeżeli prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień jest nie mniejsze od 70 %, to na tych nastawach trzeba przejść do ognia skutecznego. Natomiast jeżeli prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień jest mniejsze od 70 %, to nie zaleca się przechodzić do ognia skutecznego na tych nastawach, lecz trzeba dalej prowadzić wstrzeliwanie.

Wobec czego, dla uzasadnienia w-strzeliwania donośności przy otrzymaniu serii zwierających trzeba obliczyć dla każdej serii zwierającej dwie wielkości: 1/ nadzieję matematyczną oddalenia średniego toru od celu i 2/ prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień, na podstawie analizy tych wielkości należy wyciągnąć wnioski o sposobie dalszego strzelania.

Serie zwierające, jak podano wyżej mogą być sprawdzone lub niesprawdzone. Rozpatrzymy oddzielnie, jak trzeba dalej prowadzić strzelanie po otrzymaniu sprawdzonej lub niesprawdzonej serii zwierającej.

Seria zwierająca sprawdzona.

Niżej w tabeli umieszczone są dane, otrzymane za pomocą obliczeń, wielkości nadziei matematycznej oddalenia średniego toru od celu i prawdopodobieństwa pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień, po otrzymaniu różnych serii zwierających.

Ilość obserwacji w serii zwierającej		Stosunek znaków	Nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu /w Ug/.	Prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień, %	
Jednego znaku /"+"/ lub /"-"/	Przeciwnego znaku			przy strzelaniu na nastawach serii zwierającej	przy zmianie nastawy celownika o 1 Ug
2	2	1:1	0	71	-
3	3	1:1	0	82	-
3	2	3:2	0,4	71	-
4	2	2:1	0,7	70	74
6	2	3:1	1,0	48	81

Z danych umieszczonych w tabeli, można wyciągnąć następujące szczególne wnioski w stosunku do każdej serii zwierającej :

1. Przy otrzymaniu serii zwierającej sprawdzonej ze stosunkiem znaków 1:1 / jednakowa ilość długich i krótkich / nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu równa się zero, a prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień jest większe od 70%, dlatego na nastawach, przy których otrzymano tą serię zwierającą, trzeba przejść do ognia skutecznego.

Przy otrzymaniu serii zwierającej sprawdzonej ze stosunkiem znaków 3 : 2 nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu jest znacznie mniejsza od 1 Ug, a prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień jest większe od 70 %, dlatego po otrzymaniu takiej serii zwierającej trzeba przejść do ognia skutecznego nie zmieniając nastaw.

Przy otrzymaniu serii zwierającej ze stosunkiem znaków 2:1 nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu jest mniejsza od 1 Ug, a prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień jest wystarczające / 70 % / dlatego na nastawach, przy których otrzymano taką serię zwierającą, trzeba przejść do ognia skutecznego. Zmiana nastaw celownika o 1 Ug nie zapewnia istotnego celu, ponieważ przy tym prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień powiększa się zaledwie o 4 %.

Po otrzymaniu serii zwierającej sprawdzonej ze stosunkiem znaków 3:1 nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu równa się 1 Ug, a prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień jest znacznie mniejsze od 70%. W związku z tym przejście do ognia skutecznego, na nastawach, przy których otrzymano taką serię zwierającą, nie jest celowe. Po zmianie nastaw celownika o 1 Ug prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień powiększa się do 81 %. Dlatego po otrzymaniu takiej serii zwierającej należy wprowadzić poprawkę o 1 Ug i przejść do ognia skutecznego. Przy otrzymaniu w czasie wstrzeliwania serii zwierającej sprawdzonej ze stosunkiem znaków większym od 3:1 / do 4:1 / po wprowadzeniu poprawki o wielkości 1 Ug - /jak wskazuje obliczenie/ prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień będzie wystarczająco duże /większe od 70 %/.
W związku z tym, w tych wypadkach po wprowadzeniu poprawki należy przejść do ognia skutecznego. Na zasadzie tych szczegółowych wniosków można wyprowadzić następujący ogólny wniosek o zasadach strzelania, po otrzymaniu w czasie wstrzeliwania serii zwierającej sprawdzonych.
Jeżeli w czasie wstrzeliwania otrzymano serię zwierającą

sprawdzoną, to trzeba przejść do ognia skutecznego : przy stosunku znaków w serii zwierającej mniejszym od 3 : 1 - na tym samym celowniku , przy stosunku znaków od 3 : 1 do 4 : 1 - po wprowadzeniu poprawki o wielkości 1 Ug / pkt. 91 Instrukcji strzelania /.

Seria zwierająca niesprawdzona.

Niżej w tabeli umieszczone są dane o wielkości nadziei matematycznej oddalenia środkowego toru od celu i prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień po otrzymaniu różnych serii zwierających niesprawdzonych.

Ilość obserwacji w serii zwierającej.		Stosunek znaków	Nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu /w Ug/.	Prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień, %.	
Jednego znaku "+" lub "-"	Przeciwnego znaku			przy strzelaniu na nastawach serii zwierającej.	przy zmianie nastaw celownika o 1 Ug.
1	1	1:1	0	53	-
2	1	2:1	0,7	55	60
3	1	3:1	1,0	43	66
4	1	4:1	1,3	37	-
więcej od 4	1	większy od 4:1	Średnio około 2,0		

danych, umieszczonych w tabeli, można wyciągnąć następujące wnioski o sposobie wstrzeliwania po otrzymaniu serii zwierających niesprawdzonych z różnymi stosunkami znaków :

. Przy otrzymaniu w czasie wstrzeliwania serii zwierającej niesprawdzonej ze stosunkiem znaków mniejszym od 3 : 1 nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu jest mniejsza od 1 Ug, a prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień jest znacznie mniejsze od 70 %, dlatego po otrzymaniu takiej serii zwierającej trzeba prowadzić wstrzeliwanie dalej, nie zmieniając nastawy celownika / poziomnicy /.

. Przy otrzymaniu w czasie wstrzeliwania serii zwierającej niesprawdzonej ze stosunkiem znaków 3 : 1 nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu równa się 1 Ug, a prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień znacznie jest mniejsze od 70 %, dlatego przejście do ognia skutecznego na tym celowniku jest niecelowe. Wprowadzenie poprawki o wielkości 1 Ug także nie daje jeszcze możliwości przejścia do ognia skutecznego. W związku z tym po otrzymaniu takiej serii zwierającej należy prowadzić wstrzeliwanie dalej.
Wprowadzanie poprawki o wielkości 1 Ug dla dalszego wstrzeliwania również nie jest celowe z następujących przyczyn: Po pierwsze, przy dalszym prowadzeniu wstrzeliwania na nastawach celownika, przy których otrzymano serię zwierającą niesprawdzoną, ze stosunkiem znaków 3:1, istnieje jeszcze dostatecznie duże prawdopodobieństwo / jak pokazują obliczenia / otrzymania serii zwierającej sprawdzonej / około 45 %/.
W związku z tym, jeżeli wprowadzimy poprawkę o wielkości 1 Ug, to przeciętnie, w około 43 wypadkach na 100 oddalimy się od celownika, na którym przeszliśmy do ognia skutecznego. Po drugie, jeżeli przy dalszym prowadzeniu wstrzeliwania na nastawach celownika, przy których otrzymano serię zwierającą niesprawdzoną ze stosunkiem znaków 3:1 nie otrzymano serii zwierającej sprawdzonej, a znowu otrzymano serię zwierającą niesprawdzoną, to w tym wypadku ilość obserwacji w serii zwierającej, będzie nie mniejsza

od pięciu. Przy takiej ilości obserwacji nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu, jak wynika z tabeli, jest większa od 1 Ug i może osiągnąć 2 Ug. Pozwala to na bardziej dokładne określenie wielkość poprawki donośności. Wychodząc z tych założeń, po otrzymaniu serii zwierającej niesprawdzonej ze stosunkiem znaków 3 : 1 należy dalej prowadzić wstrzeliwanie nie zmieniając nastawy celownika.

Przy otrzymaniu w czasie wstrzeliwania serii zwierającej niesprawdzonej ze stosunkiem znaków 4 : 1 i większym od 4 : 1 / ilość obserwacji nie mniejsza od pięciu / nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu będzie od 1,3 Ug do 1 Ug. Przy tym celowym jest przypomnieć, że ponieważ baterią strzela się częściej, niż jednym działem, to w przeważającej ilości wypadków / przy strzelaniu baterią / w takiej serii zwierającej niesprawdzonej ilość obserwacji będzie większa od pięciu, w związku z czym nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu będzie około 2 Ug.

Prawdopodobieństwo pokrycia celu pasem lepszej połowy trafień na nastawie celownika, przy której otrzymano serię zwierającą niesprawdzoną ze stosunkiem znaków 4 : 1 lub większym od 4:1, jest znacznie mniejsze od 70 %. Dlatego po otrzymaniu takiej serii zwierającej nie należy przechodzić do ognia skutecznego na tym celowniku, ponieważ nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu jest większa od 1 Ug / średnio około 2 Ug /, a zatym dla dalszego wstrzeliwania trzeba zmienić nastawę celownika. Dlatego, ażeby ostatecznie zdecydować jaka powinna być kolejność wstrzeliwania po otrzymaniu serii zwierającej niesprawdzonej ze stosunkiem znaków 4 : 1 i większymi od 4 : 1, należy rozpatrzyć dwa następujące wypadki, zdarzające się w czasie strzelania.

Pierwszy wypadek: na jednym z celowników otrzymano serię zwierającą niesprawdzoną z ilością obserwacji nie mniejszą od 5 znaków / otrzymano obramowanie jednowidzowe / na przykład, celownik 92 + + + + + = " i na celowniku 90 " = "/.

W tym wypadku dla dalszego strzelania trzeba zmienić celownik w stronę mniejszej ilości znaków o wielkości 2 Ug, t.zn. przełożyć otrzymane jednowidzowe obramowanie. Przy strzelaniu na podstawie takiego obramowania / w naszym przykładzie na celowniku 91/

ząd środkowy wstrzeliwania donośności, jak wskazują obliczenia, ędzie mniejszy od 1 Ug, t. zn. przy tym otrzymuje się w przybliżeniu tak dokładność, jak jest przy jednowidłowego obramowania sprawdzonym.

Dlatego, jeżeli na jednej granicy jednowidłowego obramowania otrzyma się tylko jedną obserwację lub kilka obserwacji jednakowego znaku, a na drugiej granicy otrzyma się serię zwierającą niesprawdzoną złożoną nie mniej n'ż z pięciu znaków z przewagą znaków przeciwnych znakowi wybuchu / wybuchów / na pierwszej granicy, to takie jednowidłowe obramowanie uważa się również za sprawdzone i na jego środku należy przejść do ognia skutecznego / pkt. 85 Instrukcji strzelania /.

Inny wypadek: na jednym z celowników otrzymano serię zwierającą niesprawdzoną z ilością obserwacji nie mniejszą od pięciu, a obramowania jednowidłowego nie ma / na przykład na celowniku 32 otrzymano " + + + + + - ", a strzelania na celownikach mniejszych nie prowadzono /. Ponieważ w tym wypadku nadzieja matematyczna oddalenia średniego toru od celu jest blisko 2 Ug, to w dalszym strzelaniu trzeba byłoby zmienić nastawę celownika o 2 Ug. Biorąc jednak pod uwagę, że taki wypadek w praktyce zaistnieje rzadko, nie celowym jest układanie dla tego wypadku oddzielnej zasady.

Dlatego w Instrukcji Strzelania podaje się: jeżeli na jakimkolwiek celowniku w czasie wstrzeliwania otrzyma się serię zwierającą niesprawdzoną z ilością obserwacji nie mniejszą od pięciu i obramowania jednowidłowego nie ma, należy szukać najbliższego jednowidłowego obramowania / pkt. 87 /.

Jeżeli po zmianie nastawy celownika o 4 Ug / 100 m / cel nie zostaż uchwycony w obramowanie jednowidłowe, to oczywiście obserwacja była nieprawidłowa / mylna / a serii zwierającej w rzeczywistości nie było. Dlatego w takim wypadku trzeba szukać nowego początkowego obramowania /pkt. 87/.

Na podstawie tych wszystkich wskazań można wyprowadzić ogólny wniosek, że ze wszystkich serii zwierających, które można otrzymać w czasie wstrzeliwania, najkorzystniejszym warunkom zakończenia wstrzeliwania i przejścia do ognia skutecznego odpowiadają tylko serie zwierające sprawdzone.

Dlatego przy otrzymaniu w czasie wstrzeliwania serii zwierającej niesprawdzonej koniecznym jest w dalszym ciągu prowadzić wstrzeliwanie na tym samym celowniku, dążąc do otrzymania serii zwierającej sprawdzonej. Jeżeli serii zwierającej sprawdzonej na tej nastawie celownika nie otrzyma się, to wstrzeliwania należy zakończyć otrzymaniem jednowidłowego obramowania, przy tym ilość obserwacji w serii zwierającej niesprawdzonej nie może być mniejsza od pięciu.
Kolejność wstrzeliwania przy otrzymaniu serii zwierającej niesprawdzonej rozpatrzymy na przykładzie.
Strzelanie prowadzi się ze 122 mm haubicy wz. 1938 r.
Przygotowanie pobieżne, D = 3800 m, ładunek szósty, celownik 346 tysięcznych, obramowanie jednowidłkowe 10 tysięcznych, wielkość początkowego obramowania 20 tysięcznych.

Przykłady 1 i 2.

Celownik	Obserwacja
346	-
366	+
356 - 2 pociski	+ -
356 - 2 pociski	- -
356 - 2 pociski	+ +
346	-
366	+
356 - 2 pociski	+ -
356 - 2 pociski	+ +
369 - 2 pociski	- -

Wstrzeliwanie zakończono otrzymaniem serii zwierającej sprawdzonej na celowniku 356, dlatego należy przejść do ognia skutecznego na tym celowniku.

Celownik	Obserwacja
346	-
366	+
356 - 2 pociski	+ -
356 - 2 pociski	+ +
356 - 2 pociski	+ +

Otrzymano obramowanie jednowidłowe sprawdzone 346 - 356, należy przejść do ognia skutecznego na celowniku 351.

Przykład 4:

Celownik	Obserwacja
346	-
366	+
356 - 2 pociski	+ -
356 - 2 pociski	- -
356 - 2 pociski	- -

Otrzymano obramowanie jednowidłowe sprawdzone 356-366, należy przejść do ognia skutecznego na celowniku 361.

Przykład 5:

Celownik	Obserwacja
346	-
366	+
356 - 2 pociski	+ +
346 - 2 pociski	+ +
346 - 2pociski	+ +

Na celowniku 346 otrzymano serię zwierającą niesprawdzoną, obramowania jednowidłowego nie ma, przejść na celownik 336.

Przykład 6 :

Celownik	Obserwacja
346	-
366	+
356 - 2 pociski	+ -
356 - 2 pociski	- +

Na celowniku 356 otrzymano serię zwierającą niesprawdzoną, należy przejść do ognia skutecznego na tej samej nastawie celownika.

Do pkt. 88.

Trafienie w cel przyjmuje się za plus i minus, ponieważ zarówno przy trafieniu w cel jak i przy otrzymaniu krótkiego i długiego najbardziej prawdopodobnym położeniem jest to, że średni tor przechodzi przez cel.

Do pkt. 89.

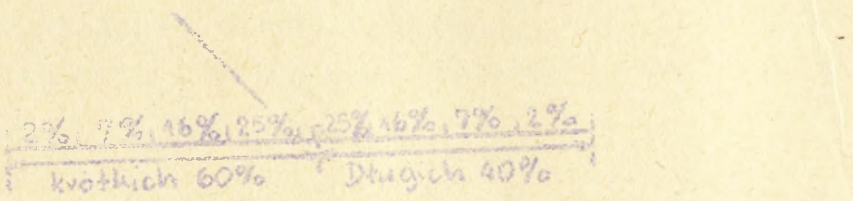
1. Dla wykonania zadania ogniowego możliwie najmniejszą ilością pocisków przy ogniu skutecznym baterią /plutonem/ celowym jest jak najbardziej zbliżyć do celu średnie tory każdego działa t.zn. wstrzelać nastawy dla każdego działa. Sposobów wstrzeliwania nastaw dla każdego działa może być kilka.
Na przykład, można prowadzić kolejne wstrzeliwanie dział t. zn. na początku wstrzelać nastawy dla pierwszego działa, potem dla drugiego i t.d. i przejść do ognia skutecznego po wstrzelaniu wszystkich dział.
Można wstrzeliwanie każdego działa prowadzić i w inny sposób. Na początku przybliżyć średni punkt wybuchów baterii, do celu / przy tym koniecznie powinna być uwzględniona różnostrzelność dział /, co osiąga się przez otrzymanie baterią obramowania jednowidłowego sprawdzonego lub serii, zwierającej sprawdzonej, znaki wybuchów serii baterijnej jak wskazują obliczenia można uwzględniać niezależnie od tego do jakiego działa one należą. Dając na nastawie - do ognia skutecznego serię po cztery pociski na działo i wprowadzając, jeżeli trzeba poprawki dla każdego działa określone zgodnie z zasadą pkt. 214 przybliża się do celu średni tor każdego działa, t. zn. wstrzeliwuje się każde działo.
Jak pokazują obliczenia i potwierdza praktyka, zużycie pocisków na wstrzeliwanie każdego działa obydwoma sposobami jest w przybliżeniu jednakowe. Jednak należy zaznaczyć, że kolejne wstrzeliwania dział potrzebuje stosunkowo dużo czasu. Przedłużanie wstrzeliwania jest niedopuszczalne, szczególnie przy ogniu skutecznym do celów żywych. Dlatego ażeby maksymalnie skrócić czas na wstrzeliwanie Instrukcja strzelania zaleca niezależnie od charakteru celu i zadania ogniowego prowadzić wstrzeliwanie seriami baterijnymi / plutonu / z następującym poprawieniem nastaw w czasie ognia skutecznego. Poprawianie nastaw do ognia skutecznego należy prowadzić odpowiednio do charakteru celu i zadania ogniowego.

k, na przykład, jeżeli strzelanie prowadzi się do odkrytej
ży żywej, to rażenie osiąga się przez działanie odłamkowe,
tym wypadku celowym jest wprowadzanie ogólnej poprawki dla
ystkich dział / moździerzy / baterii.
tomiast przy burzeniu i w celu rażenie ukrytej w transzejach
okopach / siły żywej należy stworzyć takie warunki, przy
órych zapewnione byłoby największe prawdopodobieństwo trafie-
a w cel. W tym wypadku, oczywiście średni tor każdego działa
moździerza / powinien przechodzić przez cel, co osiąga
ę przez wprowadzenie poprawek dla każdego działa /moździerza/
obno.

ej podaje się, że przy strzelaniu baterią /plutonem/ wstrze-
wania można prowadzić sprowadzając średni punkt wybuchów
terii / plutonu / na cel t. zn. doprowadzając wstrzeliwanie
otrzymania jednowidłowego obramowania lub serii zwierającej
terią.
dnak zasada ta właściwie jest nie potrzebna dla wypadku,
edy różnostrzelność dział starannie obliczono na podstawie
ników strzelania baterii do celu lub na podstawie wyników
rzelania za pomocą specjalnych przyrządów. W praktyce niekiedy
serwuje się wypadek, kiedy przy strzelaniu baterii wybuchy
óregokolwiek działa odrywają się od wybuchów pozostałych
ział.
erwanie się wybuchu któregokolwiek działa w donośności od
ędniego punktu wybuchów pozostałych dział, występuje na
utek nieuwzględnienia różnostrzelność tego
ziała lub na skutek błędu w kącie podniesienia, popełnionego
zy sprawdzeniu przyrządów celowniczych. Błąd w kącie pod-
esienia może być przyczyną oderwania się wybuchu również i
óregokolwiek z moździerzy.
wyjaśnienia przyczyny takiego oderwania się trzeba dużo
asu, dlatego Instrukcja strzelania zaleca działa /moździerze/,
buchy których odrywają się od średniego punktu wybuchów pozo-
ałych dział /moździerzy/ wstrzeliwać oddzielnie od pozostałych
ział /moździerzy/ baterii. Przyczyny takiego oderwania się
winny być ustalone po strzelaniu i niezwłocznie usunięte.

pkt. 91.

y otrzymaniu jednowidłowego obramowania sprawdzonego
ejście do ognia skutecznego na celowniku odpowiadającym
odkowi obramowania, najbardziej celowe zgodnie z zasadami
anymi w objaśnieniach do pkt. 89.
żeli na jakimkolwiek celowniku otrzymano serię zwierającą
rawdzoną ze stosunkiem znaków mniejszym od 3:1, to najbar-
iej prawdopodobne jest, że średni tor przechodzi nie dalej
ż 1 Ug. od celu a cel znajduje się w polu lepszej połowy
afień / rys. 53 /.
żeli w serii zwierającej sprawdzonej stosunek znaków
rna się 3 : 1 / na przykład, 6 krótkich i 2 długie lub 2
rótkie i 6 długich /, to najbardziej prawdopodobne jest,
średni tor oddalony jest od celu o 1 Ug. i jeżeli machodni
mieczność / patrz objaśnienie do pkt. 214 /, należy wpro-
adzić poprawkę o wielkości 1 Ug.



ys. 52. Najbardziej prawdopodobne położenie średniego
toru w stosunku do celu przy otrzymaniu serii
zwierającej sprawdzonej ze stosunkiem znaków
3 : 2.

o pkt. 92.

. W czasie strzelania mogą być wypadki, kiedy sytuacja
wymaga niezwłocznego otwarcia ognia, a strzelający nie
ma danych do obliczenia Sz i Wb. W takich wypadkach
strzelający zmuszony jest określić Sz i Wb strzelaniem.
Oprócz tego błędy w określeniu d i D / szczególnie przy
przygotowaniu danych początkowych na oko / mogą doprowadzić do tego, że Sz i Wb będą obliczone z dużym błędem.

Wstrzeliwanie z nieznanymi lub niedokładnymi Sz i Wb potrzebuje dodatkowego zużycia pocisków i czasu, dlatego Sz i Wb należy poprawiać we wszystkich wypadkach na podstawie wyników obserwacji w czasie wstrzeliwania.

2. Stosunek zamiany jest to stosunek kątów, pod którymi widać odstęp między dwoma punktami ze stanowiska ogniowego i z punktu obserwacyjnego : Sz = $\frac{\beta}{\alpha}$ / patrz objaśnienie do pkt. 35 /, dlatego dla określenia stosunku zamiany strzelaniem podane w komendzie odchylenie dla stanowiska ogniowego /bez zmiany nastawy celownika / należy podzielić przez zmierzony z punktu obserwacyjnego kąt między wybuchami. Przy określaniu Sz trzeba mieć na uwadze, że przy pomiarze kąta α może być popełniony błąd na skutek rozrzutu wybuchów i błędów pomiarów, dlatego i Sz może być określony z błędem. Praktyka pokazuje, że jeżeli błąd określenia stosunku zamiany nie przekracza 10 % wielkości Sz, to nie wpływa on na pomyślne przeprowadzenia wstrzeliwania. Dla zabezpieczenia tego warunku wielkość kąta przeniesienia β przy określaniu Sz nie powinna być mniejsza do pewnej określonej wielkości. Obliczone wielkości najmniejszego kąta β dla różnych wartości kątów obserwacji i odległości obserwacji umieszczone są w tabeli 11.

Tabela 11.

Wielkości najmniejszej zmiany odchylenia /w podziałkach kątomierza/ dla stanowiska ogniowego / przy Ug = 25 m Us = 2,5 m i E_{prz} = 0-02 /.

Kąt obserwacji / Odległość obserwacji w m	0	1-00	2-00	3-00	4-00
1	2	3	4	5	6
500	6÷11	8÷14	12÷21	17÷29	21÷37
1000	7÷13	9÷16	13÷16	17÷30	22÷38
2000	10÷18	11÷20	15÷25	19÷32	23÷40
3000	13÷24	15÷25	17÷30	21÷36	24÷43

Jak wynika z tabeli 11 najmniejsza zmiana odchylenia działa, dopuszczalna dla określenia Sz, w zależności od warunków / kąta obserwacji, odległości obserwacji / zawarta jest w granicach od 0-06 do 0-43 przy określeniu Sz strzelaniem - zmianę odchylenia działa nie należy wykonywać mniejszą niż 0- - 20.

Przykład 1. Celownik 80, obserwacja - w prawo 50,
Komenda: " zmniejszyć o 0-30 ", obserwacja - w prawo 10.
Kąt między wybuchami z punktu obserwacyjnego /0-50/ - /0-10/= = 0-40.
Zmiana odchylenia dla baterii była 0-30.
W związku z tym Sz $= \frac{0\text{-}30}{0\text{-}40} = \frac{3}{4} \approx 0{,}7$.

Przykład 2. Celownik 80, obserwacja - w prawo 50.
Komenda: " zmniejszyć o 0-30 ", obserwacja - w lewo 10.
Kąt między wybuchami z punktu obserwacyjnego /+ 0-50/ - - /-0-10/ = 0-60.
Zmiana odchylenia dla baterii była 0-30.
W związku z tym Sz $= \frac{0\text{-}30}{0\text{-}60} = \frac{3}{6} = 0{,}5$

Do pkt. 93.

Praktycznie ustalono, że na skutek błędów popełnionych przy przygotowaniu danych początkowych, obliczony Sz zwykle różni się od rzeczywistego Sz nie więcej niż o 0,05.
Uwzględniając, że przy obliczaniu Sz zezwala się na zaokrąglenia do 0,1 Instrukcja strzelania zaleca powiększać Sz o 0,1, jeżeli jest on zamały i zmniejszać go o 0,1 jeżeli jest on zaduży.
Ponieważ Sz, liczbowa wartość którego jest mniejsza od 0,3 oblicza się z zaokrągleniem do 0,05, to w tym wypadku Instrukcja strzelania zaleca powiększać Sz o 0,05, jeżeli jest on zamały i zmniejszać o 0,05, jeżeli jest on zaduży.
Przykład 1. Obliczony Sz = 0,7.
Celownik 100, obserwacja - w prawo 60, komenda: "zmniejszyć o 0,40", obserwacja - w prawo 10. Ponieważ wybuch nastąpił w prawo od linii obserwacji / nie doszedł do linii obserwacji o 0-10/ wynika z tego, że Sz jest zamały.

Obliczymy nowy Sz

$$Sz = \frac{40}{50} = 0,8.$$

Wobec czego, jeżeli na podstawie otrzymanych obserwacji nowego Sz obliczać nie będziemy, to w zupełności wystarczy powiększyć Obliczony Sz = 0,7 o 0,1 i dla dalszego wstrzeliwania brać Sz = 0,8.

Przykład 2. Obliczony Sz = 0,25.
Celownik 80, obserwacja - w lewo 80, komenda: "powiększyć o 0-20", obserwacja - w prawo 10.
Komenda: "ognia". Obserwacja - w prawo 15.
Ponieważ wybuch nastąpił w prawo od linii obserwacji/przeszedł za linię obserwacji/ wynika z tego, że obliczony Sz jest za duży.
Obliczymy nowy Sz

$$Sz = \frac{20}{80 + \frac{10+15}{2}} = \frac{20}{92,5} \approx 0,2$$

Jeżeli nowego obliczenia Sz / na podstawie otrzymanych obserwacji / przeprowadzać nie będziemy, to w zupełności wystarczy obliczony Sz = 0,25 zmniejszyć o 0,05 i dla dalszego wstrzeliwania brać Sz = 0,2.
Należy mieć na uwadze, że poprawkę Sz można tylko w tym wypadku, kiedy wielkość poprawki była nie mniejsza od 0-20 /patrz objaśnienie do pkt. 92/ ponieważ w przeciwnym wypadku na skutek wpływu rozrzutu wybuchów, wniosek o niewłaściwym stosunku zamiany może być błędny.

Do pkt. 94.

Jeżeli widły boczne są nieznane lub obliczone niedokładnie to zachodzi konieczność określenia lub poprawienia ich strzelaniem.
Przy dużym błędzie odległości, na przykład przy przygotowaniu na oko, obliczone widły boczne należy poprawić w czasie strzelania.

Określenie wideł bocznych strzelaniem pokazane jest na rys. 94. Przy jednej i tej samej nastawie kątomierza otrzymano dwa wybuchy /W_1 i W_2/ przy czym wybuch W_2 otrzymano na celowniku powiększonym w stosunku do początkowego o wielkość obramowania W.

Widły boczne dla danego obramowania równają się α Sz, gdzie α - kąt zmierzony z punktu obserwacyjnego, a Sz - stosunek zamiany.

Przykład 1. Na celowniku 80 otrzymano krótki, na celowniku 88 - w prawo 20, Sz = 0,8. W związku z tym widły boczne dla obramowania o wielkości 8 podziałek celownika równają się Wb = 20 . 0,8 = 16 podziałek kątomierza, a dla obramowania o wielkości 100 m Wb = 0-04.

2. 152 mm haubico - armata wz. 1937 r., OP-540, ładunek piąty. Na nastawie celownika 244 tysięczne otrzymano długi, przy tym samym odchyleniu na nastawie celownika 224 - w lewo 16, Sz = 0,6. W związku z tym dla obramowania o wielkości 20 tysięcznych widły boczne będą równały się 16 . 0,6 = 0-10, a dla obramowania jednowidłowego o wielkości 5 tysięcznych Wb = 0-02.

Sposób określania wideł bocznych strzelaniem pokażemy na przykładach.

Przykład 1. Sz = 0,8. Stanowisko ogniowe z prawej strony, widły boczne dla początkowego obramowania 0-12. Na celowniku 90 otrzymano długi. Po komendzie " zmniejszyć o 0-12, celownik 82" wybuch otrzymano w prawo 0-10.

Wynika z tego, że obliczone widły boczne są zamałe, poprawiamy widły boczne:

Wb = /0-12/ + /0-10.0,8/=/0-12/+ + /0-08/ = 0-20.

Rys. 94. Określenie wideł bocznych strzelaniem.

Przykład 2. Sz = 0,8, stanowisko ogniowe z lewej strony, widły boczne dla początkowego obramowania 0-24. Na celowniku 90 otrzymano długi.

Po komendzie " powiększyć o 0-24, celownik 82" wybuch otrzymano w prawo 0-10. Widły boczne są za duże. Poprawienie widek boczną będą równały się /0-24/-/0-10.0,8/ = /0-24/ - /0-08/ = 0-16.

Do pkt. 95.

Przy strzelaniu do celów, znajdujących się w bezpośrednim w pobliżu własnych wojsk, nastawy początkowe powinny być określone możliwie dokładnie, a strzelanie powinno rozpoczynać się na powiększonej odległości t.zn. od wybuchów długich. Powiększenie obliczonej odległości o wielkość początkowego obramowania zapewnia otrzymanie długich w 75 wypadkach na 100, a powiększenie o dwa początkowe obramowania - w 91 wypadkach na 100. Czym bliżej własnych wojsk znajduje się cel i czym mniejsza jest dokładność przygotowania danych początkowych do strzelania, tym większa powinna być powiększenie odległości strzelania do celu.

Przykład. Strzelanie prowadzi się pierwszym plutonem 122 mm haubic wz. 1938 r. do odcinka transzei, oddalonej od własnych wojsk o około 200 m. Odległość strzelania do celu, określona na podstawie przeniesienia ognia z celu pomocniczego, równa się 2850 m / ładunek 6-ty, celownik 242/. Obramowanie jednowidłowe 6 tysięcznych.

Dla pierwszego strzału określono celownik 254, t. zn. powiększono w stosunku do obliczonego o dwa jednowidłowe obramowania.

Sposób wstrzeliwania i przejście do ognia skutecznego plutonem pokazany jest w tabeli 12.

Tabela 12

Komendy	Celownik	Poziomnica	Obserwacje	
			2 dz	1 dz
rzela pierwszy uton. erwsze- 1 po- sk, ognia.	254			+
nia.	248			+
nia.	242			-
uton 1 pocisk 10 sekund, nia.			-	+
nia.			-	+
pociski ybkim nia.				

Jeżeli w czasie ostatniego przybliżania wybuchów do celu otrzymano obramowanie pólwidłowe, to sprawdza się jego granica.

uk N.D.

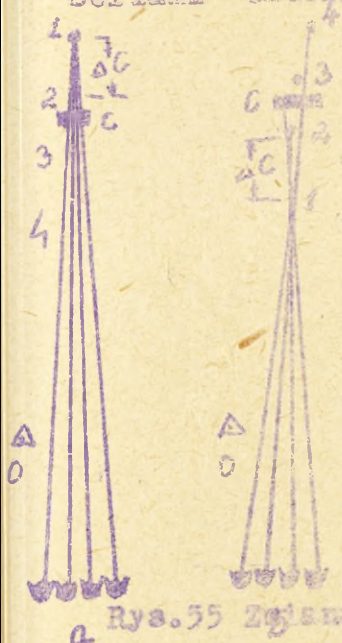
Do pkt 96

Przy strzelaniu do piechoty w ruchu, prowadzenie wstrzeliwania zależy w zasadzie od sytuacji i rzeźby terenu w rejonie celu. Jeżeli cel jest dobrze obserwowany, to wstrzeliwanie lepiej prowadzić bezpośrednio do celu. Jeżeli natomiast cel obserwowany jest słabo, to lepiej ograniczyć się do otrzymania serii krótkiej, oczekując podejścia celu do miejsca wybuchów wstrzelanej serii: co w wielu wypadkach zapewni zaskoczenie rażenia posuwającej się piechoty nieprzyjaciela.

Przy wstrzeliwaniu do piechoty w ruchu / tym bardziej do piechoty na samochodach/ i do motocyklistów odnajdywanie jednowidłowego obramowania jest niecelowe, ponieważ w czasie wstrzeliwania cel wyjdzie z jego granic.

Skok na celowniku o wielkości 100-200 m /jedno - dwu jednowidłowe obramowania/ stosuje się kiedy cel porusza się szybko, ponieważ skok na celowniku o wielkości 50 m / pół - widłowego obramowania/ w tym wypadku może okazać się niewystarczający.

Przy strzelaniu seriami prawdopodobieństwo odkrycia znaku obserwacji jest większe niż przy strzelaniu pojedyńczymi strzałami. Dlatego dla przyśpieszenia wstrzeliwania / co ma bardzo duże znaczenie przy strzelaniu do celów w ruchu/ przechodzi się do strzelania seriami bateryjnymi lub seriami zawałowymi, gdy tylko pierwszy wybuch będzie otrzymany na linii obserwacji lub w jej pobliżu.



Rys.55 Zmiana nastawy

Do pkt. 96.

Szybko posuwający się cel może w czasie odnajdywania obramowania wyjść z granic obramowania, co zmusi do ponownego obramowania w wyniku czego czas będzie stracony a z nim

celownika dla moździerzy
dział / przy wstrzeliwa-
niu serią wstępnie
- pierwsza obserwacja -
długi;
- pierwsza obserwacja -
krótki;
- wielkość zmiany nasta-
wy celownika dla są-
siednich moździerzy
/dział/.

momen do najwygodniejszego
rażenia celu. Dlatego wstrze-
liwanie w tym wypadku ogra-
nicza się do otrzymania serii
krótkiej / przy oddalaniu się
celu - długiej na drodze po-
ruszania się celu.

Do pkt. 99 i 100.

Przy przygotowaniu danych początkowych pobieżnie
i dokładnie różnice nastaw celownika sąsiednich moździe-
rzy /dział/ trzeba brać o wielkości jednowidłowego obra-
mowania. Jednak przy przygotowaniu na oko ta wielkość może
okazać się za mała, dlatego należy ją brać o wielkości
dwóch jednowidłowych obramowań. Przy sześciomoździerzowej
baterii niezależnie od sposobu przygotowania można
poprzestać na różnicy nastaw celownika sąsiednich moź-
dzierzy /dział/ o wielkości jednowidłowego obramowania.
[illegible]
[illegible] o wielkości [illegible] obramowa-
nia. Kolejność wyznaczania nastaw celownika w zależności
od znaku pierwszej obserwacji pokazana jest na rys. 55.
Serię lateryjną rozpoczyna się od moździerza / działa/
którego nastawa celownika odpowiada największej donoś-
ności, dlatego aby wykluczyć możliwość zadymiania celu
w wypadku otrzymania pierwszego wybuchu / pierwszych
wybuchów/ przed celem.

Przykład 1. Bateria 120 mm moździerzy wz. 1938 r. / 6 moździerzy /. Kąt obserwacji 2-00. Granat moździerzowy OF-843A. Ładunek czwarty, odległość strzelania 3400m; Sz = 0,6. Przygotowanie danych początkowych na oko.
Bateria z prawej strony.

L.p.	Komendy	Obserwacje	Objaśnienia
1.	Celownik 7-53, Pierwsze 1 pocisk ognia	p 50	
2.	Zmniejszyć o 0-30 ognia	+	
3.	Drugie celownik 7-29	pierwszy +	Obramowanie jednowidłowe 100m. Różnice nastaw celownika sąsiednich dział 100m ponieważ w baterii 6 moździerzy.
	trzecie celownik 7-06	drugi +	
	czwarte celownik 6-84	trzeci +	
	piąte celownik 6-63	czwarty +	
	szóste celownik 6-43	piąty -	
	Bateria, 1 pocisk co 15 sekund ognia	szósty -	Cel uchwycony w jednowidłowe obramowanie.
4.	Pierwszy pluton celownik 6-84, drugi pluton celownik 6-63, bateria ognia	+- ? -- ?	Jednowidłowe obramowanie sprawdzone. Do ognia skutecznego przejść na celownik 6-74.

Przykład 2. Bateria 160mm moździerzy /4 moździerze/. Kąt obserwacji 1-50, odległość strzelania 4000m, ładunek trzeci, Sz = 0,5. Przygotowanie danych początkowych na oko, bateria z lewej strony.

L.p.	Komendy	Obserwacje	Objaśnienia
1	Celownik 6-54, Pierwszy, 1 pocisk ognia	L 50	
2	Powiększyć o 0-30, ognia	P 5	
3	Drugie, celownik 7-27 trzecie celownik 7-65 czwarte celownik 8-08 Bateria, 1 pocisk co 15 sekund, ognia	pierwszy - drugi - trzeci + czwarty +	Obramowanie jednowidłowe 100m. Różnica nastaw celownika sąsiednich moździerzy równa się 200m.t.zn. dwóm jednowidłowym obramowaniem. Cel uchwycony w obramowanie o wielkości 200m.
4	Pierwsze i czwarte donośność 4300m Bateria od lewego ognia	pierwszy - drugi - trzeci + czwarty +	Jednocześnie przepaławia się otrzymane obramowanie i sprawdza się jednowidłowe obramowanie o wielkości 100m. Otrzymano jednowidłowe obramowanie na donośnościach 4300 W - - i 4400 ++. Należy przejść do ognia skutecznego na donośności 4350m.

Do pkt. 102.

1. Pod dużym kątem obserwacji należy rozumieć taki kąt, który wynosi 5-00 i więcej. Strzelanie z dużym kątem obserwacji może mieć miejsce:

- przy strzelaniu z wysuniętego lub bocznego punktu obserwacyjnego;
- przy konieczności prowadzenia ognia do celów, znajdujących się naprzeciwko pocinka sąsiada;
- przy udziale w odpieraniu skrzydłowych ataków i kontrataków nieprzyjaciela.

...zy dużym kącie obserwacji uchylenia w głąb obserwuje ...ę jako uchylenia wszerz, a wszerz jako uchylenia ...głąb.

...związku z tym przy jednych i tych samych wymiarach ...lu prawdopodobieństwo otrzymania obserwacji w donośnoś... z powiększaniem kąta obserwacji szybko maleje.

...a wyjaśnienia tego weźmiemy cel o szerokości 8 Us, ...erokość którego jest prostopadła do płaszczyzny ...rzelania; średni tor przechodzi przez środek celu. ...zy obserwacji celowej /rys. 56 a/ wszystkie wybuchy ...ją obserwację w donośności. Przy dużym kącie ...serwacji i jego powiększeniu /rys. 56 b i c/ ...awdopodobieństwo otrzymania obserwacji w donośności ...niejsza się /patrz zakreskowana część rysunku/. ...odki które ułatwiają obserwację znaku ~~xxxxxxx~~ wybuchy ...prowadzenia wstrzeliwania są następujące:

- wybór takiego ładunku / z ilości odpowiadających charakterowi celu i zapewniających szybkie wykonanie nadania ogniowego/, który posiada najmniejszy rozrzut w głąb;
- prowadzenie wstrzeliwania z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe, a przy ~~kątach~~ kątach uderzenia nieprzekraczających 20° z nastawą zapalnika na działanie z długą zwłoką w celu otrzymania strzałów odbitkowych; w tym ostatnim wypadku obserwację można otrzymać nie tylko na podstawie obłoku wybuchu lecz i na podstawie miejsca w upadku odłamków;

Rys. 36. Z powiększeniem kąta obserwacji zmniejsza się prawdopodobieństwo otrzymania obserwacji w donośności a - przy obserwacji osiowej; b i c - przy powiększaniu kąta obserwacji

- uzmysłowienie rozmieszczenia przedmiotów terenowych /zarysów/ w rejonie samego celu, właściwa przy strzelaniu do celów o nieznacznych wymiarach;

- zapamiętanie położenia w stosunku do celu i przedmiotów terenowych wybuchów, które otrzymano przy jednym i tym samym odchyleniu.

Otrzymanie znaku doności przy dużym kącie obserwacji wymaga większej ilości strzałów niż przy małym kącie obserwacji, dlatego dane początkowe należy określić możliwie dokładnie.

2. Przy dużym kącie obserwacji zwykły sposób sprowadzenia wybuchu na linię obserwacji stosowany przy małym i średnim kącie obserwacji nie nadaje się ponieważ przeliczenie zmierzonego z punktu obserwacyjnego kąta przy pomocy Sz określonego według przybliżonych wzorów, prowadzi do dużych błędów.

Rozrzut w głąb w czasie strzelania z dużym kątem obserwacji zniekształca wielkość uchylenia.

Wybuch otrzymany na kierunku celu, lecz uchylony w doności

0 1 - 2 Ug obserwowany jest jako uchylenie w kierunku.

Rys.57 Sprowadzenie wybuchu na linię obserwacji i określenie widek przy strzelaniu z dużym kątem obserwacji.

jeżeli w danym wypadku sprowadzać wybuch na linię obserwacji z wykorzystaniem stosunku zamiany to taki sposób utrudni i przedłuży wstrzeliwanie.

W szeregu wypadkach sprowadzenie wybuchów na linię obserwacji przez wykorzystanie stosunku zamiany jest ogólo niemożliwe.

Tak na przykład jeżeli wybuch nastąpił w punkcie W_1 /rys. 57/ i w punkcie obserwacyjnego zaobserwowany był w prawo od celu to przy zmianie odchylenia średni punkt upadku będzie zmieniał się wzdłuż krzywej W_1 A.

Dlatego przy dużym kącie obserwacji sprawdza się wybuch na linię obserwacji zmianą nastaw celownika powiększając donośność o wielkości W_1 W_2.

Odnajdywanie obramowania w głąb według zasad wstrzeliwania z małym i średnim kątem obserwacji łączy się z wprowadzeniem wideł bocznych, wielkość których przy dużym kącie obserwacji jest znaczna: na przykład, przy i = 0200 i odległości strzelania 3 km. widły boczne dla obramowania o wielkości 200m równają się około 0-90. Na skutek czego odszukanie obramowania donośności, przy zmianie nastawy celownika z zastosowaniem wideł bocznych może doprowadzić do oddalenia wybuchu od celu, zamiast jego przybliżenia.

Na przykład przy otrzymaniu wybuchu krótkiego W_2 /patrz rys. 57/ celownik należy powiększyć o wielkość obramowania w głąb W_2 W_3, aby utrzymać wybuch na linii obserwacji należy zmienić odchylenie działa o wielkości wideł bocznych, które równa się kątowi W_3 O W_4 na skutek czego wybuch znajdzie się w punkcie W_4, znacznie oddalonym od celu. Odwrotnie przy obramowaniu celu wszerz z jednoczesną poprawką w donośności wielkości obramowania w głąb otrzymuje się nieznaczną i obramowanie celu przyśpiesza się /W_2 - "minus" o W_5 - "plus", patrz rys. 57/.

Z tego wynika, że przy dużym kącie obserwacji bardziej celowe jest obramować cel wszerz, a dla utrzymania wy-

buchu na linii obserwacji wprowadzać należy odpowiednią poprawkę donośności.

Do pkt. 103.

1. Przy dużym kącie obserwacji do sprowadzenia wybuchu na linię obserwacji posługuje się rozwarciem wideł /Rw/. Rozwarcie wideł jest to kąt pod którym widać z punktu obserwacyjnego uchylenie wybuchu od celu o 1 Δ x. / na skali odległościowej lub na skali w tysięcznych/. Wprowadzenie wzoru dla określenia Rw podane jest niżej. Z rys. 55 wynika, że

$$Rw = \frac{\Delta A}{0{,}001\ d}$$

Wobec tego, że $\Delta A = \Delta x \sin i$, to

$$Rw = \frac{\Delta x \sin i}{0{,}001\ d}$$ / w podziałkach kątomierza/.

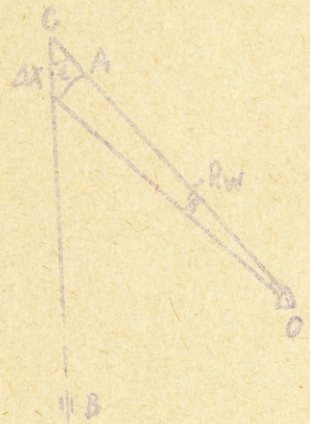
Przykłady 1. $d = 2000$ m ; $i = 0{-}00$; $\Delta x = 50$ m

$$Rw = \frac{50 \times 0{,}8}{2} = 0{-}20$$

Warunki te same jak w przykładzie 1, ale Δx tys. = 17m.

$$Rw = \frac{17 \times 0{,}8}{2} = 0{-}07$$

przy zmianie nastawy odchylenia wybuch utrzymuje się na linii obserwacji przez wprowadzenie odpowiedniej poprawki celownika, którą określamy odpowiednio do wielkości widełkowych. Widły boczne w danym wypadku są zmianą nastawy odchylenia odpowiadającą zmianie nastawy celownika o Δ x / na skali odległościowej lub skali w tysięcznych/.



Rys.58 Określenie rozwarcia wideł przy strzelaniu na dużym kątem obserwacji.

Rys.59.Określenie wideł bocznych przy strzelaniu na dużym kątem obserwacji.

Widły boczne określa się wykreślnie lub za pomocą wykresu.
Wyprowadzenie wzoru dla określania Wb podane jest niżej.
Z rys. 59 wynika, że

$$Wb = \frac{WB}{0{,}001\ D}$$

ponieważ $WB = \Delta x \cdot \operatorname{tg} i$

dlatego też $Wb = \frac{\Delta x \operatorname{tg} i}{0{,}001\ D}$ podz. kąt.

W razie potrzeby zamiast tgi można wykorzystywać stosunek $\frac{\sin i}{\cos i}$; ze względu na to, że $\cos i = \sin$ /1500 - i/, wobec tego

$$\operatorname{tg} i = \frac{\sin i}{\sin(1500 - i)}$$

Wtedy $$Wb = \frac{\Delta x \sin i}{0{,}001\ D \sin(1500 - I)}$$ podz. kąt.

kłady. 1. D= 5000 m; i = 7-00; Δx = 50 m.

$$\frac{50 \cdot \sin 7\text{-}00}{5 \cdot \sin /15\text{-}00\text{-}7\text{-}00/} = \frac{10 \cdot 0{,}7}{0{,}8} = 8{,}7 \quad 9 \text{ podz. kąt.}$$

arunki te same co w przykładzie 1, ale

tys. = 15 m.

$$Wb = \frac{15 \cdot 0{,}7}{5 \cdot 0{,}8} = 2{,}6 \approx 3 \text{ podz. kąt.}$$

rzy wykreślnym określeniu Rw i Wb wielkości

$\Delta x \cdot \sin i$ = WA i $\Delta x \operatorname{tg} i$ = WB bierze się z rysunku /patrz instrukcja strzelania rys. 7/.

Wielkości Rw i Wb mogą być określone z wykresu.
W instrukcji strzelania /patrz załącznik 7/ zamieszczony jest wykres dla określenia Rw i Wb, wykonany dla Δx=10m.

Dla sporządzenia wykresu, Rw i Wb były obliczone dla najbardziej typowych warunków strzelania z dużym kątem obserwacji : d od 5 - 00 do 15-00 /13-00/ z odstępami co 0-50, d od 500 m do 5000 m, D od 1000 m do 10000 m.

SPORZĄDZENIE WYKRESU Rw

Na osi poziomej odkłada się w prawo w skali 25 m 1 mm wartości d od 500 m do 5000 m.
Na osi pionowej odkłada się wartości sinusów i dla kątów od 5.00 do 15-00 z odstępami co 0-50 w skali 0.005 1 mm.
Dla sporządzenia wykresu korzystano z bardziej dokładnego wzoru dla Rw : równanie rozwiązano w stosunku do d :

$$d = \frac{\Delta x \sin i}{\frac{1}{955} Rw} = \frac{\Delta x \, 955 \sin i}{Rw};$$

Obliczenia przeprowadzone były dla x = 10 m:
Rw = 001; 0-015: 0-02... 0-10. Dane obliczeń podane są niżej w tabeli 13.

SPORZĄDZENIE WYKRESU Hb

Na osi poziomej odkłada się w prawo w skali 50m
1mm wartości D od 1000 m do 10000 m.
Na osi pionowej w dół odkłada się wartości tangensów
i dla kątów od 5-00 do 13.00 w skali 0,014 1mm.
Dla sporządzenia wykresu korzystamy z bardziej dokładnego
wzoru dla Hb; również rozwiązano w stosunku do D:

$$D = \frac{\Delta z \cdot tgi}{\frac{1}{955} Hb} = \frac{\Delta x \cdot 955 \cdot tgi}{Hb}$$

Obliczenia przeprowadzono dla $\Delta x = 10m$;
Hb = 0-01, 0-01,5 0-02 .... 0-12. Dane obliczeń podane
są w tabeli 13.

Tabela 13

TABELA DO SPORZADZENIA WYKRESU

Rw i Wb

Rozwarcie wideł				Widły boczne				
1-szy punkt		2-gi punkt		Wielkość Wb	1-szy punkt		2-gi punkt	
i	d	i	d		i	D	i	D
5-00	4780	5-50	5200	0-01	5-00	5510	7-10	8600
5-00	3180	7-00	4250	0-01,5	5-00	3670	9-00	8790
5-00	2390	10-00	4140	0-02	5-00	2755	10-00	8260
5-00	1910	10-00	3310	0-02,5	5-00	2200	10-00	6610
5-00	1590	10-00	2750	0-03	5-00	1890	10-00	5510
5-00	1190	10-00	2070	0-04	5-00	1380	10-00	4130
5-00	955	10-00	1650	0-05	5-00	1100	10-00	3300
5-00	800	10-00	1380	0-06	5-00	940	10-00	2750
5-00	680	10-00	1180	0-07	5-00	790	10-00	2360
5-00	600	10-00	1030	0-08	5-00	680	10-00	2060
5-00	530	10-00	920	0-09	5-00	610	10-00	1830
5-00	480	10-00	830	0-10	5-00	550	10-00	1650
				0-11	5-00	500	10-00	1500
				0-12	5-00	470	10-00	1380

Na podstawie danych podobnych do przytoczonych w tabeli sporządzony jest wykres zamieszczony w Instrukcji strzelania.

WYKORZYSTANIE WYKRESU

Dla określenia Rw i Wb wykorzystujemy zwykłe dane wstępne: i, d i D.

Przykład 1. d = 3000 m ; i = 8-50 i D = 5500m;

Δx = 10m.

W punkcie przecięcia linii dla i = 8-50 i d = 3000m przechodzi linia dla Rw = 0-025, a w punkcie przecięcia linii dla i = 8-50 i D=5500m znajduje się bliżej linia dla Wb = 0-02.

Przykład 2. Określić Rw i Wb dla warunków z przykładu 1, ale dla $\Delta x = 50m$.

Rw = 0-002,5 x 5 = 0-12

Wb = 0-02 x 5 = 0-10

Do pkt. 104.

Wprowadzanie poprawki na podstawie jednej obserwacji na podstawie jednej obserwacji / przyotrzymaniu uchylenia wybuchu nie większego od 1 Ug/ jest niecelowe, ponieważ w tym wypadku pewność sądzenia o rzeczywistym położeniu średniego toru jest bardzo mała. Istotnie nawet gdy średni tor przechodzi przez cel, to w 50 wypadkach na 100 uchylenia następują w granicach 1 Ug w jedną albo drugą stronę od celu.

Powtórne otrzymanie uchylenia w tę samą stronę pozwala sądzić z większą pewnością o położeniu średniego toru w stosunku do celu i dlatego poprawka w tym wypadku będzie bardziej uzasadniona i prawidłowa.

Przykłady. 1. Stanowisko ogniowe z prawej strony:

$\Delta x = 50m$. Rw = 0-16; jednej podziałce kątomierza odpowiada zmiana donośności 10m.

Obliczenie poprawek donośności podane jest niżej.

Nr wybuchu	Celownik	Obserwacja	Obliczenie poprawek
1	80	P 35	$\frac{35}{16} \approx +2\Delta x$. Celownik powiększyć o 2 podziałki.
2	82	L 7	$\frac{7}{16}$ 0,4 x, lub 20m t.zn. mniejsze o 25 m.
3	9	L 10	Poprawki nie wprowadza się $\frac{10+7}{16}$ 0,5 Δx. lub 25m. t.zn. 2 - 3 podziałki kątomierza.

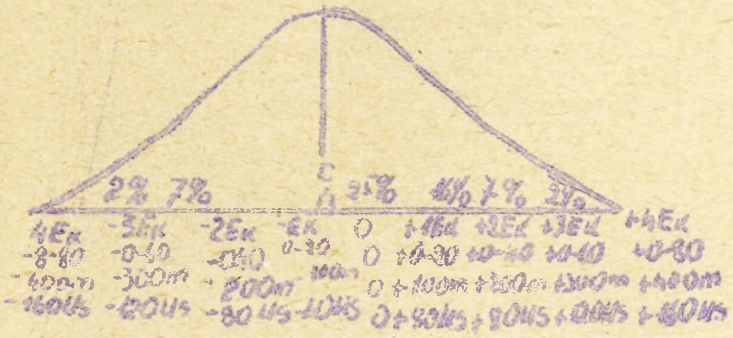
buchu	Celownik	Obserwacja	Obliczenie poprawek
4	Poziomnica zniej 0-02 /0-03/.		

Strzelanie prowadzi się ze 152mm haubicoarmat wz.1937r. granatem OF-540, ładunkiem jedenastym. D = 6000m; Rw = 003; stanowisko ogniowe z lewej strony Δx_{tys}=10m.

buchu	Celownik	Obserwacja	Obliczenie poprawek
1	384	P 40	$\frac{40}{3} \approx 13$ tys. Celownik zmniejszyć o 13 tysięcznych.
2	371	P 6	$\frac{6}{3} = 2$ tys. lub 20m. Poprawki nie wprowadza się.
3		$\mathcal{L}$ 3 +	

pkt. 105.

łędy w kierunku podlegają temu samemu prawu co i błędy donośności: procentowe rozmieszczenie błędów w kierunku est takie samo jak i błędów w donośności tylko zamiast łędów środkowych w donośności / w metrach, Ug lub pro-entach odległości/ należy wziąć błąd środkowy w kierunku w podziałkach kątomierza, metrach lub Us/ /rys. 60/.



Rys. 60. Prawo błędów w określeniu kierunku na cel.

W pierwszym wierszu tabeli umieszczonej pod rys. 60 zapisane są wielkości błędów w E_k, t.zn. w błędach środkowych określenia kierunku przy przygotowaniu danych początkowych. W drugim wierszu podane są te same błędy otrzymane przy przygotowaniu pobieżnym, kiedy E_k = 0 - 20.

W trzecim wierszu błędy te podane są w metrach przy D = 5000 m. W czwartym wierszu podane są wielkości błędów wyrażone w US dla warunków, gdy dla danej odległości US - 0,5 podziałki kątomierza.

Uzasadnienie początkowego obramowania wszerz jest analogiczne uzasadnienie początkowego obramowania w głąb. Wielkość zmiany kierunku 0-20 odpowiada około jednemu błędowi środkowemu w kierunku przy przygotowaniu pobieżnym; wielkość zmiany kierunku 0-40 - jednemu błędowi środkowemu w kierunku przy przygotowaniu na oko.

Instrukcja strzelania zaleca dla ułatwienia wstrzeliwania pobierać początkowe obramowanie takiej wielkości ażeby w niej zawierała się cała i najlepiej parzysta ilość widł bocznych. W tym wypadku poprawka celownika dla utrzymania wybuchu na linii obserwacji będzie liczbą całą i parzystą co jest bardzo wygodne przy przepławianiu obramowania.

Przy strzelaniu z moździerzy widły boczne oblicza się dla 100m. Przy dużych kątach obserwacji i małych donośnościach strzelania wielkość wideł bocznych może być znaczna.
Na przykład przy i = 9-00 i D = 2000m widły boczne dla 100 metrowe są 0-66. W takim wypadku dla obramowania celu wzerz w granicach 20 - 40 tysięcznych celowym będzie brak takiej wielkości obramowanie wzerz aby zawierało ono połowę wielkości wideł bocznych. Wobec tego wielkość obramowania będzie 0-32 / zaokrąglona dla wygody przepadawiania obramowania/, a skok celownik 50 m. Przy bardzo dużych kątach obserwacji / większych od 8-00/ zachodzi konieczność brania wielkości obramowania równej 1/3 - 1/4 wielkości wideł bocznych.

Przykłady. 1. 122mm haubica wz. 1938 r. stanowisko ogniowe z lewej strony, celownik 100. Przygotowanie pobieżne . Wb = 0-13. Wielkość początkowego obramowania wzerz powinna być /013/. 2 = 0-26. Po otrzymaniu krótkiego należy podać komendę:"celownik 102 zmniejszyć o 0-26". Po otrzymaniu wybuchu drugiego należy podać komendę "celownik 98 powiększyć o 0-26".

2. 120mm moździerz wz. 1938 r. stanowisko ogniowe - z prawej strony. Ładunek drugi, celownik 6-22. Przygotowanie pobieżne, Wb = 0-65 dla 100m. Zmianie donośności 50 m odpowiada zmiana celownika 15 podziałek. Wielkość początkowego obramowania wzerz winna być /0-65/: 2 = 0-32.
Po otrzymaniu wybuchu krótkiego należy podać komendę " celownik 6-37 /6-22 + 015/ powiększyć o 0-32", a po otrzymaniu wybuchu długiego - "celownik 6-07 zmniejszyć o 0-32.

Do pkt. 106.

Przykład. 152mm haubica wz. 1938 r. d = 2000 m; D = 7500 m; i = 7-50, Δx = 30m; ładunek trzeci; $\Delta x_{1/5}$ = 9m. Bateria z lewej strony, przygotowanie pobieżne, Rw = 0-16, Wb = 0-07. Obramowanie wszerz 0-28, odpowiadająca jej zmiana celownika wynosi 4 Δ x.

Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacja	Obliczanie poprawek
150			P 37	$\frac{37}{18} \approx 2\Delta x$ Celownik zmniejszyć o 2 podziałki.
148			L 7	$\frac{7}{18} \approx 0{,}4\Delta x$, lub 20m. Poprawki nie wprowadza się.
			L 10	$\frac{10 \div 7}{18 \cdot 2} = 0{,}5\Delta x$. Nastawa poziomnicy powiększyć o 3 podziałki /25 m : 9 m =3/.
	+ 003		L 2-	Otrzymano znak obserwacji. Uchwycić cel w obramowaniu wszerz.
152		-0-28	L 35	$\frac{35}{18} \approx 2\Delta x$. Celownik powiększyć o 2 podziałki.
154			L 4+	Cel obramowany wszerz. Poprawka celownika odpowiadająca obramowaniu w szerz 0-28 będzie równa 154-148=6 podziałek celownika.

Wobec czego widły boczne poprawione w czasie wstrzeliwania będą równe 28:6 = 0-05.

Do pkt. 107.

1. Obramowaniem jednowidłowym nazywa się obramowanie o wielkości 4 uchyleń środkowych, co dla obramowania wszerz stanowi 4 Us.
Jednak przy strzelaniu do wąskich odkrytych celów żywych nie ma sensu doprowadzać wstrzeliwania do otrzymania obramowania o wielkości 4 Us, ponieważ to bezużytecznie przedłuża wstrzeliwanie.
Przy prowadzeniu ognia skutecznego na środku obramowania o wielkości 10 podziałek kątomierza cała powierzchnia między granicami obramowania wszerz będzie rażona odłamkami.
Przy strzelaniu na burzenie potrzeba bezpośredniego trafienia celu pociskiem, dlatego wielkość ostatniego obramowania wszerz powinna być mniejsza niż przy strzelaniu do wąskich celów żywych.
Jeżeli przyjąć średnią wartość Us dla dział gwintowanych równą 0,2 podziałki kątomierza to wielkość jednowidłowego obramowania wszerz 4 Us będzie równała się 2 podziałkom kątomierza.
Obserwację wybuchów krótkich i długich otrzymuje się w stosunku do bliższego i dalszego skraju celu, wymiary którego mogą sięgać 2-3 Us /1-1,5 podziałki kątomierza/, dlatego wielkość ostatniego obramowania wszerz przy strzelaniu na burzenie należy wyznaczyć nieco większą niż 4 Us /0-02/.
W zależności od odległości strzelania i wymiarów celów, wielkość ostatniego obramowania wszerz waha się w granicach od 2,5 do 4 podziałek kątomierza /mniejszej donośności strzelania odpowiada większa wartość obramowania wszerz i odwrotnie/.
W instrukcji strzelania podano największą dopuszczalną wartość jednowidłowego obramowania wszerz przy strzelaniu na burzenie.

Przy strzelaniu z moździerzy ostatnie obramowanie wszerz brać równe 4 Us /średnią wartość Us = 0-05/ dlatego jednowidłowe obramowanie przy dużym kącie obserwacji nie będzie przekraczać 0-20 .
Przy strzelaniu ze 160mm moździerzy rozrzut wszerz jest około 2 razy mniejszy t.zn. Us = 2-3 podziałek kątomierza.
Wobec czego przy strzelaniu ze 160mm moździerzy na ~~uszkodzenie~~ ostatnie obramowanie bierze się równe 0-10 , a przy strzelaniu na obezwładnienie, uwzględniając większe rozlatywanie się odłamków granatu moździerzowego i zachowując ogólną zasadę wstrzeliwania, można ograniczyć się do otrzymania ostatniego obramowania wszerz równego 0-20.

Do pkt. 108.

1. Jak podano w objaśnieniu do pkt. 85 sprawdzenie granic obramowania zmniejsza granice możliwych uchyleń średniego toru od celu 1,5 uchylenia środkowego z każdej strony. Przy sprawdzaniu granic obramowania wszerz, takie zmniejszenie granic możliwych uchyleń średniego toru od celu w porównaniu z nieznaczną wielkością Us / w metrach/ istotnych korzyści nie daje, otrzymanie zaś drugiego znaku na każdej granicy obramowania związane jest ze znacznym przedłużeniem wstrzeliwania.
Dlatego też na granicach ostatniego obramowania wszerz wystarczy mieć na po jednej lecz zupełnie wyraźnej obserwacji.
Uchwycenie celu w początkowe obramowanie wszerz przeprowadza się pojedyńczymi strzałami, ponieważ przy innej kolejności ognia wskutek błędów przygotowania danych początkowych i błędów określenia Rw i Wb potrzeba większego zużycia pocisków na wstrzeliwanie.

Przy dużym kącie obserwacji otrzymanie znaku wybuchu jest trudniejsze niż przy średnim lub małym kącie obserwacji ponieważ uchylenia wybuchów w kierunku wywoływane są rozrzutem w głąb. Dlatego dla przyśpieszenia wstrzeliwania po otrzymaniu początkowego obramowania wszerz, strzelanie prowadzi się nie pojedyńczymi strzałami, lecz seriami / szybkim lub ciągłym ogniem działa/.

Konieczność sprawdzenia granic jednowidłowego obramowania wszerz przy strzelaniu na burzenie z moździerzy wyjaśnia się tym, że rozrzut wszerz pocisków moździerzowych w porównaniu z rozrzutem wszerz pocisków jest większy w związku z czym przy burzeniu nie należy lekceważyć zmniejszenia się rejonu możliwych położeń średnich torów w stosunku do celu, o wielkości 3 środkowych uchyleń.

Wobec tego że, przy strzelaniu z dużym kątem obserwacji snop wybuchów baterii /plutonu/ obserwuje się zniekształcony na skutek czego strzelający nie może go poprawić celowym jest prowadzić wstrzeliwanie baterią /plutonu/ do wąskich celów snopem zbieżnym.
Przy strzelaniu do celów szerokich korzystnie jest w czasie wstrzeliwania utrzymywać średni punkt wybuchów w przybliżeniu na środku szerokości celu.
Przy przejściu do ognia skutecznego wyznacza się snop w zależności od szerokości celu z uwzględnieniem jego położenia w stosunku do stanowiska ogniowego.
Przy prostopadłym lub bliskim do prostopadłego rozmieszczenia celu w stosunku do stanowiska ogniowego trzeba przy przejściu do ognia skutecznego budować snop odpowiedni do szerokości celu przez poszerzenie ognia od jednego z dział.
Przy poprzecznym lub bliskim do poprzecznego położenia szerokiego celu w stosunku do stanowiska ogniо-

wego prowadzi się ogień skuteczny snopem zbieżnym; przy tym jeżeli strzelanie na jednej nastawie celownika nie zapewnia rażenia na całej głębokości celu, to ogień skuteczny prowadzi się plutonami z różnicą nastaw celownika między plutonami 50-100 m lub ba kilku nastawach celownika skokami baterii o wie kości 50-100m w granicach głębokości celu.

Niżej podane są przykłady przygotowania danych początkowych i wstrzeliwania z dużym kątem obserwacji.

Przykład 1. Strzelanie prowadzi się 152 mm haubic wz. 1943 r. do odkrytego działa przeciwpancernego ładunkiem otwartym: d = 700 m; D = 6800m; i = 6-00. Bateria z prawej strony ; przygotowanie pobieżne ; Δx = 50m; Rw = 0-42; Wb = 0-05. Obramowanie wszerz 0-20; poprawka celownika, odpowiadająca obramowaniu 0-20 , równa się 4 Δx.

wy-chu	Komendy	Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacja	Obliczenie poprawek
1	1 pocisk ognia	136			∠ 50	$\frac{50}{42} \approx 1\Delta x$. Celownik zmniejszyć o 1 podziałkę.
2	ognia	135			∠ 12	$\frac{12}{42} \approx 0{,}3\Delta x$, lub 15m Powtórzyć ogień.
3	ognia	"			P 3 +	Otrzymano znak obserwacji .Uchwycić cel w obramowanie wszerz.
4	ognia	131		-0-20	P 10	$\frac{10}{42} = 0{,}2\ \Delta x$ lub 10m. Powtórzyć ogień.
5	ognia	"			∠ 2-	Cel uchwycony w obramowanie wszerz. Przepołowić obramowanie, dając dwa pociski.

Nr wybuchu	Komendy	Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacja	Obliczenie poprawek
6	2 pociski szybkim ognia	133		+ 0-10	P 5 -	Cel uchwycony w obramowania równe 0-10. Przejść do ognia skutecznego.
7	4 pociski ognia	134		+ 0-05		

Przykład 2. Strzelanie prowadzi się baterią 120mm moździerzy wz. 1938 r. Ładunkiem drugim z zadaniem uwarzenia punktu obserwacyjnego.

d = 800 m; D = 1300 m; 1 = 6-00.

Bateria z lewej strony: przygotowanie danych pobieżne;
Us = 14 m; Rw = 0-93; Wb = 0-74;
Obramowanie wszerz 0-37.
Poprawka donośności odpowiadająca obramowaniu 0-37, równa się 50m /14 podziałek celownika/.

Nr wybuchu	Komenda	Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacja	Obliczenie poprawek
1	1 pocisk ognia	5-95	-		Δ 100	$\frac{100}{93} \approx 1,1 \Delta x$, lub 110m t.zn. 30 podziałek celownika.
2	Ognia	6-25			P 9	$\frac{9}{93} \approx 0,1 \Delta x$, lub 10m. Poprawki nie wprowadza się.
3	Ognia	-	-	-	Δ 15	Odczytujemy obramowanie 0-37, wprowadzając poprawkę 14 podziałek celownika.
4	Bateria 1 pocisk ognia	6-11	-	+0-37	Δ 0; Δ 5; Δ 10; Δ 15;	Przepatrywać obramowanie

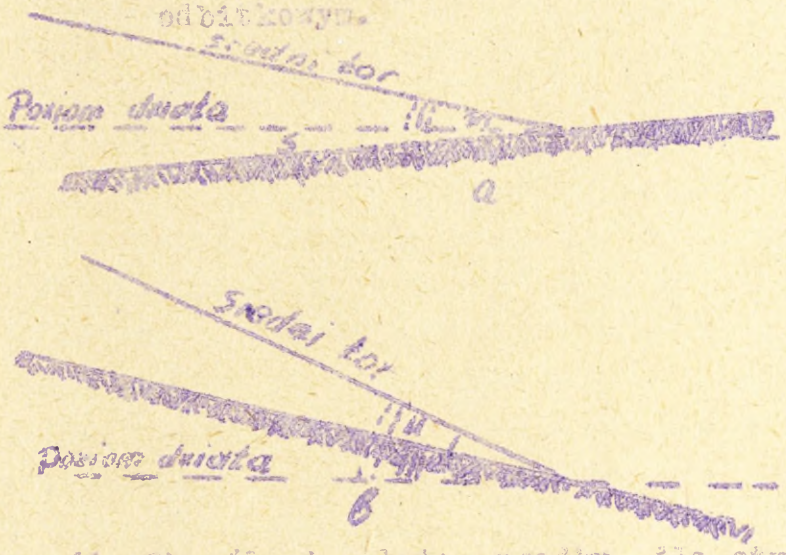
Komenda	Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacja	Obliczenie poprawek
Ognia	6-18	-	-0-18	L5; L5+; P10+; ?	Obramowanie wszerz 0-18 sprawdzone Przejść do ognia skutecznego na środku obramowania.
4 pociski co 20 sekund Ognia	6-14	-	+0-09		

Punkt. 111.

Zapalnik powinien być nastawiany tylko na działanie z długą zwłoką, ponieważ przy innych nastawach zapalnika wielkość zwłoki jest niewystarczająca, na skutek czego wybuch nastąpi wcześniej zanim pocisk zdąży odbić się od przeszkody lub wyjść z niej.
Przy strzelaniu z zapalnikiem rodzaju RGM nastawiacz zapalnika powinien być nastawiony na "z".
Doświadczenia pokazują, że przy kątach uderzenia około 20° przy strzelaniu do celów naziemnych i około 10° przy strzelaniu do celów na wodzie otrzymuje się około 75-80% strzałów odbitkowych.
Przy dalszym powiększaniu kąta uderzenia procent strzałów odbitkowych gwałtownie spada, a strzelanie odbitkowe staje się nieistotne.
Przy kątach uderzenia mniejszych od 2° zapalnik w zasadzie nie uzbraja się, a pocisk odbija się od przeszkody i rozrywa przy drugim lub trzecim upadku. Zgodnie z tym rozumowaniem Instrukcja strzelania zaleca wybierać taki kąt uderzenia, który byłby nie mniejszy od 2° i nie większy od 20° przy strzelaniu do celów naziemnych i nie większy od 10° przy strzelaniu do celów na wodzie.

2. Określenie kąta upadku, potrzebnego przy strzelaniu odbitkowym do celu znajdującego się na stoku lub przeciwstoku pokazano na rys. 61 gdzie:

W - szukany kąt upadku
S - kąt upadu terenu
U - graniczny kąt uderzenia przy strzelaniu odbitkowym.



Rys. 61. Określenie kąta upadku dla otrzymania kąta uderzenia wymaganego przy strzelaniu odbitkowym.

a - na stoku b - na przeciwstoku

Wielkość kąta upadku jest różna w zależności od tego, czy cel znajduje się na stoku czy na przeciwstoku.
Na stoku / patrz rys. 61 a/.

$$W = U - S$$

a na przeciwstoku / patrz rys. 61,b/

$$W = U + S$$

Na podstawie określonego kąta upadku wybiera się ładunek z takim obliczeniem, aby wybrany ładunek zapewniał wstrzeliwanie odbitkowe przy zmianie celownika /donośności/ o 2 początkowe obramowania.

Przykład. Na podstawie mapy określono kąt spadu terenu $S = 10^0$. Kąt upadku równa się :

$$Q = 20 - 10 = 10^0$$

Ażeby przy kącie upadku 10 stopni zapewnić strzelanie odbitkowe z dywizyjnej haubicy na odległość 3800m przy przygotowaniu danych początkowych pobieżnie należy wybrać ładunek pełny.

Do pkt. 112.

Przy rozprysku granatu po odbiciu donośności do środka pasa skutecznego rażenia /rys. 62/ praktycznie równa jest donośność do wybuchu. Wobec tego znaki rozprysków otrzymane na podstawie miejsca podania odłamków będą odpowiadały znakom rozprysków otrzymanych na podstawie samych rozprysków, w związku z tym można je uwzględniać na równych zasadach przy strzelaniu do celów płytkich i głębokich.

Na podstawie doświadczeń ustalono, że przy strzelaniu odbitkowym rażenie stojącej żywej siły i zaległej piechoty jest średnio o 1,5 razy większe, niż przy strzelaniu z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe. Dlatego jeżeli ilość rozprysków będzie stanowić połowę ogólnej ilości strzałów, to takie strzelanie, co do wyniku spowodowanego rażenia będzie w przybliżeniu równe strzelaniu z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe.

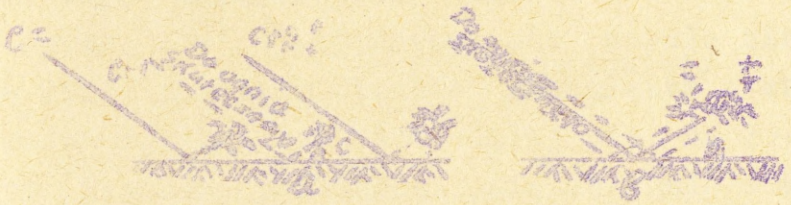
Rys. 62 Obserwacja w donośności przy strzelaniu odbitkowym.

Przy tym rażenie spowodowane wybuchami można nie brać do obliczeń, ponieważ przy wybuchu granatu z nastawą zapalnika na działanie z dużą szybkością rażenie odłamkami praktycznie jest znikome.

W związku z tym, jeżeli otrzymuje się połowę lub mniej niż połowę odbitek, to koniecznym jest przejść na silniejszy ładunek, a jeżeli na silniejszym ładunku odbitek będzie również połowa lub mniej, to należy przestać wstrzeliwanie odbitkowego i przejść do strzelania z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe.

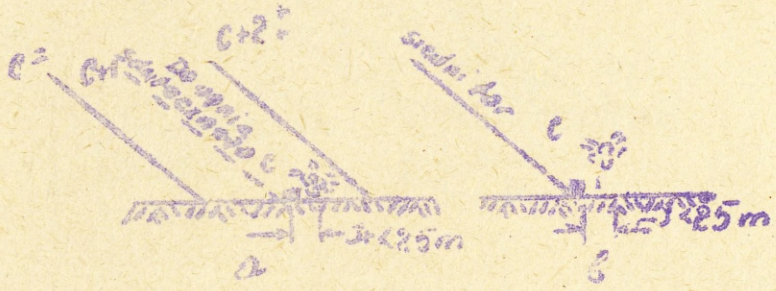
§ 112.

Jeżeli wstrzeliwanie odbitkowe zakończono na podstawie obserwacji znaków rozpryskowych lub względnie podania odłamków, to otrzymane obramowanie całkowicie odpowiada obramowaniu.



Rys. 63. Przejście do ognia skutecznego przy wstrzeliwaniu dokładności na podstawie znaków rozprysków.
a - w wypadku otrzymania obramowania jednowiązowego sprawdzonego
b - w wypadku otrzymania serii zawierającej sprawdzoną otrzymaną przy strzelaniu uderzeniowym (rys. 63).

Z powyższego wynika, że niezależnie od wielkości odstępu rozpryskowego do ognia skutecznego należy przejść według zasad strzelania uderzeniowego.



ys. 64 Przejście do ognia akutecznego odbitkowego po ustrzeliwaniu na podstawie obserwacji znaków wybuchowych przy kącie uderzenia większym niż 6^0.

a - w wypadku otrzymania obramowania jednowidłowego sprawdzonego.

b - w wypadku otrzymanie serii zwierającej sprawdzonej.

tym wypadku, kiedy ustrzeliwanie zakończono na podstawie bserwacji wybuchów przy kątach uderzenia większych od ^{0} /przy tym odstępy rozpryskuzwykle nie przekracza 0 - 25m/ rozpryski będą przesunięty w stosunku do unktów upadku pocisków dalej niż na 20-25 m. Dlatego tym wypadku przechodzi się do ognia skutecznego edług zasad strzelania uderzeniowego /rys. 64/.
rzy kątach uderzenia mniejszych niż 6^0 odstęp rozryku , jak wskazuje doświadczenie, będzie wynosił około 0m. Oczywiście, że w tym wypadku rozpryski będą przesuięte o około 50 m w stosunku do punktów upadku pocisków /wybuchów/.
latego też , przyprzejściu do ognia skutecznego koniecznym jest wstrzelaną nastawę celownika zmniejszyć o 50 m. tżn. przy otrzymaniu obramowania jednowidłowego sprawdzonego przechodzić do ognia skutecznego na bliższej jego granicy, a przy otrzymaniu serii zawierającej sprawdzonej - na celowniku wprowadzonym o 50 m /rys.65/.

Rys. 65. Przejście do ognia skutecznego odbitkowego po wstrzeliwaniu na podstawie obserwacji wybuchów przy kącie uderzenia mniejszym od 6°;

a – na celowniku c – w wypadku otrzymania obramowania jednowidłowego sprawdzonego.

b – na celowniku c – 1 – w wypadku otrzymania serii zawierającej sprawdzonej.

Przy strzelaniu do celów na wodzie odstęp rozprysku także i przy kątach uderzenia mniejszych od 6° najczęściej nie przekracza 20-25 m. Dlatego we wszystkich wypadkach strzelania do celów na wodzie do ognia skutecznego przechodzi się według zasad strzelania uderzeniowego /patrz rys. 64/.

Przy rozprysku granatu po odbiciu większa część odłamków przy kątach uderzenia nie większych od 20°, leci na 3-5 m do przodu; dlatego donośność upadku skutecznych odłamków praktycznie równa się donośności rozprysku. W ten sposób oznaka najwygodniejszej wysokości przy strzelaniu do płytkich celów jest w przybliżeniu jednakowa ilość strzałów krótkich i długich otrzymanych na podstawie obserwacji rozprysków i miejsca podania odłamków i dlatego poprawka nastaw przy ogniu skutecznym przeprowadza się tak jak i przy strzelaniu uderzeniowym.

Do pkt. 114.

Ważniejszą właściwością strzelania górną grupą kątów jest duża wierzchołkowa toru i duży czas lotu pocisku- większy od 30 sekund, dlatego strzelania górną grupą kątów nie należy stosować do szybko poruszających się celów ponieważ cel zmieni miejsce w czasie lotu pocisku

znacznie, w związku z tym błędy poprawek donośności i kierunku uwzględniające posuwanie celu także będą znaczne.

Do pkt. 112.

Największa donośność strzelania z działa dowolnego systemu odpowiada kątowi podniesienia bliskiemu 45^0. Wobec tego, że strzelanie górną grupą kątów prowadzi się przy kątach podniesienia większych od 45^0, to z powiększeniem kąta podniesienia donośność zmniejsza się, a ze zmniejszeniem na odwrót, powiększa się. Przy strzelaniu na skali w tysięcznych dla powiększenia donośności trzeba zmniejszyć nastawy celownika, a dla zmniejszenia donośności - powiększać.

Jeżeli przy strzelaniu górną grupą kątów konieczne jest zmienić donośność punktów upadku pocisków drogą zmiany nastawy poziomnicy to dla powiększenia donośności trzeba podać komendę: " Poziomnica mniej", a dla zmniejszenia donośności , na odwrót - "Poziomnica więcej".

Opisanie w bębnie otwartej skali odległościowej celownika dla strzelania górną grupą kątów wykonane jest tak, że dla powiększenia odległości trzeba powiększyć nastawę celownika, a dla zmniejszenia zmniejszyć. Poprawka kąta celownika na kąt położenia celu ma znak przeciwny do znaku kąta położenia celu /patrz objaśnienie do pkt 47/, t.zn. przy dodatnim kącie położenia celu/ od wyżej baterii/ poprawka kąta celownika ujemna , a przy ujemnym kącie położenia celu / cel niżej baterii/ poprawka kąta celownika dodatnia. Sama poprawka jest bardzo duża i co do swojej bezwzględnej wielkości jest większa od kąta położenia celu. Dlatego przy strzelaniu górną grupą kątów ostateczna nastawa poziomnicy przy dodatnich kątach położenia celu powinna być mniejsza od 30-00 , a przy ujemnych kątach położenia celu większa od 30-00.

Przykład 1. 122mm haubica wz. 1938 r. strzelanie górną grupą kątów. Ładunek piąty, odległość strzelania 5600 m. Kąt położenia celu + 0-29. Kąt celownika dla donośności 5600m - 952 tysięczne. Z tabel strzelniczych znajdujemy, że poprawka kąta celownika na kąt położenia celu jest ujemna i równa się 33 tysięcznych.
Nastawa celownika przy x = 50 m. powinna być 126,
nastawa poziomnicy /30-00/ + /0-29/ + /-0-33/ = 29-96.
Przykład 2. Warunki te same co w przykładzie 1 z tym, że kąt położenia celu - 0-29. W tym wypadku poprawka kąta celownika na kąt położenie celu + 0-33. Nastawa poziomnicy powinna być /30-00/ + /0-29/ + /-0-33/ = 30-96.

Do pkt. 116.

Na jedną i tą samą odległość można prowadzić strzelanie górną grupą kątów na dwóch a niekiedy nawet na trzech i czterech zmniejszonych ładunkach.
Przy wyborze ładunku do strzelania górną grupą kątów koniecznym jest uwzględniać kąt upadku, szybkość końcową i rozrzut pocisków z tym, ażeby wykonać zadanie przy najmniejszym zużyciu pocisków.
W tych wypadkach kiedy przy strzelaniu górną grupą kątów donośność obliczona bliska jest donośności odpowiadającej granicznemu kątowi podniesienia na danym ładunku, rozpoczynać strzelanie na tym ładunku jest niecelowe ponieważ w czasie wstrzeliwania na granicznym największym kącie podniesienia można otrzymać wybuchy długie, wtedy należałoby przejść na sąsiedni mniejszy ładunek. Dlatego koniecznym jest odrazu wybrać sąsiedni mniejszy ładunek, ażeby zapewnić przeprowadzenie całego wstrzeliwania na jednym i tym samym ładunku.
Na przykład, do strzelania górną grupą kątów ze 122mm haubic wz. 1938 r. ładunkiem piątym donośność obliczona równa się 4800 m.

Na tym ładunku zapas donośności w mniejszą stronę równa się 170 m. W związku z tym celowym jest wybrać ładunek szósty.

Do pkt. 117.

Jeżeli przy strzelaniu górną grupą kątów na największym kącie podniesienia otrzyma się wybuch długi, to dla zmniejszenia donośności należy powiększyć kąt podniesienia, co na danym ładunku jest niemożliwe. W takich wypadkach koniecznym jest przejść na najbliższy mniejszy ładunek.

Przykład 1. Przy strzelaniu ze 152 mm haubicy wz. 1943 r. ładunkiem piątym i celowniku 1083 tysięczne, odpowiadającym donośności 9090 m, otrzymano wybuch długi. Dalsze zmniejszanie donośności na danym ładunku jest niemożliwe, dlatego należy przejść do strzelania ładunkiem szóstym, wyznaczając nastawę celownika odpowiadającą tej donośności 9090m /celownik 978 tys./ . Poprawka na różnicę zboczeń + 0 - 12, Komenda: "Stój, ładunek szósty, zmniejszyć o 0-12, celownik 978, ognia".

Jeżeli przy strzelaniu górną grupą kątów /około 45°/ na najmniejszym dla danego ładunku kącie podniesienia otrzyma się wybuch krótki, to dalsze prowadzenie strzelania na danym ładunku jest niemożliwe ponieważ nie można powiększyć donośności strzelania.
W tym wypadku należy przejść na sąsiedni silniejszy ładunek.

Przykład 2. Przy strzelaniu ze 152 mm haubicy wz.1943r. /ładunek czwarty/ na celowniku 144 /donośność 7200m/ i 148 /donośność 7400m/ otrzymano wybuchy krótkie. Dalsze powiększanie donośności na danym ładunku praktycznie jest niemożliwe; dlatego koniecznym jest przejść na sąsiedni silniejszy ładunek, t.zn. na trzeci ładunek, wyznaczając celownik odpowiadający donośności 7400m - 148.

Poprawka na różnicę zboczeń - 0-21 Komenda: "Stój, ładunek trzeci, celownik 148 zmniejszyć 0-21, ognia". O konieczności otrzymania obu granic obramowania przy jednym i tym samym ładunku podano w objaśnieniach do pkt.86.
Dla sprawdzenia donośności punktów upadku pocisków przechodzi się od jednego ładunku do drugiego przy nastawie celownika odpowiadającej donośności ostatniego strzału na poprzednim ładunku.

Do pkt. 118.

Poprawka na zboczenie przy strzelaniu górną grupę kątów jest 2-3 razy większa, niż przy strzelaniu na te donośności przy kątach podniesienia mniejszych od 42^0. Na przykład, przy strzelaniu ze 122 mm haubicy ładunkiem szóstym i donośnościach 4200m i 5000 m poprawki na zboczenie będą odpowiednio równe 0-06 i 0-09 ; przy strzelaniu górną grupą kątów na te donośności poprawki na zboczenie będą odpowiednio równe 0-20 i 0-24.

Dlatego przy strzelaniu górną grupą kątów koniecznym jest uwzględniać poprawkę na zboczenie nie tylko przy przygotowaniu dokładnym i pobieżnym lecz i przy przygotowaniu na oko. Z tej przyczyny przy przejściu z ładunku na ładunek, a także przy zmianie celownika w czasie ostrzeliwania do celów wąskich koniecznym jest uwzględniać poprawkę na różnicę zboczeń.

Przykład.
Strzelanie górną grupą kątów prowadzi się ze 152mm haubicy wz. 1938 r., ładunek szósty, bateria z lewej strony. Na celowniku 90/skala ładunku siódmego, donośność 5200m/ otrzymano wybuch długi.
Koniecznym jest odszukać obramowania 200 m.

Dla obramowania 100m Wb = 0-32. Dla donośności 5200m poprawka na zboczenie równa się - 0-38 dla donośności 5000 m - 0-42; różnica tych poprawek - 0-04 widły boczne dla obramowania 200 m - 0-04. Należy podać komendę: " celownik 86 zmniejszyć o 0-08 ognia".

Do pkt. 119.

Przy strzelaniu granatem rozpryskowym rozrzut rozprysków jest większy niż przy strzelaniu uderzeniowym ; zmiana donośności do średniego punktu rozprysków przy zmianie skalowania zapalnika o jedną podziałkę - około 100 m; dlatego celowym jest stosowanie granatów rozpryskowych tylko do ognia skutecznego do celów głębokich / głębokość nie mniejsza niż 100m/, a także i w tych wypadkach , kiedy strzelanie odbitkowe jest niemożliwe, a strzelanie uderzeniowe mało skuteczne, na przykład do siły żywej i środków ogniowych, znajdujących się na terenie błotnistym , do punktów obserwacyjnych na wieżach i drzewach i tp do siły żywej i środków ogniowych przy głębokiej ~~średnio~~ śnieżnej pokrywie 30 - 40 cm i więcej.
Z powodu dużego rozrzutu rozprysków w głąb najmniejsze oddalenie własnej piechoty od ostrzeliwanego celu powinno być większe niż przy strzelaniu uderzeniowym; doświadczenia i obliczenia wskazują, że nie powinno być ono mniejsze od 400 m.

Do pkt. 120.

1. Skuteczność rażenia odłamkami granatu na rozprysk zależy od wysokości rozprysku.
Rozrzut rozprysków wzwyż wyrażony w wielkościach Uwr w zasadzie zależy od ładunku i powiększa się z powiększeniem odległości strzelania. Najmniejszy rozrzut rozprysków wzwyż przy strzelaniu na jedną i tą samą odległość otrzymuje się przy najsilniejszym ładunku.

Na podstawie doświadczeń ustalono, że przy strzelaniu do nieruchomej siły żywej znajdującej się na powierzchni o dostatecznej głębokości pojedynczy rozprysk przy wysokości rozpryskuu nie większej 20 - 30 m od poziomu celu, powoduje znacznie większe rażenie , niż granat z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe. Przy wysokości rozpryskuu większym od 30m rażenie spowodowane granatem rozpryskowym jest na tyle nieznaczne, że praktycznie można go uważać za równe zeru.
Ażeby rozpryski granatu nie występowały wyżej 20-30m nad poziomem celu trzeba mieć możliwie mniejszy rozrzut rozpryskuw wzwyż co osiąga się wyznaczeniem jednego z najdalszych ładunków.
Przy Uwr większym od 15m, jak wykazują obliczenia i potwierdzają doświadczenia, strzelanie granatami rozpryskowymi jest mniej skuteczne, niż strzelanie do tego celu granatem z zapalnikiem natychmiastowym; dlatego przy Uwr większym od 15 m ogień skuteczny granatami rozpryskowymi jest niecelowy.

2. Ażeby zachować jednakową, średnią wysokość rozpryskuw, każdej zmianie nastawy celownika powinna towarzyszyć odpowiednia zmiana skalowania zapalnika.

Do płt. 121.

Tabelaryczne skalowanie zapalnika obliczone jest na otrzymanie średniego punktu rozpryskuw na poziomie działa , co charakteryzuje się w serii bateryjnej ilością 50% wybuchów i 50% rozpryskuw.
Warunki strzelania prawie zawsze różnią się od tabelarycznych, dlatego przy tabelarycznym skalowaniu zapalnika średni punkt rozpryskuw w przeważającej ilości wypadków nie pokrywa się z poziomem celu.
Na początku wstrzeliwania korzystnie jest otrzymać rozprysk, ponieważ łatwiej obserwować go w terenie.

Dlatego pierwszy strzał należy dawać na nastawie poziomnicy powiększonej o 10-20 podziałek w stosunku do obliczonej, aby napewno otrzymać rozprysk.

Poprawienie średniej wysokości rozpryskόw na podstawie obserwacji jednego rozpryskυ jest niecelowe, ponieważ określenie średniej wysokości rozpryskόw na podstawie jednego rozpryskυ połączone jest z dużym błędem, który zależy od rozrzutu rozpryskόw wzwyż i od błędu pomiaru wysokości rozpryskυ przyrządem.

Błąd średkowy określenia średniej wysokości przy pomiarze wysokości S_d rozpryskόw równa się

$$R_s = \sqrt{\frac{Uw^2 + E_p^2}{S}} \quad ;$$

gdzie Urw - uchylenie średkowe wzwyż ognia rozpryskowego

E_p - błąd średkowy pomiaru wysokości rozpryskυ przy pomocy przyrządu

S - ilość rozpryskόw, wysokość których zmierzono.

Wynik obliczeń wielkości R_s w zależności od ilości pomiarów przy E_p = 0-02 ≈ 1 Uwr podany jest w tabeli 14.

Tabela 14

Błędy średkowe określenia średniej wysokości rozpryskόw w Uwr

Ilość pomiarów	1	2	3	4	5	6	7	8
Błędy średkowe	1,41	1,00	0,82	0,70	0,63	0,57	0,52	0,50

Z tabeli 14 wynika, że z powiększeniem ilości pomiarów błąd średkowy w określeniu średniej wysokości rozpryskόw gwałtownie się zmniejsza, a przy czterech pomiarach

jest 2 razy mniejszy, niż przy jednym pomiarze: dalsze powiększanie ilości pomiarów wysokości rozprysków nieznacznie tylko zmniejsza wielkość błędu. Dlatego poprawkę średniej wysokości rozpryskow należy wprowadzać na podstawie nie mniej niż czterech pomiarów rozpryskow t.zn. praktycznie po obserwacji pierwszej serii baterynjnej.

Otrzymanie w pierwszej serii baterynjnej wszystkich strzałów uderzeniowych lub ich przewagi nie powinno być przyczyną poprawienia średniej wysokości wybuchów, ponieważ strzały uderzeniowe dają dobrą obserwację w donośności i mogą powodować rażenie celu. W tym wypadku celowym jest dalej prowadzić wstrzeliwanie na podstawie strzałów uderzeniowych, a tylko przy przejściu do ognia skutecznego poprawić średnią wysokość wybuchów.

Przy przygotowaniu danych początkowych /szczególnie przy przygotowaniu na oko/ możliwe są duże błędy w kierunku, wobec tego wstrzeliwanie celowym jest rozpoczynać pojedyńczym strzałem.

Wysokość średniego punktu rozpryskow jak podano uprzednio, określa się z wystarczającą dokładnością na podstawie obserwacji nie mniej niż czterech rozpryskow, dlatego w dalsze wstrzeliwanie prowadzi się seriami baterynjnymi.

Zasada poprawienia snopa jest taka sama jak i przy strzelaniu uderzeniowym według znaku uchyleń / patrz objaśnienia do pkt. 82/.

Przykłady: Strzelanie rozpryskowe prowadzi się baterią 122 mm haubic wz. 1938 r. ładunkiem pierwszym ;

Sz = 0,8.

Komendy	Poziomnica	Kierunek	Obserwacje 1	2	3	4	
Pierwsze 1 pocisk, ognia						P60R	
Bateria 1 pocisk co 5 sekund, ognia		-0-50	R 20	R 10	R 8	R 15	$\frac{20+10+8+15}{4} = 13$
ognia		-0-10	R 5	R 2	Ud-	Ud-	13-08x0-10

niosek : wstrzeliwać donośność dalej ; średnią wysokość rozprysków poprawić przy przejściu do ognia skutecznego.

Pierwsze pocisk, ognia						P60Ud	
Bateria 1 pocisk co 5 sekund ognia		-0-50-	Ud	Ud	Ud	Ud	

niosek: Wstrzeliwać donośność dalej ; średnią wysokość wybuchów poprawić przy przejściu do ognia skutecznego.

Do pkt. 122.

Wielkość ostatniego obramowania przy strzelaniu granatami rozpryskowymi uzasadnia się ściśle tak jak i przy strzelaniu uderzeniowym z małym i średnim kątem obserwacji. W objaśnieniach do pkt 85 podano, że wielkość ostatniego /jednowidłowego/ obramowania przy strzelaniu uderzeniowym powinna równać się 4 Ug /100m/.

Przy strzelaniu granatami rozpryskowymi według znaku uchyleń wielkość ostaniego obramowania także powinna być równa czterem uchyleniom środkowym charakteryzującym rozrzut rozprysków w głęb. /4 Ugr/. Ponieważ wielkość Ugr jest około dwa razy większa od wielkości Ug wobec tego 4 Ugr stanowi około 200 m. Dlatego w Instrukcji strzelania podano, że wielkość ostatniego /jednowidłowego/ obramowania przy strzelaniu granatami rozpryskowymi powinna być równa 200 m. Jeżeli głębokość celu jest większa od 200 m, to wielkość ostatniego obramowania wyznacza się odpowiednio do głębokości celu.

Do pkt. 123.

Systematyczne uchylanie się rozpryskow jakiegokolwiek działa w wysokości może zdarzyć się z powodu nieuwzględnionej równostrzelności danego działa lub błędu w kącie podniesienia na skutek niedostatecznie starannego sprawdzenia przyrządów celowniczych.
Średni tor takiego działa przechodzi wyżej /niżej/ średnich torów pozostałych dział , a ponieważ skalowanie zapalnika dla wszystkich dział jest jednakowe to dla toru przechodzącego/wyżej / od pozostałych , średni punkt serii rozpryskow również będzie znajdował się wyżej /niżej/ od pozostałych.
Przykład. Strzelanie prowadzi się granatem rozpryskowym ze 122 mm haubicy wz.1938 r., ładunkiem pierwszym, Sz = 0,4 Cel - zaległa piechota. Na granicach obramowania otrzymano następujące obserwacje w donośności i wysokości.

Celownik i skalowanie	4-te działo	3-cie działo	2-gie działo	1-sze działo
100/54 104/56	R R 4 -	R 10- R 5 +	R 24 R 22 /	R 3 - R 8 -

yryski drugiego działa systematycznie uchylają się
ysokości.
dnia wysokość rozprysków / bez drugiego działa/

$$\frac{7 + 10 + 3 + 4 + 5 + 8}{6} \approx 6$$

ódnia wysokość rozprysków drugiego działa

$\frac{24 + 22}{2} = 23$. Dla drugiego działa poziomnice

niejszyć o /23 - 6/ . 0,4 ≈ 7 podziałek.
wszystkich dział w tym
ólna komenda dla drugiego działa powinna być podana
tępująco:
Druga poziomnica mniej 0-07".

pkt. 124.

k podano w objaśnieniach do pkt. 120 skuteczność granatu
zprzyskowego w znacznym stopniu zależy od wysokości
zprysku. Za najwygodniejszą średnią wysokość rozpryskó
zyjętą taką wysokość, przy której rażenie spowodowane
rzałami rozpryskowymi i uderzeniowymi jest największe.

ajwygodniejsza średnia wysokość rozprysku w wielkościach
r, określona teoretyczno- doświadczalnym sposobem dla
2 mm i 152 mm granatów, w zależności od charakteru celu
odległości strzelania podana jest w tabeli 15.

Tabela 15

ajwygodniejsza średnia wysokości rozpryskó w
ielkościach Uwr w zależności od charakteru celu i odle-
łości strzelania.

Donośność strzelania / Cel	od 3 do 5 km	powyżej 5 km
aległa piechota	1 /Strzałów uderzenio- wych około 1/4 /	0,5-0 /Strzałów uderzeniowych od 1/3 do 1/2/.

Donośność strzelania	od 3 do 5 km	powyżej 5 km
el		
ża żywa stojąca, kolumny	1 - 0 /strzałów uderzeniowych od 1/4 do 1/2/	
myta bateria	0 /strzałów uderzeniowych około 1/2/	

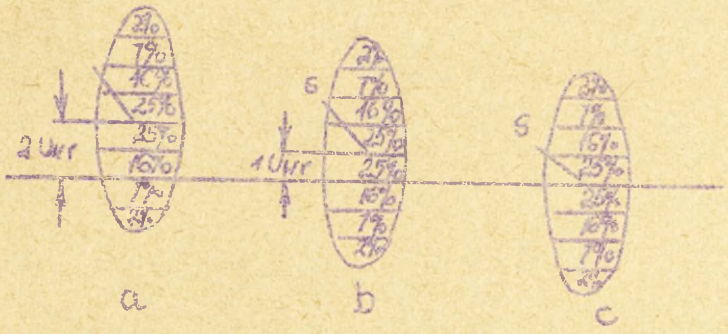
Jak wykazują obliczenia uchylenie od najwygodniejszej wysokości rozpryskow , tak w więk sz , jak i w mniejszą stronę a wielkości 1 Uwr zmniejsza skuteczność strzelania / ilość rażonych celów/ tylko około 10-15%. Dlatego dla uproszczenia Instrukcji strzelania przyjęto najwygodniejszą średnią wysokość rozpryskow uważać równą 2 podziałkom kątomierza.

/1 Uwr/ we wszystkich wypadkach podanych w tabeli 15.

Na rys. 66 pokazano stosunek rozpryskow i strzałów uderzeniowych przy średniej wysokości rozpryskow 2 Uwr, 1 Uwr i 0 w stosunku do powierzchni ziemi. Wysokość średniego punktu rozpryskow przy strzelaniu określa się jako średnią arytmetyczną wielkość na podstawie wszystkich pomiarów wysokości rozpryskow. Obliczenie średniej wysokości rozpryskow komplikuje gdy cz rozpryskow otrzymuje się 1 strzały uderzeniowe , poniewaź w tym wypadku nie wiadomo jaka jest wysokość strzału uderzeniowego. Jeżeli strzałów uderzeniowych jest mniej niż połowa, to wysokość strzału uderzeniowego bez większego błędu można przyjąć za równą zeru.

Na przykład, otrzymano jeden strzał uderzeniowy i trzy rozpryski. W tym wypadku /patrz rys. 66b/ najbardziej prawdopodobne położenie średniego punktu rozpryskow jest o 1 Uwr nad poziomem celu. Prawdopodobieństwo tego , że strzał uderzeniowy obniżyłby się nie niżej 1 Uwr od poziomu celu równa się 16% a w pasie

od -1 Uwr do - 2 Uwr - 7 % i w połowie od - 2 Uwr do - 3 Uwr - 2%.



Rys. 66 . Stosunek rozprysków i strzałów uderzeniowych w zależności od wysokości średniego punktu rozprysków /wysokość rozprysków wyrażona w wielkościach Uwr/.

a- przy wysokości średniego punktu rozprysków 2 Uwr;
b- przy wysokości średniego punktu rozprysków 1 Uwr ;
c- przy wysokości średniego punktu rozprysków równej 0.

Przy strzelaniu z haubic Uwr równa się około 0-02 / licząc dla stanowiska ogniowego/ , wobec tego wysokość strzału uderzeniowego może dochodzić do - 0-04.

Przypuśćmy , że mamy obserwację rozprysków : R 10, R 5, R3, Ud.

Określimy średnią wysokość rozprysków przyjmując wysokość strzału uderzeniowego równą 0; w podanym wypadku średnia wysokość rozprysków równa się :

$$\frac{10 + 5 + 3 + 0}{4} = 4{,}5 \text{ tysięcznych.}$$

Jeżeli wysokość strzału uderzeniowego przyjąć największą - 0-04 , to średnia wysokość rozprysków będzie równa $\frac{10 + 5 + 3 - 4}{4} = 3{,}5$ tysięcznych.

obec czego jeżeli rzeczywista wysokość strzału
derzeniowego równa się - 2 Uwr , to i wtedy
rzyjmując wysokość strzału uderzeniowego równą 0 po-
ełnimy błąd w określeniu średniej wysokości rozpryskó
ledwie o wielkości 0-01. Błąd taki nie ma
raktycznego znaczenia dla ognia skutecznego, tym bardziej,
wysokość rozpryskó określa się z zwiększym błędem
błąd średkowy pomiaru wysokości jednego rozpryska 0-02/.
latego Instrukcja strzelania zaleca przy określaniu średniej
ysokości rozpryskó w wypadkach , kiedy strzałów uderze-
iowych jest mniej niż połowa, przyjmować wysokość
trzału uderzeniowego za równą zero.

o tyczy się rozpryskó następujących poniżej poziomu
olu to ich wysokość przy określaniu średniej wysokości
ozpryskó uwzględnia się według ogólnych zasad.

rzykład. Obserwacje: R 10; R 5; R 12; R-3.
rednia wysokość rozpryskó $\frac{10 + 5 + 12 - 3}{4}$ = 5 tysięcznych.

o pkt. 122.

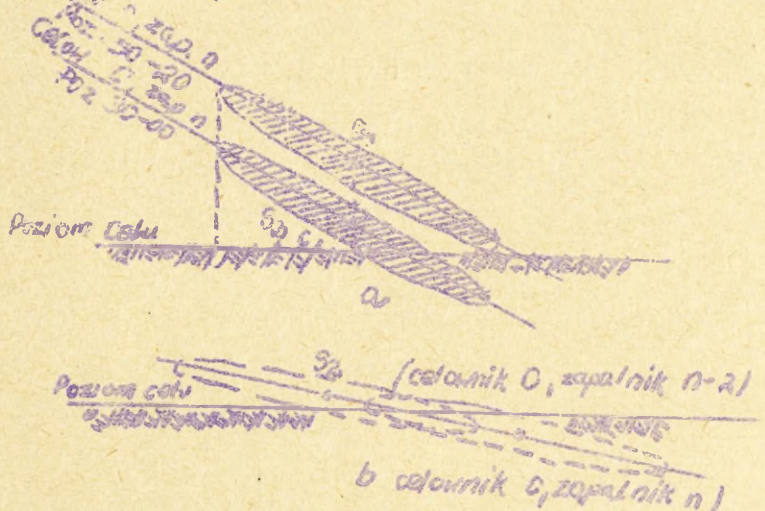
rzy strzelaniu granatem rozpryskowym średnią wysokość
ozpryskó poprawia się za pomocą zmiany nastawy poziomni-
y lub skalowania zapalnika.

Poprawiając wysokość średniego punktu rozpryskó
a pomocą zmiany nastawy poziomnicy, przesuwamy średni
tor wskutek czego średni punkt rozpryskó przesuwa
ię tylko w wysokości /rys. 67,a/ przy tym donośność
ozpryska nie zmienia się.

Przy poprawieniu wysokości średniego punktu rozpryskó
za pomocą zmianą skalowania zapalnika położenie
średniego toru nie zmienia się , a zmienia się donośność
ozpryska a w związku z tym i wysokość rozpryska
/rys. 67,b/.

oprawienie wysokości średniego punktu rozpryskó za
pomocą zmiany nastawy poziomnicy należy dokonywać
ylko w tym wypadku, kiedy zmiana nastawy poziomnicy nie

wpływa na wielkość otrzymanego obramowania ; na przykład, otrzymanie obramowanie na podstawie rozprysków obramowujących lub na podstawie miejsca padania odłamków, t.zn. obramowanie określono na podstawie średnich punktów rozpryskuS i S_1 /rys. 68/.



Rys. 67. Poprawianie średniej wysokości rozprysków przy strzelaniu granatami rozpryskowymi ;

a - za pomocą zmiany nastawy poziomnicy; b - za pomocą zmiany skalowania zapalnika .

Jeżeli w rozpatrywaniu wypadku na każdej z granic obramowania zmniejszyć nastawę poziomnicy o jedną i tą samą wielkość, to średnie punkty rozprysków na obu granicach obramowania obniżą się o jedną i tą samą wielkość, obramowanie otrzyma się tej samej wielkości i cel pozostanie w granicach obramowania, dlatego jeżeli przy otrzymaniu obramowania na podstawie rozprysków wysokość średniego punktu rozprysków nie odpowiada potrzebnej do ognia skutecznego to przed przejściem do ognia skutecznego poprawia się ją za pomocą zmiany nastawy poziomnicy. Tak na przykład jeżeli otrzymano obramowanie przy nastawie poziomnicy 30 - 00, a średnia wysokość rozprysków nie odpowiada najwygodniejszej dla przejścia do ognia skutecznego

/ S i δ , rys. 68/, to przy przejściu do ognia skutecznego na środku obramowania trzeba średni punkt rozprysków S_2 obniżyć do najwygodniejszej wysokości do ognia skutecznego /pkt. S_2^1 /.

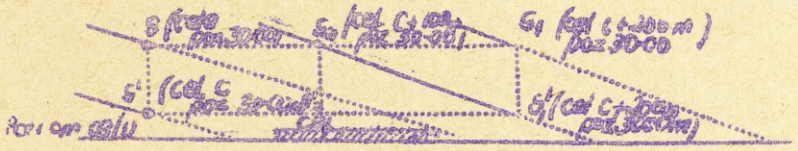
Przykład. W wyniku wstrzeliwania do zaległej piechoty baterią 122 mm haubic wz. 1938 r. ładunkiem pierwszym otrzymano obramowanie na nastawach:

- celownik 80, skalowanie 43; R 16, R8-; R 12 ; R10 -;
- celownik 84, skalowanie 45; R14+; R9; R5+; R21+;

Średnia wysokość rozprysków równa się

$$\frac{16 + 8 + 12 + 10 + 14 + 9 + 5 + 21}{8} = \frac{95}{8} = 12 \text{ tysięcznych}$$

Stosunek zmiany $\frac{a}{a}$ 0,5; średnia wysokość rozprysków dla baterii równa się 12 . 05 = 6 podziałek poziomnicy ; najwygodniejsza wysokość do ognia skutecznego jest 0-02. Poprawka średniej wysokości rozprysków równa się 6-2=4 podziałki poziomnicy.



Rys. 68 Poprawianie średniej wysokości rozprysków za pomocą zmiany nastawy poziomnicy przy otrzymaniu obramowania na podstawie rozprysków /na podstawie obserwacji rozprysków obramowujących i miejsca podania odłamków/.

Komenda do przejścia do ognia skutecznego: "celownik 82, skalowanie 44, poziomnica mniej 0-04, cztery pociski szybkim ognia".

Do pkt. 126.

Przy wstrzeliwaniu na podstawie obserwacji znaków strzałów uderzeniowych obramowanie określa się na podstawie średnich punktów upadku S_o S_o' / rys 69/. W tym wypadku najbardziej prawdopodobne położenie środków elipsoid rozrzutów w punktach S i S', t.zn. nie mniej niż o 4 Uwr niżej od poziomu celu. Po poprawieniu wysokości średniego punktu rozpryskow za pomocą poziomnicy środki elipsoid rozpryskow przesuną się do punktów S^1 i S^1; oba średnia punkty rozpryskow będą dalej od celu, a cel znajdzie się poza granicami obramowania.

Przy przy poprawianiu średniej wysokości rozpryskow za pomocą zmiany skalowania zapalnika środki elipsoid rozpryskow przesuną się do punktów S^1 i S^1, a cel pozostanie w granicach zmalejącego obramowania.

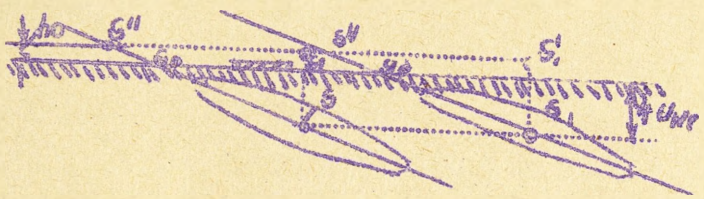
Dlatego po otrzymaniu wszystkich strzałów uderzeniowych lub ich przewagi poprawianie średniej wysokości rozpryskow przeprowadza się za pomocą zmiany skalowania zapalnika. Zmiana skalowania zapalnika o podwójnym działaniu D-1 o 1 podziałkę zmienia średnią wysokość rozpryskow w przybliżeniu o 2,2 Uwr.

Wobec tego po otrzymaniu wszystkich strzałów uderzeniowych średni punkt rozpryskow trzeba podnieść nie mniej niż o 4 Uwr + H a przy przewadze strzałów uderzeniowych nie mniej niż o 1-2 Uwr + H, gdzie H- najwygodniejsza średnia wysokość rozpryskow do ognia skutecznego.

Po otrzymaniu wszystkich strzałów uderzeniowych skalowanie zapalnika trzeba zmniejszyć o 2 podziałki, a przy przewadze strzałów uderzeniowych - o 1 podziałkę.

Przykład. W wyniku wstrzeliwania do zaległej piechoty baterią 122 mm haubic wz. 1938 r. ładunkiem pierwszym otrzymano obramowanie:

celownik 80, skalownie 43; Ud - , Ud - , Ud - ; Ud - ;
celownik 84, skalowanie 45; UD +; Ud + ; Ud + , Ud + ;
Uwr = 8 m Δy_N = 18 m.



Rys. 69. Poprawienie średniej wysokości rozpryskow przy otrzymaniu obramowania na podstawie strzałów uderzeniowych.

Najwygodniejsza wysokość rozpryskow równa się 1 Uwr. Sredni punkt rozpryskow należy podnieść nie mniej niż o 4 Uwr + H = 4 Uwr + Uwr = 5 Uwr = 5 • 8 = 40 m. Wobec tego skalowanie zapalnika trzeba zmniejszyć o $\frac{4\ Uwr + H}{\Delta y_N} = \frac{14}{18} \approx 2$ podziałki

Komenda do serii kontrolnej: "Celownik 82, skalowanie 42; ognia".

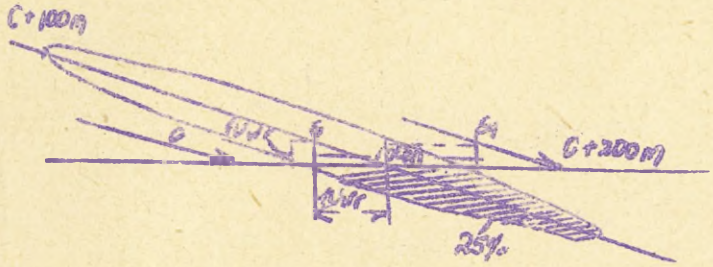
Jeżeli po zmianie / zmniejszeniu/ skalowania zapalnika ponownie otrzyma się strzały uderzeniowe lub ich przewagę to będzie świadczyć o tym , że środek elipsoidy rozpryskow znajdował się niżej od poziomu celu więcej niż o 4 Uwr i wprowadzenie poprawki wysokości średniego punktu rozpryskow za pomocą zmniejszenia skalowania zapalnika o 2 podziałki jest niewystarczające. Dlatego trzeba jeszcze raz przeprowadzić poprawianie średniej wysokości rozpryskow.

Do pkt. 127.

Zasady przejścia do ognia skutecznego na podstawie wyników obserwacji serii kontrolnej uzasadnia się następującymi rozważaniami:

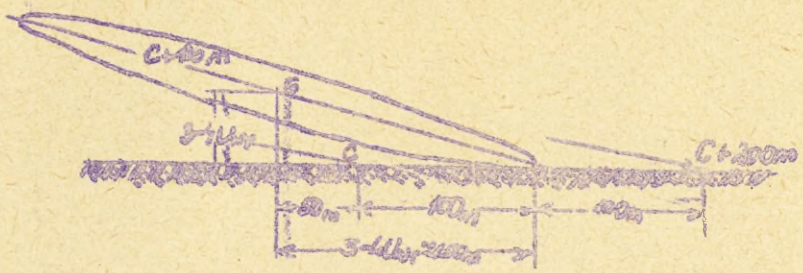
1. Przy otrzymaniu w serii kontrolnej jednakowej ilości strzałów uderzeniowych i rozpryskowych / dwa strzały uderzeniowe i dwa rozpryskowe/ najbardziej prawdopodobnym jest, że wysokość średniego punktu rozpryskówrówna się zero / patrz rys. 66,b/. Jeżeli wysokość tą porównamy z najwygodniejszą dla rażenia średnią wysokość rozpryskó / patrz objaśnienie do pkt. 124, tabela 15/, to zobaczymy, że otrzymana w serii kontrolnej średnia wysokość rozpryskó różni się od najwygodniejszej o 2 tysięczne; poprawkę tą Instrukcja strzelania nakazuje wprowadzać na poziomicy.
Jeżeli zaś strzelanie prowadzi się do odkrytej baterii to jak wynika z tabeli 15 str. 158, otrzymana średnia wysokość rozpryskó jest najwygodniejszą, a poprawki można wogóle nie wprowadzać.

2. Otrzymanie w serii kontrolnej jednego strzału uderzeniowego, i trzech rozpryskó wskazuje na to, że średni punkt rozpryskó najprawdopodobniej znajduje się wyżej od poziomu o 1 Uwr i oddalony jest o 1 Ugr od środka dwustumetrowego obramowania /rys. 70/. Jeżeli porównamy otrzymaną wysokość /1 Uwr/ z najwygodniejszą dla rażenia /patrz tabela 15/,to dojdziemy do wniosku, że konieczna jest poprawka poziomicy równa w przybliżeniu od 0,5 Uwr do 1 Uwr; a przy strzelaniu do zaległej piechoty na odległościach od 3 do 5 km /patrz tabela 15/ można w danym wypadku wogóle nie poprawiać wysokości, ponieważ w tym wypadku średnia wysokość rozpryskó 1 Uwr jest najwygodniejsza.



Rys. 70. Najbardziej prawdopodobne położenie średniego punktu rozpryskόw przy otrzymaniu w serii kontrolnej jednego strzału uderzeniowego i trzech rozpryskόw.

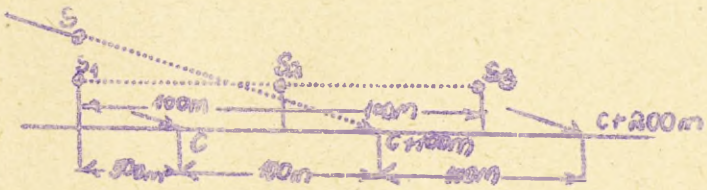
Przy strzelaniu na nastawach serii kontrolnej ostrzeliwuje się tylko bliższa połowa otrzymanego obramowania. Dlatego aby ostrzeliwać cel w granicach całego obramowania koniecznym jest po strzelaniu na nastawach serii kontrolnej przesunąć średni punkt rozpryskόw w donośności nie zmieniając jego wysokości, z takim obliczeniem ażeby znalazł się on nad drugą /dalszą/ połową obramowania. Ponieważ Ugr równa się około 40 - 50 m, to średni punkt rozpryskόw należy przesunąć do przodu o 100 m / punkt J / t.zn. zmienić celownik o jedno jednowidłowe obramowanie z takim obliczeniem, ażeby średni punkt rozpryskόw znalazł się o 1 Ugr dalej od środka obramowania.
W ten sposób, po otrzymaniu serii kontrolnej jednego strzału uderzeniowego i trzech rozpryskόw we wszystkich wypadkach ogień skuteczny prowadzi się na nastawie serii kontrolnej i na nastawie celownika powiększonej o 100 m / jedno jednowidłowe obramowanie/ z odpowiadającą zmianą skalowania zapalnika. Ogień prowadzi się na przemian na obu nastawach celownika.
W taki sam sposób należy prowadzić ogień i w tym wypadku kiedy w serii kontrolnej otrzyma się chociażby jeden rozpryskobramujący w tym strzałów uderzeniowych nie więcej niż jeden.



Rys. 71. Najbardziej prawdopodobne położenie średniego punktu rozprysków przy otrzymaniu w serii kontrolnej wszystkich rozpryskow obramowujących.

2. Jeżeli w serii kontrolnej otrzymano wszystkie rozpryski obramowujące to najbardziej prawdopodobne jest to, że średni punkt rozpryskówS / rys. 71/ będzie znajdował się o 3 - 4 Uwr wyżej poziomu x-x celu i będzie oddalony w bliższą stronę o 3 - 4 Ugr, od środka dwustumetrowego obramowania. Ponieważ Ugr równa się około 40 50 m , a 3 - 4 Ugr 120 - 200m czyli średnio 150 m, to na zasadzie tego można twierdzić, że średni punkt rozpryskow będzie krótki w stosunku do bliższej granicy obramowania o około 30 m.
Z porównania średniej wysokości rozpryskow otrzymanej w serii kontrolnej /3 - 4 Uwr/ z najwygodniejszą średnią wysokością / patrz tabela 15/ wynika, że jest ona we wszystkich wypadkach większa od najwygodniejszej.
Dlatego przy przejściu do ognia skutecznego koniecznym jest zmniejszyć średnią wysokość rozpryskow.
Po sprowadzeniu za pomocą poziomnicy średniej wysokości rozpryskow serii kontrolnej/S rys. 72 / do najwygodniejszej, średni punkt rozpryskow /S_1/ pozostanie na tej samej odległości od bliższej granicy obramowania, na której był przed poprawieniem .
Dlatego aby razić cel w granicach obramowania koniecznym jest średni punkt rozpryskow , nie zmniejszając jego wysokości przesunąć w odległości z takim obliczeniem, aby ażeby znajdował się on w granicach obramowania.
To osiąga się zmianę nastawy celownika z równoczesną zmianą skalowania zapalnika.

Ponieważ w przeważającej większości wypadków zmiana skalowania zapalnika o 1 podziałkę odpowiada zmianie donośności o około 100 m, to średni punkt rozpryskόw należy przesunąć do przodu o 100 m t.zn. powiększyć celownik o jedno jednowidłowe obramowanie, aby średni punkt rozpryskόw znalazł się w punkcie S_2.



Rys. 72. Poprawka wysokości i donośności średniego punktu rozpryskόw przy otrzymaniu w serii kontrolnej wszystkich rozpryskόw wysokich.

Poprawianie średniej wysokości rozpryskόw i zmianę nastawy celownika i skalowania zapalnika należy wykonywać równocześnie.

W dalszym ogniu skutecznym trzeba powiększyć nastawę celownika jeszcze o 100 m / o jedno jednowidłowe obramowanie / z równoczesną zmianą skalowania zapalnika z tym ażeby średni punkt rozpryskόw przesunąć do punktu S_3 ogień skuteczny należy prowadzić na przemian na nastawach odpowiadających punktom S_2 i S_3.

W tabeli 2 Instrukcji strzelania podane są nastawy celownika do przejścia do ognia skutecznego dla wypadku, kiedy przed przejściem do ognia skutecznego dano serię kontrolną. Jeżeli przy przejściu do ognia skutecznego trzeba, zgodnie z tabelą 2 wyznaczyć nie jedną a dwie nastawy celownika, to ogień na tych nastawach prowadzi się na podstawie jednej komendy lub podaje się kolejno dla każdej nastawy celownika.

alszy ogień skuteczny prowadzi się według ogólnych
asad wprowadzając jeżeli trzeba poprawki na podstawie
bserwacji ognia skutecznego. Ponieważ strzelanie grana-
mi rozpryskowymi prowadzi się jako zasada, do głębokich
elów tdla wprowadzenia poprawki mogą być wykorzystane
bserwacje rozpryskŏw i przy prowadzeniu ognia szybkie-
o. W poszczególnych wypadkach , kiedy określenie poprawk
i jest utrudnione, daje się serię ognia ciągłego
ak jak do odkrytej siły żywej zgodnie z pkt. 220
nstrukcji strzelania.
rzykład. W wyniku wstrzeliwania do zaległej piechoty
ateria 122 mm haubic wz. 1938 r. ładunkiem pierwszym
trzymano obramowanie:

- celownik 70, skalowanie 37; Ud - ; Ud-; Ud-; Ud-;
- celownik 74, skalowanie 39; Ud+; Ud+; Ud+; Ud+;

Sz = 0,6 Uwr = 7 m.

serii kontrolnej przy nastawie celownika 72 i skalo-
aniu 36 otrzymano obserwacje.
19, R11, R 9; R 15. Średnia wysokość rozpryskŏw
la stanowiska ogniowego równa się

$$\frac{19 + 11 + 9 + 15}{4} \times 0,6 \approx 8 \text{ tysięcznych}$$

otrzeba wysokość do ognia skutecznego H = 1 Uwr
/2 podziałki poziomnicy/.
oprawka wysokości średniego punktu rozpryskŏw równa
ię 2 - 8 = - 6 podziałek poziomnicy.
la przesunięcia średniego punktu rozpryskŏw w granice
bramowania trzeba powiększyć nastawę celownika o 100m
/ jedno jednowidłowe obramowanie/ z równoczesną zmianą
kalowania zapalnika, t.zn. wyznaczyć celownik 74,
kalowanie 37. Następna nastawa - celownik 76, skalo-
anie 39. Komenda do przejścia do ognia skutecznego:
celownik 74, skalowanie 37, poziomnica mniej 0-06,

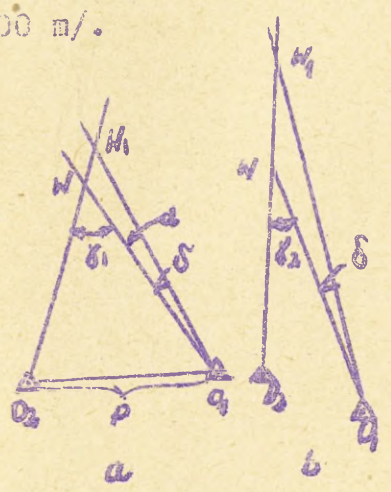
dwa pociski szybkim ognia", a następnie: " celownik 76, skalowanie 39, ognia".

Do pkt. 128.

Jak wykazują obliczenia rażenia głębokich celów żywych przy strzelaniu granatami rozpryskowymi będzie w przybliżeniu równomierne przy skokach celownika 50 i 100 m.
W przeważającej większości wypadków zmiana skalowania zapalnika D-1 o jedną podziałkę zmienia dośność średniego punktu rozpryskow o wielkość bliską 100m. Wobec tego przy stosowaniu skoków celownika o wielkości 50 m, trzeba zmieniać skalowanie zapalnika o $\frac{1}{2}$ podziałki.

Przy strzelaniu do głębokich celów /głębokość większa od 200 m/ ilość skoków przy ich wielkości równej 50m, będzie duża. Na przykład, przy głębokości celu 250 m - 6 / $\frac{250}{50}$ + 1/ , przy głębokości celu 300 m - 7 / $\frac{300}{50}$ + 1/. Małe skoki powodują stałą zmianę nastaw celownika, skalowanie zapalnika z dokładnością do 1/2 podziałki co wymaga od nastawiającego większej uwagi zabierając stosunkowo dużo czasu co doprowadza do przedłużenia strzelania . Uwzględniając to, instrukcja strzelania zaleca przy strzelaniu do celów głębszych niż 200 m wykonywać skoki o wielkości 100 m i jednej podziałki zapalnika. Ilość skoków przy tym będzie znacznie mniejsza niż przy skokach o wielkości 50 m i 1/2 podziałki zapalnika, natomiast rażenie przy tym będzie w przybliżeniu jednakowe.
Skoki zaś celownika o wielkości 50 m i 1/2 podziałki zapalnika należy stosować przy strzelaniu do pojedyńczych celów / na przykład , PO na drzewie, odkryty punkt ogniowy na błotnistym lub torfiastym gruncie i .t.p./

bo kiedy głębokość celu jest niewielka /mniej
ż 200 m/.



ys. 73. Wpływ wielkości
ąta wcięcia na wielkość
łędu wcięcia
- kąt wcięcia / γ_1 /duży
- kąt wcięcia / γ_2 / mały

Do pkt. 131.

1. Wielkość uchylenia wybuchu od celu na podstawie wcięcia określa się z błędem, który zależy:
- od błędu wcięcia wybuchu, otrzymanego na skutek błędów samych przyrządów i indywidualnych błędów obserwatora; błędy te charakteryzują się środkowymi błędami kątowymi.
- Od uchylenia pocisków wskutek rozrzutu

Ze zmniejszeniem kąta wcięcia powiększa się
łąd wcięcia. Na rys. 73 podane są dwa wypadki
cięcia: przy dużym kącie wcięcia γ_1 i przy małym
cie γ_2 literą W oznaczono oczywiście rzeczy-
iste położenie wcinanego punktu, a literami W_1 i W_2
ołożenie tegoż punktu. otrzymane wskutek błędu
omiaru kąta δ na prawym punkcie dwubocznej obserwacji.
rys. 73 wynika, że przy jednym i tym samym błędzie
ątowym wcięcia δ błąd w określeniu położenia wcina-
ego punktu jest tym większy / $W W_2 > W W_1$ im mniejszy
est kąt wcięcia / $\gamma_2 < \gamma_1$ /.
oniżej w tabeli 16 podane są wielkości błędów
rodkowych w określeniu uchylenia średniego toru od
elu na podstawie danych wcięcia jednego wybuchu w do-
ości Rd i w kierunku R_k obliczonych według
zorów.

$$Rd = \sqrt{\left(\frac{\gamma \cdot d}{100\sqrt{2}\,\sin\frac{\gamma}{2}}\right)^2 + Ug^2}$$

$$Rk = \left(\frac{\gamma \cdot d}{1000\sqrt{2}\,\cos\frac{\gamma}{2}}\right)^2 + Us^2$$

i warunków, kiedy odległość obserwacji z prawego i lewego punktu równa się 3000 m. Ug = 25 m Us = 3 m; kątowe błędy środkowe równe są γ = 0,9 tysięcznych i γ_2 = 0,6 tysięcznych, płaszczyzna strzelania przechodzi wzdłuż dwusiecznej kąta wcięcia. Wielkości kątowych błędów środkowych podanej wyżej, określone są sposobami doświadczalnymi γ_1 = 0,9 tysięcznej dla ~~xxxxxxxxxx~~ lornety nożycowej i γ_2 = 0,6 tysięcznej dla teodolitu.

Tabela 16

Błędy środkowe / w metrach/ w określeniu uchylenia średniego toru od celu na podstawie danych wcięcia pojedyńczego wybuchu.

Kąt wcięcia	γ	0-50	1-00	2-00	3-00	4-00	5-00
y kątowym błędzie	Rd	77	42	31	28	27	26
dkowym γ_1 =0,9 tys.	Rk	3	3	3	3	3	3
y kątowym błędzie	Rd	55	35	28	26	26	25
dkowym γ_2 =0,6 tys.	Rk	3	3	3	3	3	3

Wielkość d = 3000m wzięta jest jako średnia odległość obserwacji. Dla innych wielkości d wielkości Rd / w donośności/ będą się nieco różnić od podanych w tabeli, a wielkości Rk / w uchyleniu kierunku/ praktycznie pozostaną te same. Ogólne prawo stosownie do którego zmniejszają się błędy Rd z powiększeniem kąta wcięcia pozostaje to samo.

Analizując tabelę dochodzimy do następujących wniosków:

1/ z powiększeniem kąta wcięcia do 2-00 następuje wyraźne zmniejszenie błędu środkowego w określeniu uchylenia średniego toru od celu w donośności, na podstawie danych wcięcia jednego wybuchu. Przy dalszym powiększeniu kąta wcięcia ~~[illegible]~~ zmniejszenie błędu środkowego w określeniu uchylenia średniego toru od celu w donośności jest nieznaczne.

2/ Błędy w określeniu uchylenia średniego toru od celu w kierunku praktycznie mają stałą wartość. Oznacza to, że nie zależą one od wielkości ~~[illegible]~~ kąta wcięcia γ i wielkości błędu kątowego δ.

W ten sposób powiększenie kąta wcięcia większego od 2-00 nieznacznie zmniejsza błąd środkowy w określeniu uchylenia średniego toru od celu w donośności na podstawie danych wcięcia jednego wybuchu, dlatego powiększenie kąta wcięcia po-wyżej 2-00 mało wpływa na dokładność określenia poprawki na podstawie jednego wybuchu.

Błędy wcięcia wybuchów i błędy na wskutek rozrzutu pocisków mogą być zmniejszone sposobem powiększenia ilości wybuchów w serii / zamiast jednego wybuchu daje się serię S wybuchów/.

Wielkość błędów środkowych określenia położenia średniego toru w stosunku do celu w donośności przy różnej ilości strzałów serii dla odległości obserwacji 3000 m, δ_1 = 0,9 tysięcznej i δ_2 = 0,6 tysięcznej, Ug = 25 m oraz dla różnych kątów wcięcia γ podane są w tabeli 17.

Tabela 17

cięcia	Ilość strzałów w serii							
	1	2	3	4	5	6	8	9
	77/55	54/39	44/32	39/28	34/25	32/23	27/20	25/19
00	42/35	30/25	24/20	21/18	19/16	17/14	15/12	14/12
00	31/28	22/20	18/16	16/14	14/13	13/11	12/10	10/9
00	28/26	20/18	16/14	13/12	12/11	11/10	10/9	9/9
00	27/26	19/18	16/15	14/13	12/12	11/10	10/9	9/9

Uwaga: w liczniku podane są wielkości błędów środkowych przy γ_1 = 0,9 tysięcznej, a w mianowniku - przy γ_2 = 0,6 tysięcznej.

Na podstawie danych podanych w tabeli 17 widzimy, że z powiększeniem ilości strzałów w serii błąd środkowy zmniejsza się i przy czterech strzałach staje się 2 razy mniejszy niż przy jednym strzale ; dalsze zaś powiększanie ilości strzałów w serii wpływa na zmniejszenie błędu nieznacznie.

Dlatego ażeby rozwiązać zagadnienie koniecznej ilości strzałów w serii, wyjdziemy z założenia, aby dokładność ~~strzelania~~ wstrzeliwania z dwuboczną obserwacją była równa dokładności wstrzeliwania według znaku uchyleń. Dokładność wstrzeliwania według znaku uchyleń charakteryzuje się błędem środkowym równym, 0,84 Ug przy obramowaniu jednowidłowym sprawdzonym o wielkości 4 Ug lub 0,64 Ug przy otrzymaniu serii zwierającej sprawdzonej ze stosunkiem znaków 2 : 2. Przyjmiemy, że dokładność wstrzeliwania według znaków uchyleń powinna charakteryzować się błędem środkowym równym średnio 0,75 Ug; wtedy dla naszego wypadku błąd środkowy wstrzeliwania z dwuboczną obserwacją nie powinien przekraczać 19 m /Ug = 25 m/.

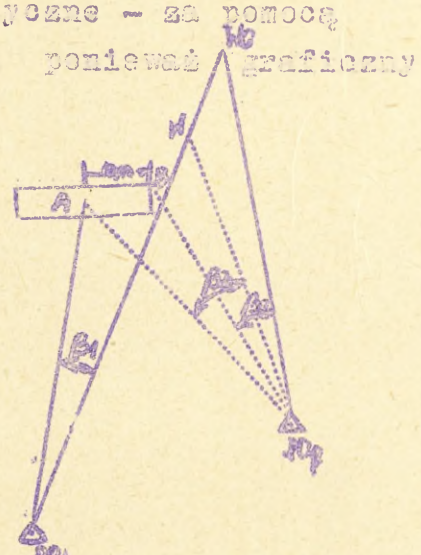
Rozpatrując tabelę 17 widzimy, że dlatego aby pewnić podaną dokładność wstrzeliwania kąt wojęcia inien być nie mniejszy od 1-00 /podstawa wojęcia nie niejszą od 1/10 odległości obserwacji/ ponieważ przy cie wojęcia mniejszym od 1-00 błąd wstrzeliwania rzy ilości strzałów w serii nie większej 9/ przekra- m 19 m.

Przy kącie wojęcia 1-00 ilość wybuchów w serii rzy wojowaniu lornetami nożycowymi powinno być nie niejsza od 5, a przy wojęciu teodolitami nie mniejsza 4.

Dla ułatwienia praktycznej pracy w Instrukcji rzelania przyjęto, że ilość wojętych wybuchów w serii a teodolitów i lornet nożycowych powinna być nie niejsza od czterech.

Przy wykorzystaniu dwubocznej obserwacji z krótką dstawą / kąt wojęcia od 1-00 do 2-50/ koniecznym jest osować analityczne / graficzno-analityczne - za pomocą mogramu / sposoby opracowania wojęć, ponieważ graficzny osób określenia położenia lu /celu pomocniczego/ zy którym za punkt celu zyjmuje się punkt przecię- a linii wojęć z punktów uboczne obserwacji ,do- w tym wypadku owadza do znacznych ędów, Przy kątach wojęcia 50 i większych można korzystywać i graficzny osób opracowania wojęć.

Odczyty wybuchów ieczny jest przepro- dzać obowiązkowo od nego i tego samego nktu celu/celu pomoc- czego/ w przeciwnym wy- dku przy pomiarze uchy- ń w



Rys.74. Błąd wojęcia wybuchu na skutek wycelowania przyrządów na różne punkty celu !
Wc - rzeczywiste położenie wybuchu w terenie
W - błędne położenie wybuchu na stoliku ogniowym
Wc - wielkość błędu.

donośności mogą zaistnieć duże błędy. Na przykład, jeżeli jeden z obserwatorów zorientował lornetę nożycową na środek celu / rys. 74/, a drugi na jej prawy skraj , to przy pokowie szerokości celu równej 10 m i przy kącie wzięcia równym 1-00, błąd pomiaru uchylenia w donośności będzie wynosił około 100 m.

Do pkt. 132.

Ponieważ wzory którymi się posługujemy przy wprowadzeniu poprawek są obliczone z pewnym przybliżeniem oraz z powodu innych przyczyn / opóźnienie pomiaru uchylenia wybuchu, nachylenie terenu w rejonie celu, niedokładnych wielkości współczynników pq n i l- patrz objaśnienia do pkt. 133/, poprawka dużych uchyleń wybuchów od celu pociąga za sobą znaczne błędy i nie zapewnia szybkiego przybliżenia średniego toru do celu. Przy strzelaniu na obliczonych nastawach z powodu błędów przygotowania możemy otrzymać stosunkowo duże uchylenia wybuchów od celu, dlatego przy pierwszej poprawce koniecznym jest przybliżyć średni tor do celu na tyle, ażeby druga poprawka mogła być wprowadzona bez istotnych błędów.
Dla wykonania tych zadań nie koniecznym jest mieć dokładne dane o położeniu średniego toru a za średni tor można przyjąć tor pojedyńczego pocisku ponieważ błędy z tego powodu będą nieznaczne w porównaniu z innymi błędami towarzyszącymi poprawianiu przy dużych uchyleniach.

Przy oddaleniu wybuchu do celu o 250 m i więcej w donośność lub o 0-30 i więcej kierunku ,koniecznym jest powtórzyć pojedyńczy strzał z dwóch za następujące rozumowanie.

Błędy poprawienia na podstawie jednego wybuchu składają się z:

1/ błędów na skutek przybliżonych wzorów /patrz objaśnienia do pkt. 135/;

2/ nie dokładność obliczenia współczynników p,q,l i m /patrz objaśnienia do pkt. 135/ na skutek błędów określenia odległości obserwacji /d_2 i d_1/, odległości strzelania /D/ i kątów i_2 i i_1;

3/ błędu z powodu nachylenia terenu w rejonie celu;

4/ błędu wcięcia wybuchu;

5/ błędu z powodu rozrzutu pocisków.

Błędy na wskutek przybliżonych wzorów zależą oddalenia wybuchów od celu, od położenia płaszczyzny rzelania w stosunku do punktów dwubocznej obserwacji, wielkości kątów i_2 i i_1 oraz od uchylenia wybuchu donośności w stosunku do celu.

bliczenia wykazują, że średnio przy uchyleniu wybuchu donośności od celu 300m błąd poprawki donośności na utek wymienionych przyczyn może wynosić do 100m, a zy uchyleniach wybuchu od celu w kierunku o 0-30 ąd poprawki kierunku wynosi do 0-15.

błędów
ledokładność obliczeń współczynników prowadzi do
poprawki, stanowiącej średnio około 10% jej wielkość
.zn. przy uchyleniu wybuchu w donośności 300m - 30m,
przy uchyleniu w kierunku 0-30 = 0-03.

ąd z powodu nachylenia terenu w rejonie celu terenie równinnym i średnio pofałdowanym przy kątach chylenia stoku około 3^0, kącie upadku $5 - 30^0$ i zy uchyleniu wybuchu w donośności 300 m wynosi 40 - m.

ąd środkowy wcięcia wybuchu przy kącie wcięcia ożo 2-00, odległość wcięcia 3000 m i kątowym błędzie rodkowym przyrządów δ_4 = 0,9 tysięcznej osiąga m w donośności i 3 m w kierunku.

łąd z powodu rozrzutu pocisków charakteryzuje się
rodkowymi uchyleniami Ug i Us.
wyliczonych błędów tylko błędy wcięcia wybuchów
i błędy z powodu rozrzutu pocisków mogą być zmniejszone
rzez powiększenie ilości wybuchów.
ielkości pozostałych błędów nie zależą od ilości
trzałów, a zależą jedynie od oddalenia wybuchu od celu.
latego wielkość tych błędów może być zmniejszona tylko
rzez przybliżenie średniego toru do celu.
a podstawie tych rozważań, które podane są wyżej, na
rzejście do ognia skutecznego zezwala się tylko
warunkach, jeżeli ostatnia poprawka przed przejściem
o ognia skutecznego nie przekracza 100 m w donośności
019 w kierunku; przy większej wielkości poprawki
ędą możliwe znaczne błędy w określeniu nastaw do
gnia skutecznego, co może doprowadzić do niezadawalające-
o wykonania zadania ogniowego lub do niepotrzebnie
użego zużycia amunicji do jego wykonania.

o pkt. 133.

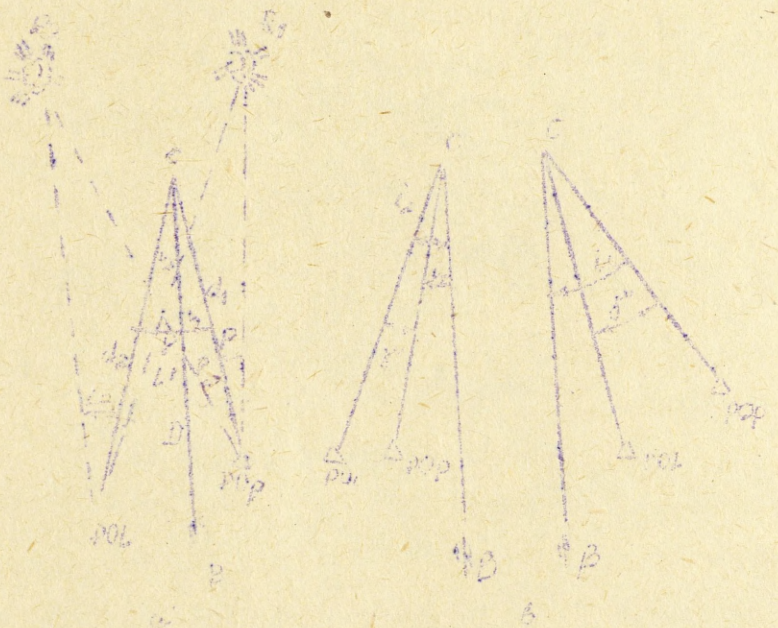
a podstawie obliczeń i doświadczeń ustalono , że w
iększości wypadków / a przy kącie obserwacji - jako
asada/ snop zbudowany na stanowisku ogniowym z uwzględ-
ieniem poprawek i na odchyłkę linii celowania jest
kładniejszy niż snop otrzymany na podstawie jego wstrze-
wania. Dlatego w wypadku, jeżeli na stanowisku ogniowym
arannie jest zbudowany snop, to niecelowym jest
rawdzenie go specjalnym strzelaniem, ponieważ może to
prowadzić nie do polepszenia, a do pogorszenia wyników.
lecenia pkt. 133 Instrukcji strzelania , odnoszące się
sprawdzania snopa, należy stosować tylko w tym wypadku,
edy przed strzelaniem do celu nieobserwowanego przeprowa-
a się wstrzeliwanie celu pomocniczego i posiada się
wne wątpliwości o prawidłowości zbudowania snopa na
anowisku ogniowym.

Jednak takie sprawdzanie snopa trzeba stosować tylko w wyjątkowych wypadkach, ponieważ związana ona jest z nieproduktywnym zużyciem pocisków.
Należy mieć na względzie, że sprawdzeniem ~~swym~~ snopa można wykryć tylko duże błędy w jego budowie /0-02- 0-03 i większe/.
Dlatego, jeżeli w wyniku sprawdzania snopa otrzyma się poprawki 0-01-0-02 to nie należy ich wprowadzać na podstawie obserwacji pojedyńczych strzałów.
Co dotyczy różnostrzelności dział to trzeba mieć na względzie to, że uwzględnienie różnostrzelności sposobami przedstawionymi w pkt. 9 i 10 Instrukcji strzelania /t.zn. uwzględnienie jej na podstawie wyników pomiaru długości komór ładunkowych i poprawieniem na podstawie wyników strzelań do celów lub na podstawie wyników strzelań przy pomocy specjalnych przyrządów/ zapewnia dostateczną dokładność uwzględnienia różnostrzelności. Dlatego jeżeli różnostrzelność dział jest dokładnie uwzględniona, to do jego sprawdzenia pojedyńczymi strzałami dążyć nie należy.
Zalecenie pkt. 133 Instrukcji strzelania odnoszące się do sprawdzenia różnostrzelności dział można stosować tylko w tym wypadku kiedy z jakiejkolwiek przyczyny / na przykład, powrót działa z remontu, otrzymanie działa z którego dowódca baterii przewidzi strzelanie po raz pierwszy/ posiada się wątpliwość co do prawidłowości uwzględnienia różnostrzelność dla niektórych dział, różnostrzelność których uwzględniona jest albo tylko na podstawie wydłużenia komór ładunkowych /przy otrzymaniu nowego działa/ albo na podstawie wyników poprzednich i możliwie starych danych po otrzymaniu działa z remontu. Należy pamiętać, że w tym wypadku poprawiania różnostrzelności dział można dokonać tylko na podstawie wyników strzelania do celów/ patrz objaśnienie do pkt. 10/ albo na podstawie strzelania przy pomocy specjalnych przyrządów / patrz objaśnienie do pkt. 9/.

Sprawdzeniem zaś różnostrzelności dział podanym w pkt. 133 Instrukcji strzelania można wykryć tylko duże błędy w uwzględnieniu różnostrzelności. Dlatego Instrukcja strzelania nie zaleca wprowadzać poprawki w donośności jeżeli jej wielkość strzelania na podstawie jednego lub dwóch wybuchów okaże się mniejsza od 4 Dg.
Bardziej dokładne określenie wielkości różnostrzelności w tym wypadku można przeprowadzić tylko na podstawie strzelania do danego celu. Po strzelaniu należy wyjaśnić przyczyny różnostrzelności / niedokładne sprawdzenie przyrządów celowniczych, niedokładne uwzględnienie poprawki na różnostrzelność , nie uwzględnienie poprawki na różnicę między kątami podniesienia na celowniku kątami podniesienia określonymi za pomocą kwadrata itp/ i usunąć je.

Do pkt. 135.

1. Dane wstępne konieczne do przygotowania przyrządu /zliczą/ do wstrzeliwania z dwuboczną obserwacją podane są na rys. 75.



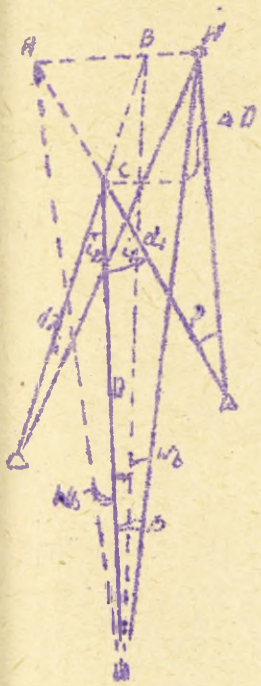
Rys. 75. Dane wstępne dla przygotowania przyrządu do wstrzeliwania.

- płaszczyzna strzelania przechodzi między punktami obserwacyjnymi

/ - punkty obserwacyjne znajdują się z jednej strony płaszczyzny strzelania.

. Wzory, na podstawie których wykonuje się przygotowanie przyrządu /zliczona/ i przeprowadza się wstrzeliwanie z wuboczną obserwację można wprowadzić następującym sposobem. Na rys.76 punkty obserwacyjne znajdują się po obu stronach linii celu.

Przypuśćmy, że wybuch nastąpił w punkcie, W .Uchylenie wybuchu zmniejszone z prawego i lewego punktu odpowiednio oznaczymy przez P i L, przy tym jeżeli wybuch uchylił się w prawo od płaszczyzny obserwacji , to znak uchylenia będzie plus /+/, przez ΔD / w metrach/: długi - plus / /+/, krótki - minus /-/. Uchylenie w kierunku oznaczymy przez B w tysięcznych/, ze znakiem plus /+/, jeżeli uchylenie wybuchu w prawo od płaszczyzny strzelania, i ze znakiem minus /-/, jeżeli uchylenie w lewo. Odległość obserwacji i kąty obserwacji dla prawego i lewego pun oznaczymy przez d_1, d_2 i $_1$, i_2 odległość strzelania - D.



Wyobraźmy sobie, że nie ma lewego punktu i że wstrzeliwanie przeprowadza się z prawego punktu. Sprowadzmy wybuch W na linię obserwacji, w tym celu zmierzone uchylenie z prawego punktu P mnożymy przez stosunek zmiany dla prawego punktu Sz - Sz

Tak więc jeżeli przesunąć wybuch w lewo o wielkości obliczonego kąta.

$$\gamma \cdot \Delta z = P \frac{d}{D},$$

to znajdzie się on w punkcie A. Dlatego aby wybuch znalazł się w punkcie C koniecznym jest zmniejszyć donośność strzelania o wielkość ΔD, a aby utrzymać wybuch na linii obserwacji trzeba przesunąć wybuch w prawo o wielkość wideł Wb.

Jeżeli Wb obliczone są dla 100m, to kąt o który koniecznym jest przesunąć wybuch będzie równy.

$$\frac{\Delta D}{100} Wb_{100} = \frac{\Delta D}{100} \cdot \frac{6}{0{,}01 D} = \frac{\Delta D}{D}$$

gdzie i_1 - kąt obserwacji dla prawego obserwatora.

Wobec czego uchylenie wybuchu w kierunku β dla stanowiska ogniowego będzie równać się

$$\beta = P \frac{d_1}{D} \frac{6}{D} \Delta D$$

Znajdując się na lewym punkcie /przy braku prawego/ i posługując się uchyleniem α otrzymanym z tego punktu w podobny sposób otrzymamy uchylenie wybuchu w kierunku β

$$\beta = \alpha \frac{d_2}{D} + \frac{i_2}{D} \Delta D$$

gdzie i_2 - kąt obserwacji dla lewego obserwatora.
Uchylenie β obliczone na podstawie obserwacji prawego i lewego punktu, równe są między sobą, wobec czego

$$P \frac{d_1}{D} - \frac{i_1}{D} \Delta D = \alpha \frac{d_2}{D} + \frac{i_2}{D} \Delta D$$

lub $$P \cdot d_1 - i_1 \Delta D = \alpha \cdot d_2 + i_2 \Delta D$$

skąd $$(i_1 + i_2) \Delta D = P d_1 - \alpha d_2$$

wobec tego że $i_1 + i_2 = \gamma$

to $\Delta D \frac{}{\delta} = P d_1 - \alpha d_2$

skąd uchylenie w donośności

$$\Delta D = \frac{d_1}{\delta} P - \frac{d_2}{\delta} \alpha \qquad /2/$$

Podstawiając wyrażenie /2/ do wyrażenia /1/ otrzymamy uchylenie wybuchu w kierunku

$$\beta = P \frac{d_1}{D} - \left(\frac{d}{\delta} P - \frac{d_2}{\delta} \alpha \right) \frac{i_1}{D} = P \frac{d_1}{D} - \frac{d_1 i_1}{\delta D} P + \frac{d_2 i_1}{\delta D} \alpha .$$

wyłączając $\frac{d_1}{D} P$ za nawias wtedy

$$\beta = \left(1 - \frac{i_1}{\delta} \right) \frac{d_1}{D} P + \frac{d_2}{\delta} \cdot \frac{i_1}{D} \alpha .$$

Wobec tego że

$$1 - \frac{i_1}{\delta} = \frac{i_1 + i_2 - i_1}{\delta} = \frac{i_2}{\delta}$$

ostatecznie otrzymamy

$$\beta = \frac{d_1}{\delta} \cdot \frac{i_2}{D} P + \frac{d_2}{\delta} \cdot \frac{i_1}{D} \alpha \qquad /3/$$

Abeby w wyniku obliczeń otrzymać nie uchylenie wybuchu a bezpośrednio poprawki, wystarczy w wyrażeniu /2/ i /3/ zmienić znaki na odwrotne, tak więc

$$\Delta D = \frac{d_2}{\delta} \alpha - \frac{d_1}{\delta} P \qquad /4/$$

$$\Delta \beta = - \left(\frac{d_2}{\delta} \cdot \frac{i_2}{D} \alpha + \frac{d_1}{\delta} \cdot \frac{i_2}{D} P \right) \qquad /5/$$

Oznaczając współczynniki

$$\frac{d_2}{\delta} = SO_2 \qquad \frac{d_1}{\delta} = SO_1$$

$$\frac{d_2}{\delta} \cdot \frac{i_1}{D} = SO_2 \cdot \frac{i_1}{D} = K_2 \qquad \frac{d_1}{\delta} \cdot \frac{i_2}{D} = SO_1 \frac{i_2}{D} = K_1$$

otrzymamy ostateczne wyrażenia do poprawki odległości ΔD i poprawki kierunku $\Delta\beta$:

$$\Delta D = SO_2 \Delta_1 - SO_1 P$$

$$\Delta\beta = -\rho'' \Delta_2 + K_1 P$$

według tych wzorów z wykorzystaniem zewczasu obliczonych i nastawionych na przyrządzie współczynników SO_1, SO_2, K_1 i K_2 przeprowadza się określenie poprawek na podstawie danych obserwacji z punktów dwubocznej obserwacji.

3. Otrzymane wzory do określenia poprawek są przybliżone ponieważ przy wyprowadzeniu ich dokonano pewnych zaokrągleń. Jednak te zaokrąglenia mają wpływ na dokładność poprawek tylko przy dużych uchyleniach wybuchu od celu oraz przy dużym kącie obserwacji chociażby tylko dla jednego punktu obserwacyjnego. W innych warunkach wpływ zaokrągleń jest nieznaczny.

Dokładność poprawek przy wszczeliwaniu za pomocą zdjęcia zależy od wielkości uchylenia wybuchu, od ułożenia terenu w pojęciu celu /celu pomocniczego/ i od dokładności określenia współczynników /SO_1, SO_2, K_1 i K_2/.

Błąd w wielkości poprawki spowodowany błędem współczynnika jest proporcjonalny do uchylenia wybuchu zmierzonego z punktu obserwacyjnego. Przy błędzie współczynnika równym 10% / w przybliżeniu odpowiada dokładności obliczenia współczynnika na podstawie danych przygotowania pobieżnego/ błąd w wielkości poprawki będzie również równał się mniej/ 10%. Dlatego więcej lub mniej istotne błędy otrzymuje się przy poprawce po pierwszym wybuchu, uchylenie którego jest zazwyczaj duże.

Na przykład, jeżeli uchylenie wybuchu równa się 400 m, to poprawka będzie określona z błędem 40m. Poprawka na podstawie jednego wybuchu pociąga za sobą szereg innych istotnych błędów /błąd w pomiarze uchylenia , błąd na skutek przyjęcia pojedyńczego wybuchu za środek elipsy rozrzutu, błędu z powodu nachylenia terenu w rejonie celu/które nie pozwolą odrazu sprowadzić średniego toru na cel. Wobec tego wymieniony błąd 40 m w małym stopniu wpłynie na dokładność poprawki określonej na podstawie pierwszego wybuchu. Jasne jest, że przy następnych poprawkach /na podstawie szeregu strzałów/ błędy zawarte w nich a spowodowane niedokładnością obliczenia współczynników , będą jeszcze mniejsze, a ile będą mniejsze same poprawki; na przykład przy uchyleniu wybuchu o 100m, błąd poprawki będzie równał się 10 m.

Wobec powyższego dane pochodzone, służące do obliczenia współczynników przy ostrzeliwaniu za pomocą aliczaczek, jest celowe określać sposobem pobieżnym, przy tym położenie punktów obserwacyjnych i stanowiska ogniowego może być określone za pomocą mapy /zdjęcia/ sposobem pomiaru na oko.

Do pkt. 136.

Poprawka donośności przy ostrzeliwaniu z dwubrzegu obserwacją sposobem rachunkowym określa się na podstawie wzoru $\Delta D = \frac{d_2}{\delta} \Delta - \frac{d_1}{\delta} \varepsilon$. wyprowadzenie którego podane jest w objaśnieniach do pkt. 135 pkc. 2 /patrz wzory 4 na str...../

Przykład. $d_1 = 3200$ m $d_2 = 2900$ m, $i_1 = 1-10$; $i_2 = 1-60$; $D = 5400$m. Strzelający znajduje się na punkcie dla którego jest mniejszy. Kąt obserwacji /na prawym/.

$$\delta_n = \frac{d_1}{D} = \frac{3200}{5400} \approx 0,6;$$

$$\Delta d_{1,2} = \frac{i_1}{001D} = \frac{110}{54} \approx 0{-}02;$$

$$\frac{d_2}{\chi} = \frac{2900}{270} = 10{,}7 \approx 11;$$

$$\frac{d_1}{\chi} = \frac{3200}{270} = 11{,}8 \approx 12.$$

Po pierwszym strzale otrzymano obserwację:
prawy P 30, lewy P 20; Poprawka donośności będzie

$$\Delta D = 11 \cdot 20 - 12 \cdot 30 = 220 - 360 = 140\text{m}.$$

a poprawka kierunku:

- na uchylenie wybuchu / z uwzględnieniem Sz/

$$-30 \cdot 0{,}6 = -0 \cdot 18;$$

- na widły boczne przy zmianie donośności o 140 m

$$+2 \cdot \frac{140}{100} = 0 \cdot 03$$

dodając poprawki, ostatecznie otrzymamy

$$-0{-}18 + 0{-}03 = -0{-}15$$

t.zn. zmniejszyć o 0-15.

Do pkt. 137.

Pododdział rozpoznania dźwiękowego w zależności od warunków pracy może określać współrzędne celów dźwiękowych i wybuchów z różnym stopniem dokładności.
Współrzędne celów lub wybuchów, określone z uwzględnieniem błędu systematycznego, przyjęto nazywać dokładnymi; bowiem dokładność takich współrzędnych nie różni się od współrzędnych otrzymanych środkami rozpoznania wzrokowego lub fotograficznego rozpoznania lotniczego. Dlatego jeżeli pododdział rozpoznania dźwiękowego daje dokładne współrzędne wybuchów, to w tych warunkach możliwe jest wstrzeliwanie do celów milczących, współrzędne których określone są na podstawie zdjęcia lub środkami rozpoznania wzrokowego.

Do pkt. 139.

Konieczność posiadania 6 strzałów w serii /zamiast 4 przy strzelaniu z dwuboczną obserwacją/ uwarunkowana jest tym, że błąd środkowy w określeniu położenia średniego punktu serii wybuchów przy wcinaniu wybuchów przez pododdział rozpoznania dźwiękowego jest większy niż przy wcinaniu z punktów dwubocznej obserwacji. Przy sprzyjających warunkach meteorologicznych / pomyślny wiatr od nieprzyjaciela wzrastający z wysokością, powiększanie temperatury z wysokością przeciwny wiatr malejący z wysokością/ błąd środkowy w określeniu kierunku na wybuch za pomocą pododdziału rozpoznania dźwiękowego w przybliżeniu jest o 1,25 razy większy, niż przy wcięciu wybuchu z punktów dwubocznej obserwacji.

Jeżeli przy wstrzeliwaniu z dwuboczną obserwacją błąd środkowy w określeniu położenia średniego toru na podstawie jednego wybuchu równa się Rd, to przy czterech wybuchach w serii ten błąd będzie o $\sqrt{4}$ razy mniejszy, t.zn. $\frac{Rd}{\sqrt{4}}$. Natomiast przy wstrzeliwaniu za pomocą pododdziału rozpoznania dźwiękowego odpowiedni błąd wyniesie

$\frac{1,25 - Rd}{\sqrt{S}}$, gdzie S - ilość wybuchów w serii, którą należy dać w serii przy wstrzeliwaniu za pomocą pododdziału rozpoznania dźwiękowego.

Dla otrzymania jednakowych dokładności, które należy zachować przy wstrzeliwaniu tak z dwuboczną obserwacją, jak i za pomocą pododdziału rozpoznania dźwiękowego koniecznym jest przestrzeganie następującej równości

$$\frac{Rd}{\sqrt{4}} = \frac{1,25\ Rd}{\sqrt{S}},$$

skąd $\sqrt{S} = 1,25\ \sqrt{4}$;

lub $S = 1,56 \cdot 4 = 6$.

Do pkt. 141.

1. Określeniu uchylenia wybuchu od celu w donośności za pomocą dalmierza towarzyszą błędy. Wielkość błędów zależy od odległości obserwacji, stopnia wyszkolenia dalmierzysty i warunków obserwacji. Doświadczalnie ustalono, że przy odległości obserwacji do 3000 m błąd średkowy określenia uchylenia wybuchu w donośności nie przekracza 3% odległości obserwacji przy wykonywaniu pomiaru przez wyszkolonego dalmierzystę. Przy większych odległościach obserwacji błąd średkowy określenia uchylenia wybuchu szybko wzrasta na skutek zmniejszania wyczucia głębokości w stosunku do położenia średkowego znacznika pomiarowego dalmierza i celu. Dlatego instrukcja strzelania nie zaleca stosowań dalmierza do wstrzeliwania przy odległościach obserwacji większych od 3 km.

2. Wykonywanie pomiaru uchylenia wybuchu od celu w kierunku za pomocą dalmierza nie celowym jest, ponieważ utrudnia to pracę dalmierzysty i powiększa czas prowadzenia wstrzeliwania. Dlatego Instrukcja strzelania zaleca uchylenie wybuchu w kierunku mierzyć za pomocą innego przyrządu do mierzenia kątów.

Rys. 77. Określenie poprawki donośności przy wstrzeliwaniu za pomocą dalmierza. Kąt obserwacji mniejszy niż 5-30.

Do pkt. 142.

Przy dużych uchyleniach wybuchu od celu w kierunku , kiedy wybuch znajdzie się poza polem widzenia dalmierza, określenie odległości do wybuchu jest niemożliwe, ponieważ w czasie niezbędnym dla odszukania wybuchu w terenie przez dalmierzystę obłok wybuchu zdąży rozproszyć się.

Z rys. 77 wynika, że poprawka odległości

$\Delta D = MA + AC_1$ lub $\Delta D = d + AC_1$, gdzie d - różnica odległości do celu i do wybuchu, zmierzona za pomocą dalmierza.

Odcinek AC_1 przy odległości obserwacji 30.0m i kącie obserwacji 4-00, kiedy kąt między wybuchem i celem $\angle 30' = 0-30$, posiada wielkość w przybliżeniu równą 30m.

Ze zmniejszeniem uchylenia wybuchu w kierunku od celu zmniejsza się wielkość jego odcinka; tak na przykład, jeżeli $\angle 30' = 0-40$ to odcinek AC_1 w przybliżeniu równa się 10 m.

W związku z tym odcinka AC_1 można nie uwzględniać t.zn. przyjąć, że $\Delta D = d$. To w znacznej mierze upraszcza wstrzeliwanie za pomocą dalmierza. Dlatego Instrukcja strzelania zaleca w tych wypadkach kiedy kąt obserwacji jest mniejszy od 5-00, poprawki odległości przyjmować równe różnicy odległości zmierzonych do wybuchu i do celu.

Należy mieć na uwadze, że wskazania ujęte w pkt.142 Instrukcji Strzelania dotyczące sposobu przejścia do ognia skutecznego po wprowadzeniu poprawek na podstawie średniego punktu serii wybuchów jest słuszne wtedy gdy uchylenie średniego punktu serii wybuchów nie przekracza 100m w donośności i 10 tysiężnych w kierunku. Jeżeli natomiast uchylenia średniego punktu serii w donośności lub w kierunku jest większe od tej podanej granicznej wówczas koniecznym jest po wprowadzeniu poprawek powtórzyć serię.

Przykład: Strzelanie w celu zburzenia schronu prowadzi się ze 122 mm haubic wz. 1938 r. granatem OF - 462, ładunkiem czwartym : d = 2500m; D=5000 m; i = 1-50; Sz = 0,5; Wb = 0-03 / dla 100m/; Ug = 18 m.

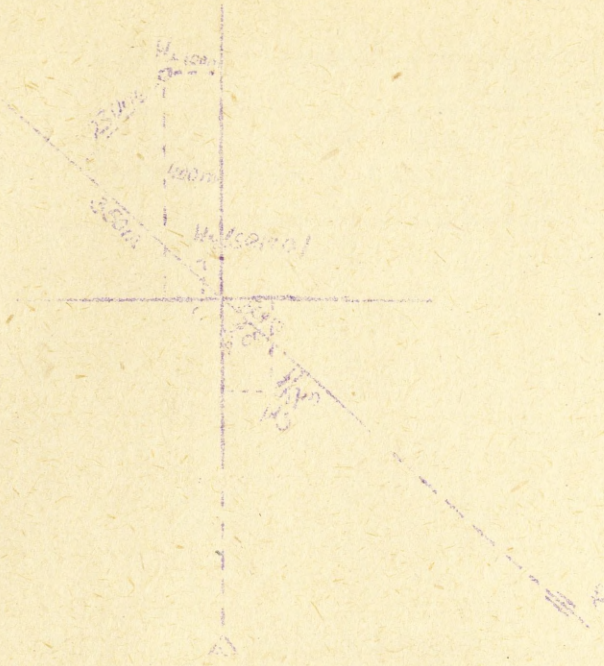
ΔX tys. = 9 m. Stanowisko ogniowe z lewej strony.

Komendy	Nastawy			Obserwacja		Uwaga
	celownik	poziomica	kierunek	kierunku	donośności	
pocisk ognia	100	30-00	Kz + 1.00 - 0.20	P40 L10	+ 200	Wybuch znajduje się poza polem widzenia dalmierza
pociski co sekund nia	96		0-11	P-1 L-2 P-3 L-2	+ 50 + 25 + 50 + 25	
Ognia		-004		P-1 L-2 L-1 P-2 0	+ 38 - + - -	Średnie uchylenie
Ognia				.....	.....	

Ogień skuteczny prowadzi się według znaku uchyleń.

Do pkt. 143.

Przy strzelaniu z dużym kątem obserwacji określać poprawki donośności tak, jak to zaleca się wykonywać przy strzelaniu z małym i średnim kątem obserwacji, nie należy, ponieważ w tym wypadku uchylenia wybuchów w donośności obserwowane z punktu obserwacyjnego dla stanowiska ogniowego są uchyleniami w kierunku.



Rys. 78 Określenie poprawki przy wstrzeliwaniu za pomocą dalmierza w warunkach dużego kąta obserwacji. Punkt W_2 naniesiony w skali 100 m 1 cm; punkty W_3 i W_4 naniesione w skali 25 m 1 cm.

Dlatego też Instrukcja Strzelania, przy dużym kącie obserwacji, zaleca określać poprawki na odległości wykreślenie na stoliku ogniowym lub na kawałku papieru /rys. 78/. Dla określenia poprawki kierunku i odległości w tych wypadkach, kiedy wybuch nie znajduje się w polu widzenia dalmierza, strzelający zapamiętuje miejsce wybuchu a następnie wskazuje je dalmierzyście który obserwuje dalmierz we wskazane miejsce i zauważywszy następny wybuch mierzy odległość do niego. Jeżeli posiada się obliczoną skalę odległości, to można sprawdzić wybuch na linię obserwacji posługując się skalą w odległości.

Przykład. Strzelanie prowadzi się do grupy piechoty plutonem 122 mm haubic wz. 1938 r. ładunkiem czwartym. $\bar{d}$ = 2000 m; D = 6000 m; ΔX_{tys} = 7 m; i = 8-00; stanowisko ogniowe z prawej strony.

Komendy	Nastawy			O serwobje		Uwaga
	celownik	Poziomnica	Libero-nek	K. kierunku	K. donośności.	
.....						
1 pocisk ognia	120	30-00	Na -2-30	L 45		Dalmierzysta nie obserwował wybuchu. Po skierowaniu przez strzelającego naprowadzik dalmierza na to miejsce gdzie nast. pił wybuch i oczekuje następnego strzału.
Ognia				L 45 średnio L 30	+ 400	Na podstawie otrzymanych uchyleń strzelający nanosi wybuch na schemat /patrz rys. 75/ i określa poprawkę.
Ognia	113		-0-38	P 12	- 40	Na wykresie w lewo 17 m; krótki 90 m.
4 pociski co 20 sekund ognia	114		+0-03	0 P 5 L 10 L 7	+ 30 + 25 0 0	Na wykresie w prawo 40 m; długi 2 m.
				L 3	+ 20	Uchylenia średnie.
Plutom 4 pociski szybkim ognia.		-0-03	-0-02			

Dalej prowadzić ogień skuteczny według znaku uchyleń.

Do pkt. 144 i 145.

1. Szybkość rozchodzenia się dźwięku zależy od warunków meteorologicznych w danej chwili. Przyjmując dla wygody obliczeń szybkość dźwięku za stałą wielkość /333 m/sek/ popełnimy błąd. Błąd ten występuje przy określaniu odległości do celu i przy określaniu odległości do wybuchu, dlatego nie wpływa na pomyślne przeprowadzenie strzelania. Ponieważ warunki meteorologiczne zmieniają się dlatego koniecznym jest przeprowadzać wstrzeliwanie bezpośrednio po ustaleniu celu.
Na wynik wstrzeliwania mogą wpływać błędy powstałe na skutek opóźnienia uruchomienia i zatrzymania sekundomierza.
Przy dostatecznym treningu w pracy za pomocą sekundomierza, obserwator szybko reaguje na świetlne i dźwiękowe zjawiska przy małym wysiłku, dlatego popełnione błędy przez niego, co do swojej wielkości będą stałymi a w związku z tym nie wpłyną na wynik wstrzeliwania.
Natomiast dla różnych obserwatorów i dla różnych sekundomierzy błędy te będą już różne, w związku z tym i uzyskiwane na sekundomierzu otrzymane przez różnych obserwatorów będą także różne. Dlatego wyłącznie celu dźwiękowego i wybuchów powinno być dokonywane przez jedną i tą samą osobę i jednym i tym samym sekundomierzem, celeby wyeliminować wpływ błędów na wstrzeliwanie.

2. Określenie odległości do celu za pomocą sekundomierza polegamy na przykładzie.

Z wyniku wyłącznia celu otrzymano następujące odczyty na sekundomierzu: 10,3; 10,3; 10,2; 10,0 sek. Średni odczyt równa się

$$\frac{40,1}{4} = 10,1 \text{ sek.}$$

Szukana odległość z punktu obserwacyjnego do baterii wyniosła

$$d = \frac{10,1 \cdot 1000}{3} = \frac{10,100}{3} = 3370 \text{ m.}$$

Przy określeniu odległości za pomocą sekundomierza należy się wykonywać nie mniej niż cztery odczyty ponieważ

z powiększeniem ilości pomiarów błąd w określeniu położenia celu zmniejsza się, a przy czterech pomiarach będzie 2 razy mniejszy , niż przy jednym pomiarze ; przy dalszym powiększaniu ilości pomiarów błąd zmniejsza się nieznacznie.

Do pkt. 147.

Przy dużych uchyleniach wybuchu od celu błąd wciągania i wpływ ukształtowania terenu nie zapewnia dokładnej poprawki, a w związku z tym i otrzymanie wybuchu przy celu. Dlatego wstrzeliwanie rozpoczyna się pojedyńczym strzałem a pierwszą poprawkę określa się na podstawie jednego wybuchu.
Sześć wybuchów w serii daje na podstawie tych samych uzasadnień co i przy wstrzeliwaniu za pomocą podoficera rozpoznania dźwiękowego. / patrz objaśnienie do pkt. 139/.

Do ognia skutecznego do baterii należy przejść po wprowadzeniu poprawki na podstawie serii 6 strzałów. Dla skuteczności strzelania w tym wypadku, różnostrzelność działa powinna być dokładnie uwzględniona. Kontrole ognia skutecznego należy przeprowadzać dając serię 6 strzałów tym działem, którym przeprowadzono wstrzeliwanie celu. Ogień skuteczny należy prowadzić na trzech nastawach celownika, dając na każdej jednakową ilość strzałów zgodnie z pkt. 263 Instrukcji strzelania /patrz przykład na str. 188 - 189/.

Do pkt. 149.

Przy strzelaniu przy pomocy samolotu wyznacza się taki pocisk / nastawę zapalnika/ wybuch którego w danych warunkach terenowych i widoczności lepiej obserwuje się z powietrza.

Dym wybuchu pocisku dymnego jest stały i dobrze obserwowany z samolotu w terenie nie pokrytym śniegiem. W terenie pokrytym śniegiem obserwacja wybuchu fosforowo-dymnego jest utrudniona, ponieważ biały dym wybuchu słabo widoczny jest na tle śnieżnej pokrywy.

W wypadku braku pocisków dymnych wstrzeliwanie do celów znajdujących się w terenie nie pokrytym śniegiem należy prowadzić granatem odłamkowo - burzącym. Przy wyborze nastawy zapalnika koniecznym jest uwzględniać pokrycie roślinne i charakter gruntu w rejonie celu. Tak na przykład przy strzelaniu do celu znajdującego się w terenie z niewysokim zielonym roślinnym pokryciem /trawa, drobny chrust/ celowym jest wyznaczać nastawę zapalnika na działanie natychmiastowe, ponieważ dym wybuchu na zielonym tle dobrze obserwuje się z powietrza. Przy strzelaniu do celu znajdującego się w terenie o miękkim gruncie w kolorze ostro odróżniającym się od roślinnego pokrycia należy wybierać nastawę zapalnika na działanie z krótką zwłoką; otrzymany przy wybuchu obłok dymu zabarwiony kolorem gruntu również dobrze obserwuje się z powietrza. Przy strzelaniu do celów znajdujących się w terenie o śnieżnej pokrywie celowym jest stosować granaty odłamkowo-burzące z nastawą zapalnika na działanie z krótką zwłoką ponieważ w chwili wybuchu dobrze obserwuje się obłok dymu na tle śnieżnej pokrywy. Przy tym także możliwe jest obserwowanie również tworzących się lei.

Przy strzelaniu do celów na wodzie najlepiej obserwuje się wybuch gruntu odłamkowo-burzącego z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe; otrzymuje się szeroki w postawie słup wody.

Do plt. 151.

Ostrzeliwanie celów za pomocą samolotu powinno być wprowadzone w taki sposób, ażeby samolot przebywał w powietrzu jak najkrótszy okres czasu. Dlatego całą przygotowawczą pracę do ostrzeliwania przy pomocy samolotu powinien wykonać dowódca baterii zawczasu, ażeby do chwili pojawienia się samolotu bateria była gotowa i po pierwszym żądaniu obserwatora lotniczego mogła otworzyć ogień.

Obliczenia wskazują, że siatki dla obliczenia poprawek przy wstrzeliwaniu za pomocą kolejnych kontroli według stron świata sporządzonej dla danego doboru, można posługiwać się przy ostrzelaniu do dowolnego celu oddalonego do 1-00 w kierunku i do 1000m w odległości.
W tym wypadku błędy określenia poprawek na podstawie wykresu na skutek zmiany odległości i kierunku do celu nie przekraczają 5-00 m w dalmości i 0-01 - 0-02 w kierunku.

Do pkt. 152.

1. Istota sposobu wstrzeliwania za pomocą kolejnych kontroli według stron świata zawiera się w tym, że obserwator lotniczy określa położenie średniego punktu serii wybuchów w stosunku do celu i przekazuje uchylenie w systemie współrzędnych o osiach północ - południe, zachód - wschód; początek układu współrzędnych - środek celu. Dla określenia położenia średniego punktu serii wybuchów w stosunku do celu obserwator lotniczy wykorzystuje odległość między przedmiotami terenowymi w rejonie celu, dobrze obserwowanymi z powietrza i znajdującymi się na mapie /zdjęciu/.

Dlatego sposób kolejnej kontroli według stron świata może być stosowany przy wstrzeliwaniu celów znajdujących się w terenie mającym w rejonie celów dobrze obserwowane z powietrza przedmioty terenowe.

Przy wstrzeliwaniu tym sposobem do celów znajdujących się w jednostajnym terenie na którym mało jest przedmiotów terenowych dobrze widocznych z powietrza, obserwatorowi lotniczemu znacznie trudniej określić położenie średniego punktu serii wybuchów w stosunku do celu.
W tym zawiera się jedno z istotnych niedomagań sposobu kolejnych kontroli według stron świata.

2. Wstrzeliwanie sposobem kolejnych kontroli do pożądanego strzelania różni się od wstrzeliwania.

Przykład. Strzelanie prowadzi się baterią 122 mm haubic wz. 1938 r. Ładunek pierwszy ; Sz = 0,7; Wb=0-02; D = 8000 m Cel - bateria. Średni odczyt sekundomierza do celu . 5,4 sekundy. Stanowisko ogniowe z lewej strony.

Kolejność ognia	Celownik skalowanie	Poziomnica	Kierunek	Obserwacja: w kierunku	Obserwacja: w wysokości	Obserwacja: Odczyt na sekundomierze	Obliczenia
..... 1 pocisk ognia	160/30	30-00	Kz +020	L 50	-	-	50 : 0,7=30
Ognia			+0-35	P 5	25	14,2	a/ Różnica odczytów 15,4-14 = 1,2 sek. b/Powiększyć celownik o 1,2 · 1000:3=4 c/Uchylenie większe od 250m, kolejność ognia poprzedni d/ Wb=0-02·$\frac{400}{100}$ =0-08 e/S·0,7=3,5= 0-04.
Ognia	168/94		-0-12	0	28	15,8	a/Różnica odczytów 15,4-15,8=-0,4 sek. b/Zmniejszyć celownik o 0,4 0,4·1000:3=13 c/Uchylenie mniejsze od 250m, przejść do serii d/ Wb=0-02·$\frac{133}{100}$ = 0-03.

...jność ...ia	Celownik / Skalowanie	Poziomnica	Kierunek	Obserwacja: W kierunku	Obserwacja: W wysokości	Obserwacja: Odczyt na sekundomierzu	Obliczenia
...ciskó... 0 se...	165/92		+0-03	P 2	18	15.0	a/Średni odczyt do celu $\frac{15,0+15,3+15,2+15,4+15,1}{6}$ = 15,2 sek.
				0	24	15,3	
				0	29	15,2	
				f 3	26	15,4	b Różnica odczytów 15,4-15,2=0,2 sek.
				1	16	15,2	
				0	30	15,1	c/Powiększyć celownik o 0,2 · 1000 : 3 = 66m
							d/Wysokość średniego punktu rozprysków $\frac{18+24+29+26+16+30}{6}$ = 24 podz.kąt.
							e/Zmniejszyć poziomnicę o 24·0,7=17 podziałek
							f/Wb = 0-01 Przejść do ognia skutecznego.
...ia ...iski ...im ...	166/93	+0-17	+0-01				

Sposobem kolejnych kontroli według stron świata tyś, że uchylenie wybuchów określa w się w donośności i kierunku do płaszczyzny strzelania.

3. Istota wstrzeliwania serią stopniowaną polega ny tym, że w terenie w którym mało jest dozorów, wytycza się płaszczyznę strzelania wybuchami baterii przez co stwarza się skalę porównawczą na podstawie której obserwator lotniczy określa uchylenie średniego punktu serii wybuchów od celu.

Do pkt. 152.

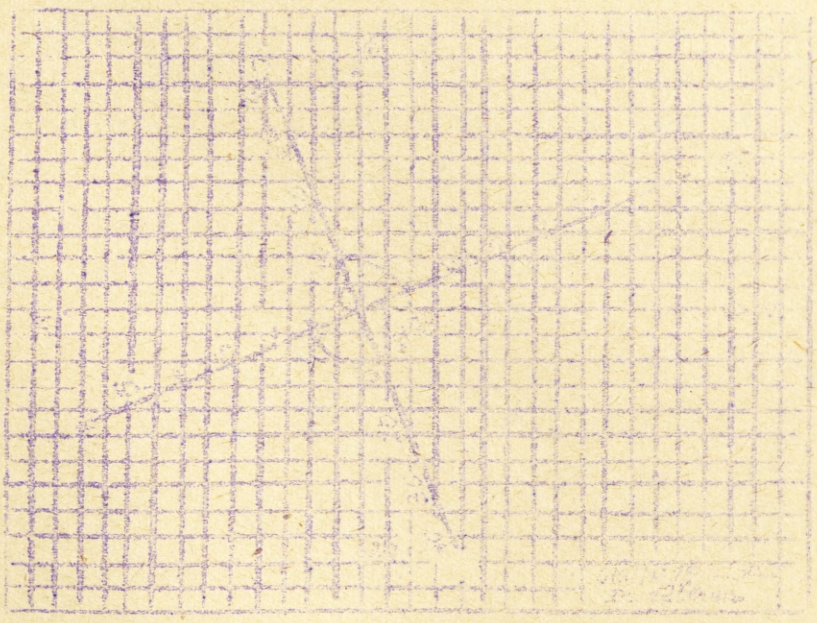
1. Przygotowanie wykresu do określenia poprawek przy wstrzeliwaniu sposobem kolejnych kontroli według stron świata pokazane jest na przykładzie: azymut topograficzny celu 41-20, odległość topograficzna /D/ 1250 m.

Na kawałku milimetrowego papieru przeprowadza się dwie wzajemne prostopadłe linie Pz - Zd, S - N /rys. 79/; następnie za pomocą przenośnika prowadzi się linię celu i linię uchyleń kierunku. W skali wykresu /jedna kratka 50 m/ na linii celu nanosi się skalę co 100 m; na linii uchyleń kierunku - skalę katometrową o wartości podziałki 125 m, co odpowiada 10 tysięcznym na daną odległość.

Przy strzelaniu na skali odległościowej celownika na linii celu może być naniesiona skala w podziałkach celownika.

2. Przy strzelaniu sposobem kolejnych kontroli według stron świata każdą salwę baterii daje się tylko na żądanie obserwatora lotniczego ponieważ wybuchy salwy danej samowolnie mogą być niezauważone przez obserwatora lotniczego.

Gdy przy wstrzeliwaniu sposobem kolejnych kontroli według stron świata dążyć do serii zbierającej nie otrzyma się jej przy drugiej salwie na skutek błędów popełnionych przez obserwatora lotniczego przy określeniu uchylenia średniego punktu serii wybuchów pierwszej salwy, należy w tym wypadku dać trzecią salwę.



Rys. 79. Przykład przygotowanego wykresu do określania uchylenia i średniego punktu serii wybuchów w odległości i kierunku.

Azymut topograficzny celu 41 - 20, odległość topograficzna do celu D = 12 500m.

Przykład. Bateria 152 mm haubico - armat wyznaczona została do prowadzenia ognia przy pomocy samolotu do celu, współrzędne którego zawczasu są znane. Przygotowując dane początkowe do otwarcia ognia do celu pobieżnie dowódca baterii określił:

- odległość topograficzna do celu 13200 m, celownik 480, granat OF - 540 ładunek drugi;
- kierunek zasadniczy + 0-30 /azymut topograficzny celu 54-30/;

a także przygotował wykres do określenia uchyleń średniego punktu serii wybuchów od celu /rys.80/.

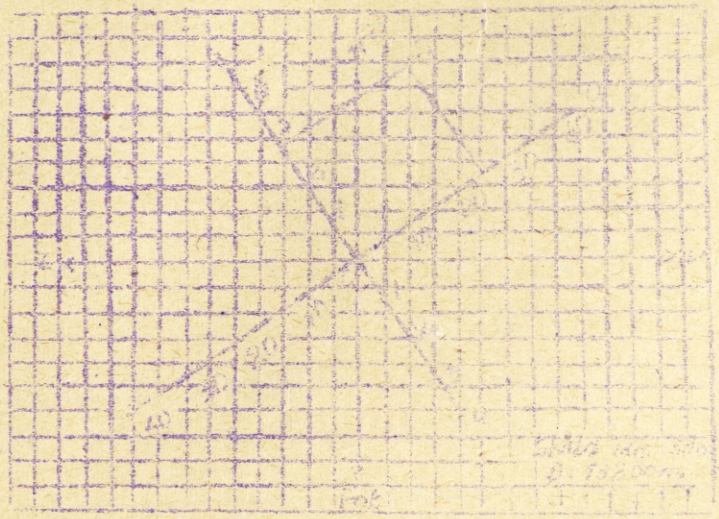
Po pierwszej salwie obserwator lotniczy przekazał: "Północ 400, wschód 100".

Dowódca baterii, nanosi średni punkt serii wybuchów /N_1/ na wykres /rys.80/, spuszcza prostopadłą na linię cel i linię uchyleń kierunku i określa poprawki: donośności - 200 m, kierunku - 0-24 i podaje komendę na stanowisko ogniowe: "celownik 498 zmniejszyć o 0-24".

Po drugiej salwie obserwator lotniczy przekazuje: "Płd.50, zachód 100".

Dowódca baterii nanosi średni punkt serii wybuchów drugiej salwy N_2, określa poprawki: donośności - 20 m, kierunku + 0-08 i podaje komendę na stanowisko ogniowe: "celownik 456 powiększyć o 0-08".

Po trzeciej salwie obserwator lotniczy przekazuje: "Cel, jeden krótki, dwa długie".



Rys. 80 Wykres do wstrzeliwania sposobem kolejnych kontroli według stron świata.

Na nastawach trzeciej salwy dowódca baterii przechodzi do ognia skutecznego wyznaczając uprzednio snop odpowiedni do charakteru celu.

Do pkt. 154.

Przykład. wstrzeliwania sposobem kolejnych kontroli od płaszczyzny strzelania.
Strzelanie prowadzi ateria 152 mm haubic wz. 1543 r. granatem OF - 530, ładunek drugi. D = 8000 m.

omenda	Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacja
gnia	416	-	-	P200, krótki 500
	458	-	-0-25	∝ 50, długi 150
	449		+0-06	Cel pokryty

rzejście do ognia skutecznego.

o pkt. 158.

Odległość obserwacji przy strzelaniu przy pomocy alonu obserwacyjnego zależy od warunków obserwacji wybuchów ocisków i celu.

Przy szczególnie sprzyjających warunkach widoczności / w czasie lata - od świtu do 9 - 10 godziny i w ciągu dnia po deszczu; zimą - w ciągu dnia w jasną pogodę/ wybuchy pocisków a także cel z jasno widocznymi konturami obserwuje się na nieco większej odległości niż podano to w tabeli 18.

Tabela 16

Największa odległość obserwowania wybuchów pocisków i celów z balonu obserwacyjnego.

Nazwa obiektu	Odległości obserwacji w km.
Wybuch 152 mm granatu odłamkowo-burzącego.....	25
Wybuch 122 mm granatu odłamkowo-burzącego	20
Strzelające baterie nieprzyjaciela.....	20
Baterie niezamaskowane	15
Przeszkody sztuczne.....	15
Duże kolumny i obozy	20
Składy kolejowe na postoju.....	20
Składy kolejowe w ruchu / dym parowozu/...	30

Do pkt. 160 i 161.

Sposób wstrzeliwania przy pomocy obserwatora balonu obserwacyjnego podany jest niżej. w przykładzie. Przykład. Bateria 122 mm haubic wyznaczona została do strzelania przy pomocy balonu obserwacyjnego do baterii nieprzyjaciela. Dowódca baterii wykonując przygotowanie pobieżne , określił dane początkowe do otwarcia ognia do celu: D = 10100 m: kierunek zasadniczy + 0-13; d_u = 12300 m; i = 2-10 /bateria z lewej strony/; Sz = 1,2; Wb = 0-02 /dla 100m/.
Obramowanie jednowidłowe o ~~wielkiej~~ wielkości 4 Ug dla D = 10100m znaleziona z tabel strzelniczych równa się 20 tysięcznych, lub 200 m, ładunek pełny ; w związku z tym dla obramowania jednowidłowego 200 m Wb = 004.

dowódcy baterii		Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacje. obserwatora ~~baterii~~ obserwacyjnego
wisko	na balon obserwacyjny				
ria, apalnik astowy, pełny bieżny.	Obserwować strzelanie baterii	462	30-00	KZ +0-15	
plu- pocisk dować	Obserwować salwę plutonu				
a	Wystrzał				P 15 -
dować	Obserwować salwę plutonu	502		-0-26	
a	Wystrzał				++
1 po- lwa,,	Obserwować salwę baterii	482		+0-04	
a	Wystrzał				++++
dować	Obserwować salwę baterii	462		+0-04	
a	Wystrzał				----
ki	Obserwować ogień skuteczny	472		-0-02	
a					

o pkt. 162.

Przy dużym kącie obserwacji kiedy odległość obserwacji jest mniejsza od 15 km, można na podstawie dwóch serii wybuchów określić gdzie przechodzi płaszczyzna strzelania w stosunku do celu. Przy odległości obserwacji większej od 15 km położenie płaszczyzny strzelania określić jest trudniej, ponieważ przy małym kącie położenia obserwacji, wybuchy i cel jest projektują się w jednej płaszczyźnie.

Konieczność prowadzenia wstrzeliwania salwami plutonu do otrzymania początkowego obramowania wszerz

wywołane jest warunkami obserwacji z balonu obserwacyjnego. Odległość obserwacji z balonu obserwacyjnego z zasady przekracza 10 km. a obserwacja pojedyńczych wybuchów granatu odłamkowo - burzącego jest utrudniona.

Do pkt. 163 - 169.

Wykonanie wskazań pkt. 163 - 164 Instrukcji strzelania zapewnia się:

- przy strzelaniu dla porównania ładunków - wszystkie warunki jednakowe, oprócz tych, które wynikają z różnych właściwości partii prochu;
- przy strzelaniu dla porównania dział - wszystkie warunki strzelania jednakowe, oprócz tych, które wynikają z różnego zużycia przewodów luf.

Do strzelania dla porównania - lub działu wyznacza się dowolny ładunek.

Odchyłki szybkości początkowych w obu wypadkach określa się na podstawie różnicy donośności punktów upadku pocisków. Z tego względu odległość strzelania powinna być wystarczająco duża ażeby odchyłki szybkości początkowych ładunków lub działu mogły uwidocznić się w donośności lotu pocisku. Przy znacznej wielkości otrzymanych różnic donośności błędy wstrzeliwania /włączając i rozrzut pocisków/ mniej wpłyną na dokładność określenia względnej odchyłki szybkości początkowej. Na tej zasadzie odległość strzelania dla porównania ładunków i działu powinna wynosić około 1/2 - 3/4 największej donośności strzelania przy danym ładunku.

Dlatego ażeby na różnicę donośności nie wpływał błąd otrzymany na skutek różnych wysokości punktów upadku pocisków w rejonie padania pocisków należy o ile możności wybrać miejsce równe i poziome. To szczególnie ważne jest przy niedużych kątach upadku.

Początkowe nastawy do strzelania można określić dowolnym sposobem.

Przykład. Strzelanie według znaku celu dla porównania ładunków.

Ze 122 mm haubicy wz. 1938 r. ładunkiem drugim porównano za pomocą strzelania trzy partie ładunków oznaczonych umówionymi numerami:

Nr 1 - podstawowa /odchyłka szybkości początkowej dla tej partii ładunków $\Delta v_{0\,ład} = -0{,}8\%$/, Nr 2 i Nr 3.

Wyniki strzelania porównawczego:

	1	2	3
Numer partii ładunków			
Celownik nastrzelany w tysięcznych	283	289	279
Donośność nastrzelana w m	6000	6090	5940
Różnica donośności w m	0	-60	+ 90
Odchyłka szybkości początkowej w % w stosunku do podstawowej partii ładunków.....	0	-1,0	+1,5
Odchyłka szybkości początkowej ładunku w % /uwzględniając to że partia Nr 1 $\Delta v_{0\,ład} = -0{,}8\%$/.	-0,8	-1,8	+0,7

Szybkość początkowa którą otrzymuje pocisk przy strzelaniu ładunkiem partii Nr 2 jest mniejsza o 1 % szybkości początkowej, którą otrzymuje pocisk przy strzelaniu ładunkiem Nr 1.

Wobec tego odchyłka szybkości początkowej dla partii ładunków Nr 2 równa się

$$\Delta v_{0\,ład} = -1{,}0 - 0{,}8 = -1{,}8$$

Szybkość początkowa pocisków przy strzelaniu ładunkami partii Nr 3 większa jest o 1,5 % od szybkości początkowej dla partii ładunków Nr 3 równa się

$$\Delta v_{0\,ład} = -0{,}8 + 1{,}5 = 0{,}7\ \%$$

Przykład strzelania dla porównania dział z obserwacją dwuboczną.

Podczas strzelania dla porównania dział bateriі 122 mm haubic wz. 1938 r., ładunkiem drugim, celownik 120, określono następujące poprawki donośności.

Działo	1	2	3	4
Poprawka w m	+70	-45	+165	+30

W tabelach strzelniczych odnajduje się poprawkę donośności na odchyłkę szybkości początkowej o 1 %.

$$\Delta x V_0 = 59 \text{ m}$$

Przyjmując pierwsze działo jako działo kierunkowe otrzymamy

Działo	1	2	3	4
Poprawka w m	+70	-45	+165	+30
Odchyłka wybuchów 2-go, 3-go, 4-go działa w stosunku do 1-go	0	+115	-95	+40
Odpowiednia odchyłka szybkości początkowej w %	0	+2,0	-1,6	+0,7

DO ROZDZIAŁU V.

Określenie nastaw do ognia skutecznego.

Do pkt. 170.

1. Dokładność różnych sposobów określania nastaw do ognia skutecznego, otrzymana na podstawie doświadczeń, charakteryzuje się błędami średkowymi zamieszczonymi w tabeli 19.

Tabela 19

Błędy średkowe określenia nastaw do ognia skutecznego

Sposoby określenia nastaw do ognia skutecznego	Błędy średkowe	
	odległości w ‰ D /E_D/	kierunku w podziałkach lutomierza E_L/
Przeniesienie ognia za pomocą wykresu wstrzelanych poprawek.....	0,4 - 0,5	2
Przeniesienie ognia sposobem współczynnika strzelania	0,5 - 0,8	3
Przygotowanie dokładne	0,8 - 1,2	4-5
Wykorzystanie danych działa nawiązania.....	1,0-1,2	3

2. Wielkość błędów średkowych określenia odległości i kierunku w zależności od sposobu przygotowania danych początkowych do strzelania podane są w tabeli 3 na str. 87.

3. Wielkości błędów średkowych wstrzeliwania podane są w objaśnieniach do pkt. 85 i do pkt. 176.

Do pkt. 171.

Współrzędne celów dźwiękowych /baterii, pojedyńczych działa, moździerzy/ i celów pomocniczych dźwiękowych otrzymane przez pododdział rozpoznania dźwiękowego, umownie dzielą się na dokładne i przybliżone.

Współrzędne dokładne charakteryzują się błędami średkowymi równymi około 1 % odległości celu w odległości 1 4 tysięcznym w kierunku. Błędy te są nieco większe od błędów określenia położenia celów /celów pomocniczych/ innymi środkami. pomiarowego rozpoznania /rozpoznania wzrokowego/ na podstawie zdjęć/ mimo tego dokładne współrzędne są bliskie do topograficznych.

Na podstawie wskazanych właściwości dokładnych współrzędnych określonych przez pododdziały rozpoznania dźwiękowego, dźwiękowe cele pomocnicze, których współrzędne określono dokładnie, można wykorzystywać na ogólnych zasadach z dowolnymi celami pomocniczymi t.zn. przenosić ogniem od nich nie tylko na cele dźwiękowe lecz i na milczące.

Współrzędne przybliżone mogą znacznie różnić się od topograficznych , ale u wszystkich (i celów pomocniczych wziętych przez jeden i ten sam podział rozpoznania dźwiękowego w czasie 1-2 godzin / dopóki nie zmienią się warunki meteorologiczne/, błędy współrzędnych będą prawie jednakowe, t.zn. wzajemne położenie celów i celów pomocniczych na stoliku będzie bliskie do rzeczywistego.

Dlatego od celów pomocniczych dźwiękowych ,współrzędne których określono w przybliżeniu, można przenosić ogień tylko na cele dźwiękowe, współrzędne których otrzymano w tych samych warunkach co i współrzędne przybliżone dźwiękowego celu pomocniczego.

Położenie dźwiękowego celu pomocniczego i celów dźwiękowych naniesionych na mapę na podstawie współrzędnych przybliżonych nie będą różnić się od rzeczywistego położenia w terenie.

W związku z tym w terenie silnie pofałdowanym kąty położenia dźwiękowych celów pomocniczych i celów dźwiękowych będą określone z dużymi błędami. Przy przeniesieniach ognia błędy te będą znacznie wpływać na dokładność określenia nastaw do strzelania do celów. Dlatego w podobnych wypadkach zaleca się przenosić ogień od dźwiękowego celu pomocniczego powietrznego ponieważ przy wykorzystaniu celu pomocniczego powietrznego jego kąt położenia można określić z wystarczającą dokładnością.
W tym wypadku będą występować tylko błędy kątów położenia celów.

Do pkt. 172.

Konieczność posiadania przy wstrzeliwaniu /tworzeniu/ celu pomocniczego z dwuboczną obserwacją kąta wzięcia nie mniejszego od 100 tysięcznych jest następująco.

Na skutek błędów kątowych w określeniu kierunku na wybuch przyrządami, za pomocą których przeprowadza się wzięcia wybuchów i indywidualnych błędów obserwatora popełnionych przez niego przy odczycie na obrót wybuchu występują błędy w określeniu tak odległości do wybuchu jak i kierunku na wybuch.

Błąd środkowy kierunku charakteryzujący dokładność wzięcia pojedyńczego wybuchu jest niezależny co do wielkości i praktycznie nie zależy od kąta wzięcia.

Błąd środkowy odległości charakteryzujący dokładność wzięcia pojedyńczego wybuchu można określić według wzoru

$$Ex = \frac{\delta \sqrt{2} \cdot d}{1000 \cdot 2\sin\frac{\beta}{2}}$$

gdzie δ - kątowy błąd środkowy, charakteryzujący dokładność określenia kierunku na środek pojedyńczego wybuchu, wyrażony w tysięcznych;

d - odległość obserwacji, przyjęta za jednakową dla obu obserwatorów;

γ - kąt wcięcia.

Ze wzoru wynika, że błąd środkowy odległości Ex jest tym mniejszy, czym większy jest kąt wcięcia γ.

Zadaniem wstrzeliwania donośności według znaku i wielkości uchyleń jest określenie odległości do środka pola rozrzutu wybuchów. Wiadomym jest, że dokładność określenia średniego punktu serii wybuchów wzrasta z powiększeniem ilości wybuchów w serii. Przy tym zmniejsza się wpływ nie tylko rozrzutu wybuchów lecz i błędów w określeniu położenia każdego wybuchu t.zn. błędów wcięcia. Błąd środkowy Rx, charakteryzujący dokładność określenia odległości do średniego punktu serii wybuchów przy S strzałach równa się

$$Rx = \sqrt{\left(\frac{Ex}{\sqrt{S}}\right)^2 + \left(\frac{Ug}{\sqrt{S}}\right)^2} \qquad /1/$$

Niżej w tabeli i na wykresie / rys. 81/ podane są dla porównania liczbowe wartości wielkości $\frac{Ex}{\sqrt{S}}$ /w metrach / obliczone dla następujących warunków:

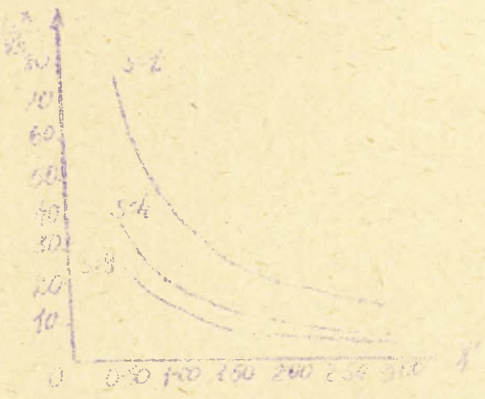
- kątowy błąd środkowy wcięcia pojedyńczego wybuchu lornety nożycowej δ = 0,9 tys. /określony sposobem doświadczalnym/;
- odległość obserwacji /d/ - 3000 m;
- ilość wybuchów w serii /s/ - 1,4 i 9.

Kąt wcięcia w podz. kąt.		0-50	1-00	1-50	2-00	2-50	3-00
$\frac{Ex}{\sqrt{S}}$	przy S = 1	77	38	25	19	15	13
	przy S = 4	38	19	12	9	7	6
	przy S = 9	26	13	8	6	5	4

Z tabeli i wykresu / rys. 81/ wynika, że błąd odległości do średniego punktu serii wybuchów wywołany błędami wcięcia pojedyńczych wybuchów , gwałtownie nie zmniejsza się przy powiększaniu kąta wcięcia do 2-00 - 2-30.

W związku z punktu widzenia dokładności określenia odległości do średniego punktu serii wygodniej jest mieć kąt wcięcia rzędu 2-30, co odpowiada podstawie wcięcia równej 1/3 - 1/4 odległości obserwacji.

Odnośnie z ilości wybuchów w serii, to powiększanie ich ilości od jednego do czterech doprowadza do istotnego zmniejszenia błędów odległości do średniego punktu serii wybuchów /2 razy/. Przy dalszym powiększaniu ilości wybuchów w serii błędy odległości chociaż zmniejszają się ale jednak nieznacznie.



Rys. 81. Wykres zależności wielkości $\frac{\Delta x}{\sqrt{s}}$ od kąta wcięcia / γ / i ilości strzałów w serii /s/.

Dlatego przy tworzeniu celów pomocniczych umyślonych niezbędnych i ostrzeliwaniu celów pomocniczych rzeczywistych ilość strzałów w serii powinna być nie mniejsza czterech.

Jednak przy wyborze wielkości kąta wcięcia i ilości wybuchów w serii nie należy wychodzić tylko z potrzeby największej dokładności określenia średniego punktu serii wybuchów.

Doświadczenie wykazuje, że wybór punktów dwubocznej obserwacji jest tym trudniejszy, czym większy kąt wcięcia należy zapewnić.

Zwykle, szczególnie w terenie pofałdowanym lub zakrytym wogóle niemożliwym jest wybranie odpowiednich punktów pozwalających na wcięcie pod dużymi kątami. Oprócz tego przy dużych odległościach między punktami nadzwyczaj utrudnia się wskazywanie celów i łączności a także ogranicza się możliwość wzajemnego orientowania przyrządów obserwacyjnych i komplikuje się topograficzne dowiązanie punktów.

Przy ustalaniu wielkości kąta wcięcia i ilości strzałów w serii należy wychodzić z potrzeby dokładności określenia nastaw do ognia skutecznego.

Wstrzeliwanie z dwuboczną obserwacją można prowadzić tak do celu /obserwacyjnego/ jak i do celu pomocniczego z następującym po nim przeniesieniu ognia na cel obserwowany lub nieobserwowany.

W pierwszym wypadku, a także przy przeniesieniu ognia na cel obserwowany, nastawy określone wstrzeliwaniem mogą być poprawione w czasie ognia skutecznego. Jeżeli zaś wstrzeliwuje się / tworzy się/ cel pomocniczy dla następujących przeniesień ognia na cele nieobserwowane, to błędy wstrzeliwania celu pomocniczego całkowicie wejdą w nastawy ognia skutecznego do celów. Dlatego dopuszczalną wielkość błędu środkowego charakteryzującego konieczną dokładność określenia odległości do średniego punktu serii wybuchów, określimy wychodząc z potrzeby dokładności nastaw do ognia skutecznego do celów nieobserwowanych określonych na przestrzeni przeniesienia ognia.

Błąd środkowy odległości charakteryzujący dokładność przeniesienia ognia może być przedstawiony w następującej formie:

$$E = \sqrt{\left(\frac{\mu r}{\sqrt{2}}\right)^2 = E\,pr^2} \qquad /2/$$

gdzie μpr - błąd środkowy, charakteryzujący wszystkie pozostałe błędy, występujące przy przeniesieniu ognia, z wyłączeniem błędów wcięcia wybuchów.

Doświadczalnie ustalono, że w zależności od sposobu i warunków przeniesienia ognia na podstawie dokładnego przygotowania topograficznego błąd środkowy E_D zmienia się w granicach od 0,4 do 0,8% odległości strzelania /tabela 19/. Średnio można go przyjąć 0,6 % D.

Dla ustalenia wymaganego kąta wcięcia przeprowadzimy obliczenia wielkości $\frac{Ex}{\sqrt{S}}$, charakteryzującej dokładność określenia odległości do średniego punktu serii wybuchów przy wstrzeliwaniu celu pomocniczego. $\frac{Ex}{\sqrt{S}}$ w procentach odległości strzelania określa się z wyrażenia

$$\frac{Ex}{S} \; / \% D / = \frac{\delta \sqrt{2}\, d \cdot 100}{\sqrt{S} \cdot 1000 \cdot 2 \sin \frac{\delta}{2} \cdot D}$$

Uwzględniając, że $\frac{d}{D} = Sz$, $\delta = 0,9$ tysięcznej i przyjmując $S = 4$ otrzymamy następujące wartości $\frac{Ex}{\sqrt{S}}$ przy różnych Sz i kątach wcięcia γ.

Kąt wcięcia / Sz	0-50	1-00	1-50	2-00	2-50	3-00
0,3	0,38	0,19	0,13	0,10	0,08	0,06
0,5	0,64	0,32	0,21	0,16	0,13	0,11
0,8	1,02	0,51	0,34	0,25	0,20	0,17
1,0	1,27	0,64	0,42	0,32	0,25	0,21

Dla serii 9 wybuchów wartość $\frac{Ex}{\sqrt{S}}$ będzie o 1 /2 razy mniejsza od podanych w tabeli.

Z tabeli wynika:

1. Stosunki zamiany wykazują duży wpływ na dokładność określenia odległości przy wcięciu: błąd środkowy $\frac{Ex}{\sqrt{S}}$ jest wprost proporcjonalny do Sz.

ykle, a szczególnie w terenie pofałdowanym lub zakrytym w ogóle
możliwym jest zbranie odpowiednich punktów pozwalających
wcięcie pod dużymi kątami.

rócz tego przy dużych odległościach między punktami nadzwyczaj
rudnia się wskazywanie celów i łączności a także ogranicza się
liwość wzajemnego orientowania przyrządów obserwacyjnych i
mplikuje się topograficzne dowiązanie punktów.

Przy ustalaniu wielkości kąta wcięcia i ilości strzałów
serii należy wychodzić z potrzeby dokładności określenia
staw do ognia skutecznego.

Wstrzeliwanie z dwuboczną obserwacją można prowadzić tak
celu /obserwacyjnego/ jak i do celu pomocniczego z następu-
ym po nim przeniesieniu ognia na cel obserwowany lub
obserwowany.

W pierwszym wypadku, a także przy przeniesieniu ognia na
obserwowany, nastawy określone wstrzeliwaniem mogą być
rawione w czasie ognia skutecznego. Jeżeli zaś wstrzeliwuje
/ tworzy się/ cel pomocniczy dla następujących przeniesień ognia
cele nieobserwowane, to błędy wstrzeliwania celu pomocniczego
kowicie wejdą w nastawy ognia skutecznego do celów. Dlatego
puszczalną wielkość błędu środkowego charakteryzującego konieczną
kładność określenia odległości do średniego punktu serii wybuchów,
reślimy wychodząc z potrzeby dokładności nastaw do ognia
tecznego do celów nieobserwowanych określonych na podstawie
eniesienia ognia.

Błąd środkowy odległości charakteryzujący dokładność przeniesi
ognia może być przedstawiony w następującej formie:

$$E_p = \sqrt{\left(\frac{E_x}{S}\right)^2 - \delta_{pr}^2} \qquad /2/$$

ie Epr - błąd środkowy, charakteryzujący wszystkie pozostałe
ny występujące przy przeniesieniu ognia, z wyłączeniem błędów
ęcia wybuchów.

Doświadczalnie ustalono, że w zależności od sposobu i warunków przeniesienia ognia na podstawie dokładnego przygotowania topograficznego błąd środkowy E_D zmienia się w granicach od 0,4 do 0,8% odległości strzelania /tabela 19/. Średnio można go przyjąć 0,6 % D.

Dla ustalenia wymaganego kąta wcięcia przeprowadzimy obliczenia wielkości $\frac{E_x}{\sqrt{S}}$, charakteryzującej dokładność określenia odległości do średniego punktu serii wybuchów przy wstrzeliwaniu celu pomocniczego. $\frac{E_x}{\sqrt{S}}$ w procentach odległości strzelania określa się z wyrażenia

$$\frac{E_x}{S} \; /\% D/ = \frac{\delta \sqrt{S}\, d \cdot 100}{\sqrt{S} \cdot 1000 \cdot 2 \sin \frac{\gamma}{2} \cdot D}$$

Uwzględniając, że $\frac{d}{D} = S_z$, $\delta = 0,9$ tysięcznej i przyjmując S = 4 otrzymamy następujące wartości $\frac{E_x}{\sqrt{S}}$ przy różnych Sz i kątach wcięcia γ.

Kąt wcięcia / Sz	0-50	1-00	1-50	2-00	2-50	3-00
0,3	0,38	0,19	0,13	0,10	0,08	0,06
0,5	0,64	0,32	0,21	0,16	0,13	0,11
0,8	1,02	0,51	0,34	0,25	0,20	0,17
1,0	1,27	0,64	0,42	0,32	0,25	0,21

Dla serii 9 wybuchów wartość $\frac{E_x}{\sqrt{S}}$ będzie o 1 1/2 razy mniejsza od podanych w tabeli.

Z tabeli wynika:

1. Stosunki zamiany wykazują duży wpływ na dokładność określenia odległości przy wcięciu: błąd środkowy $\frac{E_x}{\sqrt{S}}$ jest wprost proporcjonalny do Sz.

2. Przy kątach wcięcia rzędu 0-50 błąd środkowy określania odległości do średniego punktu serii wybuchów już przy Sz równym 0,5 przewyższa średnią wielkość błędu środkowego nastaw do ognia skutecznego /0,6% D/.

Ponieważ przy przeniesieniu ognia występują i inne błędy /topograficzne, na skutek rozrzutu i.t.d./ które charakteryzują się błędem środkowym E pr, to sumarycznie błąd E_D będzie w tym wypadku znacznie większy od jego średniej wartości /0,6%D/, otrzymanym sposobem doświadczalnym.

W związku z tym wcinanie wybuchów przy kącie wcięcia rzędu 0-50 jest niecelowe.

3. Przy kącie wcięcia równym 2-50 błąd środkowy charakteryzujący się dokładność wcięcia, prawie nie wpływa na wielkość błędu sumarycznego E_D. O tym łatwo można się przekonać podstawiając wartość E_D i $\frac{E_{pr}}{\sqrt{S}}$ do wzoru wielkości błędu środkowego przeniesienia ognia.
Tak na przykład, przy Sz = 0,5 otrzymamy

$$0,6 = 0,13^2 \sqrt{0,13^2 + E_{pr}^2}$$

skąd $E_{pr} = \sqrt{0,6^2 - 0,13^2} = \sqrt{0,3431} \approx 0,586.$

Inaczej mówiąc przy braku błędu wcięcia błąd sumaryczny określenia nastaw E_D, zmniejszył-by się z 0,6 do 0,584% t.zn. zaledwie o 2% swojej początkowej wielkości.

Będziemy uważać za dopuszczalną taką wielkość środkowego błędu wcięcia $\frac{E_{pr}}{\sqrt{S}}$, przy której sumaryczny błąd środkowy E_D powiększy się w porównaniu ze średnią jego wartością 0,62%D, określonym przy kącie wcięcia rzędu 2-50, około 4,1% /t.zn. do 0,7% D/.

Zgodnie z prawem dodawania błędów środkowych otrzymamy.

$$E_{Dp} = \sqrt{\left(\frac{E_{pr}}{\sqrt{S}}\right)^2 + E_{D,d}^2}$$

gdzie ED_{pd} - średnia wartość błędu średkowego charakteryzujące dokładność przeniesienia ognia otrzymana sposobem doświadczalnym i równająca się 0,6% D;

ED_p - błąd średkowy, charakteryzujący dopuszczalną dokładność przenoszenia ognia i równający się 0,7% D.

Znajdujemy dopuszczalną wielkość $\frac{\Delta x}{\sqrt{s}}$

$$\frac{\Delta x}{\sqrt{s}} / \% D / = \sqrt{0,7^2 - 0,6^2} = \sqrt{0,13} \approx 0,36\% D.$$

Porównując otrzymany wynik z danymi przytoczonymi w tabeli wyżej, dochodzimy do wniosku, że tym warunkom czynią zadość następujące kąty wcięcia /serii czterech wybuchów/:

1-00 - przy Sz do 0,5;
1-50 - przy Sz do 0,6;
2-00 - przy Sz do 1,0;

Ponieważ cel pomocniczy zazwyczaj wybiera się w bliższej głębokości od położenia nieprzyjaciela, średnia wartość stosunku zmiany będzie rzędu 0,5-0,6.

Wobec powyższego za najmniejszy dopuszczalny kąt wcięcia wybuchów za pomocą lornety nożycowej można przyjąć kąt równy 1-00, co odpowiada wcięciu z podstawy równej 1/10 odległości obserwacji.

Wskazane wyżej wymaganie odpowiada najmniejszego kąta wcięcia wybuchów jeszcze bardziej jest słuszne przy wcięciu wybuchów za pomocą teodolitów, ponieważ kątowe błędy wcięcia teodolitami są mniejsze niż odpowiednie lornetami nożycowymi.

Koniecznym jest jednak mieć na względzie to, że przy dużych stosunkach zmiany dla zapewnienia wymaganej dokładności wstrzeliwania, należy wcięcia wybuchów wykonywać z bardziej szerokiej podstawy lub powiększać ilość wybuchów w serii.

Do pkt. 175.

Dla pomyślnego przeprowadzenia ognia ważnym jest dokładne określenie wzajemnego położenia celu i celu pomocniczego tak w kierunku jak i w odległości. Dlatego koniecznym jest dążyć do tego, ażeby położenie celu i celu pomocniczego było określono jednymi i tymi samymi środkami na przykład, z jednego i tego samego zdjęcia ucięciem z jednych i tych samych punktów dwuboczną obserwacji itp/ ponieważ w tym wypadku błędy określenia wzajemnego położenia celu i celu pomocniczego będą znacznie mniejsze niż błędy określenia wzajemnego położenia celu i celu pomocniczego różnymi środkami.

1. Rozpatrzymy wypadek, kiedy współrzędne celu i celu pomocniczego określono jednymi i tymi samymi środkami.

a/ Jeżeli cel i cel pomocniczy znajduje się na jednym i tym samym zdjęciu, to przy przeniesieniu ognia wpływają nie bezwzględne wartości błędów we współrzędnych tych punktów lecz tylko błędy wzajemnego położenia tych punktów, tzn. błędy określenia wektora przeniesienia CpC /rys.82/. Bezwzględne wartości błędów we współrzędnych celu pomocniczego i celu nawet bardzo znaczne co do wielkości, praktycznie nie wpływają na dokładność przeniesienia, ponieważ błędy w położeniu celu pomocniczego i celu w przybliżeniu są równe między sobą i jednakowo skierowane. Tak na przykład jeżeli rzeczywiste położenie celu pomocniczego i celu znajduje się w punktach Cp i C /patrz rys. 82/, na skutek jakichkolwiek przyczyn przy określeniu współrzędnych celu pomocniczego i celu popełniono błędy CpCp1 i CC1 /na przykład na skutek nieprawidłowego wykreślenia siatki współrzędnych na zdjęciu/, to te błędy będą jednakowej wielkości i skierowane równolegle, dlatego one praktycznie nie wpływają na dokładność przeniesienia ognia i bez większej pomyłki można uważać, że :

- rzeczywisty kąt poniesienia β i zmierzony na stoliku β są równe między sobą;
- rzeczywista różnica odległości do celu i celu pomocniczego i różnica odległości zmierzone na stoliku również jest równa między sobą.

Tak więc na dokładność przeniesienia ognia będą wpływać tylko błędy w pomiarze wektora przeniesienia C_pC, który jest niewielki /około 10-15m/.

Rys.82. Błędy przeniesienia ognia w wypadku, kiedy współrzędne celu pomocniczego i celu określono jednymi i tymi samymi środkami.

b/ Jeżeli cel i cel pomocniczy wzięte są z jednych i tych samych punktów, to błąd powziętego orientowania przyrządów praktycznie nie wpłynie na dokładność przeniesienia, ponieważ wystąpi z jednym i tym samym znakiem przy naniesieniu na stolik ogniowy celu pomocniczego i celu /rys.83/. Niech przy orientowaniu przyrządu w kierunku zasadniczym na prawym punkcie /C_p/ popełniony był błąd Δ /patrz rys.83/. Przy cięciu celu pomocniczego C_p i celu C będą popełnione takie same błędy, w wyniku czego cel pomocniczy i cel znajdują się na stoliku ogniowym w punktach C_{p_1} i C_1. W błąd przeniesienia ognia wejdą tylko różnice błędów liniowych $BC_{p_1} - BC_p$ i $BC_1 - BC$ i różnice błędów kątowych $\measuredangle C_p BC_{p1}$ i $\measuredangle CBC_1$; te różnice są nieznaczne i praktycznie można je zlekceważyć.

c/ Błędy położenia /współrzędnych/ punktów dwustronnej obserwacji wpływają w następujący sposób.

Niech punkty B,P, α Cp i C przedstawią rzeczywiste położenie działa prawego i lewego punktu dwuobserwacji, celu pomocniczego i celu, przyczym dla wyrazistości przyjmiemy,że punkty B,Cp i C znajdują się na jednej prostej /rys.84/.

W rzeczywistości nad punkty dwuobserwacji naniesione są na stolik ogniowy z błędami punkty P i α, wyobrażające ich położenie na stoliku ogniowym. Dla uproszczenia objaśnienia rozpatrzymy wypadek, kiedy podstawa naiężia określona jest dokładnie tzn. $P_0\alpha = P_1\alpha$. Wtedy położenie celu pomocniczego i celu na stoliku ogniowym naniesiono będzie w punktach Cpi i Cpl.

Rys.83. Błąd przeniesienia ognia wywołany błędami orientacji przyrządów.

Rys.84. Błąd przeniesienia ognia wywołany błędami określenia położenia punktów obserwacyjnych.

Nie patrząc na błąd w określeniu położenia celu pomocniczego i celu, oddalenia celu od celu pomocniczego /tzn. wektor przeniesienia Cp C/ będzie określone prawidłowo pod warunkiem, że P równa

się P , odcinek $Cp_1 C_1$ równa się odcinkowi Cp C

/przy opracowaniu wcięć punktów Cp_1 i C_1 kąty

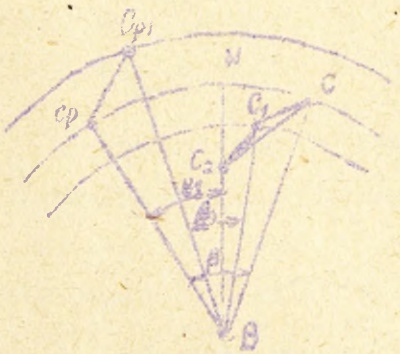
$\measuredangle \alpha_1 P Cp_1 = \measuredangle \alpha P Cp_1 \quad \measuredangle P\alpha_1 Cp_1 = \measuredangle P\alpha Cp$

$\measuredangle \alpha_1 P C_1 = \measuredangle \alpha P C_1 \quad \measuredangle P\alpha_1 C_1 = \measuredangle P\alpha C$

Przeniesienie ognia w kierunku towarzyszy również praktycznie mały błąd kątowy przedstawiony na rys. 84 jako kąt $Cp_1 C C_1$.

W ten sposób, przy przeniesieniu ognia w wypadku kiedy położenie /współrzędne celu pomocniczego i celu określone jednym i tym samym sposobem i jednymi i tymi samymi środkami /cel pomocniczy i cel wzięte z jednych i tych samych punktów dwubocznej obserwacji/ błędy są małe /błędy orientacji przyrządów, błędy położenia punktów, błędy naniesienia siatki współrzędnych i inne/ i wpływają zwykle jednakowo tak przy określaniu współrzędnych celu pomocniczego, jak i przy określaniu współrzędnych celu, dlatego praktycznie nie wpływają one na dokładność przeniesienia ognia od celu pomocniczego.

2. Rozpatrzmy najpierw wypadki kiedy współrzędne celu i celu pomocniczego określone



Rys.85. Błędy przeniesienia ognia w wypadku, kiedy współrzędne celu pomocniczego i celu określa się różnymi środkami.

Rys.86. Błąd kierunku przy przeniesieniu ognia wywołany błędem określenia współrzędnych stanowiska ogniowego.

różnymi sposobami, na przykład współrzędne celu określono ze zdjęcia, a współrzędne celu pomocniczego - wcięciem z punktów dwubocznej obserwacji. Niech rzeczywiste położenie celu, celu pomocniczego i działa będzie w punktach C_1 Cp_1 i B /rys.85/ dla uproszczenia i poglądowości załóżymy, że odległości od baterii do celu pomocniczego i celu są jednakowe. Przypuśćmy także, że położenie działa uniesiono na stolik ogniowy dokładnie, a przy określeniu współrzędnych punktów celu pomocniczego i celu i naniesieniu ich na stolik popełniono błędy $Cp\,Cp_1$ i CC_1 t.zn. cel pomocniczy i cel naniesiono na w punktach Cp_1 i C_1. Rzeczywisty kąt przeniesienia ognia będzie na punkty zmierzony a kąt zmierzony na stoliku między kierunkami Cp_1 i C_1 będzie . Przy przeniesieniu ognia strzelający wykonuje zmianę kierunku o kąt , zmierzony na stoliku i zmienia odległość o wielkość $Cp_1 A$, odpowiadającą różnicy pomiarów odległości na stoliku ogniowym do celu pomocniczego i do celu.

Ponieważ przy wstrzeliwaniu wybuchy ułożą się w punkcie Cp P/ w punkcie rzeczywistego znajdowania się celu pomocniczego/, to przy przeniesieniu ognia uchylą się one od celu w kierunku o kąt . , a w odległości o wielkość $Cp_1 A = WC_2$ t.zn. znajdują się w punkcie C_2.

W ten sposób błędy określenia współrzędnych celu i celu pomocniczego całkowicie wejdą w poprawione dane do celu. Na skutek tego kierunek i odległość strzelania do celu mogą być określone z dużymi błędami.

3. Rozpatrzmy wpływ błędu określenia współrzędnych stanowiska ogniowego na dokładność przeniesienia ognia. Niech cel pomocniczy, cel i stanowiska ogniowe znajdują się w punktach Cp, C i B /rys. 86/. Przypuśćmy, że punkty Cp i C naniesione są na stolik dokładnie, a punkt B naniesiony jest z błędem kołowym $\pm i$ wtedy przy przeniesieniu ognia na kierunku będzie popełniony błąd

$$\Delta\beta = \beta_1 - \beta$$

Z rys. 86 wynika że

$$\delta - \beta = \gamma + \beta$$

skąd

$$\delta - \gamma = \beta_1 - \beta$$

i w związku z tym błąd $\Delta\beta = \delta - \gamma$

Jeżeli na przykład, promień błędu kołowego określenia współrzędnych stanowiska ogniowego r = 20 m, odległość do celu pomocniczego równa się 6000 m i odległość do celu 8000 m, to

$$\delta = \frac{r}{0{,}001\, D_T^{cp}} = \frac{20}{6} = 3{,}3 \text{ tys.}$$

$$\gamma = \frac{r}{0{,}001\, D_T^{c}} = \frac{20}{8} = 2{,}5 \text{ tys.}$$

Wtedy $\Delta\beta = \delta - \gamma = 3{,}3 - 2{,}5 = 0{,}8$ tysięcznej t.zn. błąd otrzymuje się nieznaczny /mniejszy od 1 tysięcznej/ i praktycznie można go nie brać pod uwagę.

Różnica kątów δ i γ może być znaczna tylko w tym wypadku, kiedy popełniony duży błąd określenia współrzędnych stanowiska ogniowego a różnica odległości do celu i celu pomocniczego znacznie przekracza granice przeniesienia ognia.

Błędy współrzędnych stanowiska ogniowego również praktycznie nie wpływają na dokładność przeniesienia ognia w odległości.

Tak na przykład, jeżeli współrzędne celu pomocniczego i celu określone są dokładnie, a współrzędne działa z błędem kołowym r = 10 m, to błędy przeniesienia ognia w odległości przy różnych stosunkach odległości do celu i celu pomocniczego będą w granicach 2 - 5 m

/przy kącie przeniesienia nie większym 3-00/. Przy większym błędzie współrzędnych działa /z/ błąd przeniesienia ognia w odległości powiększa się proporcjonalnie do powiększenia błędu z. Tak przy z = 20 m, przy tych samych warunkach błędy przeniesienia ognia w odległości będą już w granicach 4-10 m.

Błędy takiej wielkości uwzględniając wszystkie inne błędy przeniesienia ognia można nie brać pod uwagę.

W ten sposób błędy określenia współrzędnych stanowiska ogniowego praktycznie nie wpływają na dokładność przeniesienia ognia.

Dlatego też przeniesienie ognia od celu pomocniczego można przeprowadzać również wówczas, gdy położenie stanowiska ogniowego określono za pomocą mapy /zdjęcia/ dowiązanej do punktów kontrolnych.

Do art. 174.

Ostrzeliwanie celu pomocniczego jednym działem daje mniejszy błąd określenia odległości do środkowego punktu serii wybuchów, a w związku z tym i w określeniu ostrzelanej poprawki donośności, niż ostrzeliwanie baterią, ponieważ przy ostrzeliwaniu jednym działem wyłącza się wpływ różnostrzelności dział baterii.

Ostrzeliwanie celów pomocniczych przy pomocy samolotu przeprowadza się baterią dlatego, że warunki obserwacji nie pozwalają na poprawienie ognia na podstawie pojedyńczych wybuchów.

Konieczność ostrzeliwania i przeniesienia ognia przy tym samym rodzaju toru /kąty podniesienia albo mniejsze od 45°, albo większe od 45°/, objaśnia się tym, że tory przy górnej grupie kątów i ostrzelaniu terenie stromym, odpowiadające jednej i tej samej odległości topograficznej różnią się jeden od drugiego wysokością i dlatego warunki meteorologiczne będą różnie wpływały na lot pocisku.

Ostrzeliwanie i przeniesienie ognia powinno być przeprowadzane przy jednej i tej samej partii ładunków i jednakowych

W przeciwnym razie nieuniknione są błędy na skutek odchyk
szybkości początkowych i niejednakowego wpływu warunków meteorol
gicznych na lot pocisku. Błędy te nie mogą być wyeliminowane
przy przeniesieniu ognia na cele nieobserwowane przy przenie-
sieniu ognia na cele obserwowane powodują konieczność wprowa-
dzenia poprawek przez co opóźniają wykonanie w czasie postawie-
nego zadania.

Meteorologiczne warunki odpowiadające chwili wstrzeli-
wania uwzględnia się wstrzeliwaniem celu pomocniczego ale wa-
runki te zmieniają się z biegiem czasu, dlatego przeniesienie
ognia po upływie pewnego czasu do zakończenia wstrzeliwania
pociąga za sobą dodatkowy błąd określenia nastaw do ognia
skutecznego na podstawie danych wstrzeliwania celu pomocniczego.
Danymi wstrzeliwanymi średnio można posługiwać się w czasie
2 godzin od chwili zakończenia wstrzeliwania. Doświadczalnie
ustalono, że jeżeli pogoda jest mniej więcej stała, to błąd
środkowy przy uwzględnianiu siły wiatru wzrasta w każdej
godzinie średnio o 0,2 m/sek. a błąd środkowy uwzględnia tem-
peratury powietrza - o $0,4^{0}$. W ciągu 2 godzin błąd ten doprowadzi już do znacznego błędu określenia nastaw do ognia
skutecznego.

Przy zmiennej pogodzie błędy takie powiększają się
szybko. Najbardziej charakterystyczne oznaki istotnej zmiany
pogody są następujące:

- zmiana kierunku, nasilenie lub osłabienie wiatru;
- rozjaśnienie nieba po pochmurnej pogodzie lub
  pojawienie się całkowitego zachmurzenia po słonecz-
  nej pogodzie;
- pojawienie lub zaprzestanie opadów;
- gwałtowna zmiana temperatury.

Szczególnie szybko zmieniają się warunki meteorolo-
giczne w czasie burzy, ulewy, zamieci /burzy śnieżnej/ i.t.p.
po których obowiązkowo trzeba wznowić nastawy do ognia
skutecznego niezależnie od czasu który upłynął od

chwili wstrzeliwania. Przy stałej pogodzie danymi wstrzelanymi niekiedy można posługiwać się w czasie kilku godzin, ponieważ w tym wypadku nie ma znacznego powiększenia błędów określenia nastaw do ognia skutecznego.

Do kut. 172.

1. Uzasadnienie konieczności posiadania w serii nie mniej niż ośmiu wciętych wybuchów przy tworzeniu celu pomocniczego umyślonego naziemnego i nie mniej niż sześciu wciętych wybuchów przy tworzeniu celu pomocniczego dźwiękowego podane są w objaśnieniach do pkt. 172 i 139.

2. Badaniem błędów przeniesienia ognia od naziemnych i powietrznych celów umyślonych ustalono, że błędy określenia wstrzeliwanej poprawki donośności przy tworzeniu celu pomocniczego powietrznego odróżniają się od błędów określenia wstrzeliwanej poprawki donośności przy tworzeniu celu pomocniczego umyślonego naziemnego tylko błędami określenia wysokości celu pomocniczego umyślonego. Przy tworzeniu celu pomocniczego umyślonego naziemnego wysokość jego określa się z mapy z błędem średnim w przybliżeniu równym 5 m.

Ażeby osiągnąć średnio taką samą dokładność określenia wysokości celu pomocniczego powietrznego /za pomocą przyrządów obserwacyjnych/ koniecznym jest mieć nie mniej sześciu wciętych rozprysków.

Przy określaniu współrzędnych średniego punktu serii rozprysków środkami rozpoznania dźwiękowego błąd środkowy jest nieco większy niż przy wykonaniu tej samej pracy środkami rozpoznania wzrokowego /patrz objaśnienie do pkt.171/. Ażeby przy wcięciu celu pomocniczego dźwiękowego powietrznego osiągnąć taką samą dokładność jak i przy celu pomocniczym powietrznym wciętymi środkami rozpoznania wzrokowego, koniecznym jest powiększyć ilość wciętych rozprysków do dziewięciu.

Do pkt. 175.

Obliczenia i doświadczenia prowadzonych strzelań wskazują, że dla otrzymania koniecznej dokładności przeniesienia ognia od celu pomocniczego na cel /patrz tabela 19 w objaśnieniu do pkt. 170/ błąd środkowy wstrzeliwania celu pomocniczego powinien być nie większy 0,75 Ug.

Wymaganie pkt. 179 doprowadzenia wstrzeliwanie celu pomocniczego rzeczywistego do obramowania sprawdzonego równego prawidłowemu obramowaniu /2 Ug/ lub serii zwierającej sprawdzonej uzależnione jest potrzebą dokładności przeniesienia ognia w odległości.
Jeżeli nastawy przyrządów celowniczych w wyniku wstrzeliwania celu pomocniczego będą określone z błędem, to ten błąd wejdzie i w nastawy przyrządów celowniczych do strzelania do celu. Dokładność wstrzeliwania charakteryzuje się błędem środkowym wstrzeliwania, wielkość którego dla różnych wypadków zakończenia wstrzeliwania podana jest niżej.

Wielkość obramowania sprawdzonego dwoma znakami lub seria zwierająca sprawdzona.	Błąd środkowy wstrzeliwania w Ug
Jednowidłowe obramowanie /4 Ug/.	0,92
Półwidłowe obramowanie /2 Ug/.	0,74
Seria zwierająca sprawdzona ze stosunkiem znaków 2:2	0,64
Seria zwierająca sprawdzona ze stosunkiem znaków 3:2	0,57

Z przytoczonych danych wynika, że wystarczającą dokładność zapewnia doprowadzenie wstrzeliwania celu pomocniczego do otrzymania serii zwierającej sprawdzonej lub chociażby otrzymania obramowania sprawdzonego równego półwidłowemu obramowaniu /2 Ug/.

Jak wskazują obliczenia dokładność wstrzeliwania będzie w przybliżeniu jednakowa tak w tym wypadku, kiedy przy wstrzeliwaniu celu pomocniczego obramowanie 4 Ug sprawdza, się jak i w tym wypadku, kiedy go się nie

sprawdzać. Na tej podstawie Instrukcja strzelania nakazuje, że przy wstrzeliwaniu celu pomocniczego nie należy dążyć do sprawdzania obramowania 4 Ug, trzeba sprawdzić ostatnie obramowanie /2 Ug/.

Niżej podany jest sposób wstrzeliwania celu pomocniczego rzeczywistego według znaku dohyleń.

Strzelanie prowadzi się ze 122mm haubicy wz. 1938r. Granat - odłamkowo - burzący OF - 462, ładunek trzeci; Dd 5200m, d = 2600m, i = 2 -30, P_{cp} = + 0-05.

Bateria z lewej strony.

Przygotowanie danych początkowych pobieżne jednowidłowe obramowanie 5 tysięcznych . Sz=0,5, Wb = 0-04.

Komendy	Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacja
. . . . .				
. . . . .				
ierwsze 1 pocisk, ognia	283	30-00	Ks +0-30	2-30
gnia			-0-15	+
gnia	274		-0-08	-
pociski co 20 sekund				
gnia	279		-0-04	++
gnia	276		+0-02	--
ąj zapisz dane cel pomocniczy pierwszy strzeliwanie celu pomocniczego zakończone.	278		-0-01	
wstawy wstrzelane	278	36-00	Ks +0-30	

Zadaniem wstrzeliwania celu pomocniczego jest otrzymanie możliwie bardziej dokładnych danych do przeniesienia ognia na cel, te dane przy wstrzeliwaniu z dwuboczną obserwacją będą tym dokładniejsze, czym mniej czy będzie błąd określenia współrzędnych po ostatniej serii wybuchów.

Błąd poprawki składa się z błędów które zależne są tylko od ilości strzałów a błędów które zależne są tylko od wielkości uchylenia wybuchów od celu.

Do błędów zależnych od ilości strzałów odnoszą się błędy wcięcia wybuchów /otrzymane na skutek błędu przyrządów indywidualnego błędu obserwatora/ i błędu z powodu rozrzutu pocisków. Wielkości tych błędów są tym mniejsze, czym większa jest ilość strzałów /patrz tabela 17/.

Do błędów zależnych od uchylenia wybuchów od celu odnoszą się:

- błędy na skutek niedokładności i określenia współczynników SO_1, SO_2, K_1 i K_2 /patrz objaśnienie do pkt. 135/
- błędy na skutek przybliżonych wzorów dla określenia poprawek
- błędy na skutek przybliżonych wzorów dla określenia poprawek
- błędy na skutek nachylenia terenu w rejonie celu.

Przy przygotowaniu danych początkowych pobieżnie błąd określenia poprawki na skutek błędów współczynników w przybliżeniu równe są 10% wielkości poprawki, co stanowi przy uchyleniu wybuchu w kierunku o 0-05 i przy uchyleniu w odległości o 100 m - 10 m, a przy uchyleniu w odległości o 50m-6m, błędy w kierunku odpowiednio będą równe 5 m i 2,5 m.

Błąd odległości na skutek przybliżonych wzorów do określenia poprawek przy uchyleniu wybuchu w odległości o 100m dla najbardziej typowych warunków równa się 5m, a przy uchyleniu o 50 m bliski jest zeru, błąd w kierunku także równa się zero.

Błąd odległości na skutek nachylenia terenu w rejonie celu przy nachyleniu stoku o 5° przy kątach upadku 30° równa się przy uchyleniu wybuchu o 100m - 13 m ; przy uchyleniu wybuchu o 50 m - 6 m.

Błąd kierunku jest bliski zeru.

W ten sposób błąd sumaryczny na skutek błędów zależnych tylko od uchylenia wybuchów od celu kiedy wszystkie te błędy mają jeden kierunek i jeden znak tzn. w gorszym wypadku będzie równy:

	w odległości	w kierunku
przy uchyleniu wybuchu o 100m	26 m	5 m
przy uchyleniu wybuchu o 50 m	11 m	2,5 m

W związku z tym błąd sumaryczny na skutek błędów zależny od uchylenia wybuchów od celu przy uchyleniu wybuchu o 50m w odległości i 5 tysięcznych w kierunku jest mały, dlatego praktycznie można go nie brać pod uwagę.

W ten sposób ustrzeliwanie celu pomocniczego z dwukrotną obserwacją można uważać za zakończone przy uchyleniu ostatniej serii wybuchów nie większym od 50 m w dalności i 5 tysięcznym w kierunku.

Przy tym dokładność ustrzeliwania będzie w przybliżeniu równa dokładności ustrzeliwania celu pomocniczego według znaku uchyleń.

O sprawdzaniu snopa patrz objaśnienie do pkt. 137.

Jeżeli przy sprawdzaniu snopa przy strzelaniu do celu pomocniczego będzie ujawnione istnienie różnostrzelności u jakiego kolwiek działa, to jeżeli pozwala sytuacja należy wykryć przyczyny różnostrzelności i usunąć je.

Jeżeli przyczyny różnostrzelności wykryć nie dają się, to należy przeprowadzić ustrzeliwanie porównawcze tego działa odpowiednio do wymogów pkt. 165.

Jeżeli sytuacja nie pozwala /trzeba niezwłocznie przenieść ogień na cel /to na podstawie dwóch wybuchów należy prowadzić poprawki jeżeli jest ona nie mniejsza od 4 tg i prowadzić ogień skuteczny. Jednak przy pierwszej możliwości trzeba wykryć przyczyny różnostrzelności i usunąć je.

Do pkt. 180.

1. Uwzględnienie balistycznych i meteorologicznych warunków przy określeniu danych początkowych dla tworzenia celu pomocniczego powietrznego, polowym jest wprowadzić dla tego ażeby pierwsze wybuchy otrzymać w polu widzenia lornety nożycowej.

Brak lub niepełne dane o balistycznych i meteorologicznych warunkach nie wykluczają możliwości tworzenia celu pomocniczego powietrznego, ale mogą powodować zbędne zużycie pocisków.
Koniecznym warunkiem skuteczności strzelania jest otrzymanie wszystkich bez wyjątku rozprysków, na tej takiej wysokości, ażeby były one wcięte z obydwóch punktów.

Najmniejsza wysokość, na którą powinien być podniesiony średni punkt rozprysków od poziomu celu, składa się z wysokości ukrycia i wielkości największego możliwego uchylenia wybuchu wzwyż tzn. 6 Uwr.

Przykład. Określimy wysokość na którą powinien być podniesiony średni punkt serii rozprysków przy tworzeniu celu pomocniczego powietrznego.

Cel pomocniczy powietrzny, tworzy się na odległość 7 km; strzelanie prowadzi się ze 122 mm haubicy wz.1938r. ładunkiem pierwszym. Odległość od stanowiska ogniowego do ukrycia równa się 6 km, wysokość ukrycia 15m, co odpowiada 2,5 tysięcznej / $\frac{15}{0,001 \cdot 6000} = 2,5$/ Wielkość Uwr na odległość 7000m równa się 17 m lub około 2,5 tysięcznej.

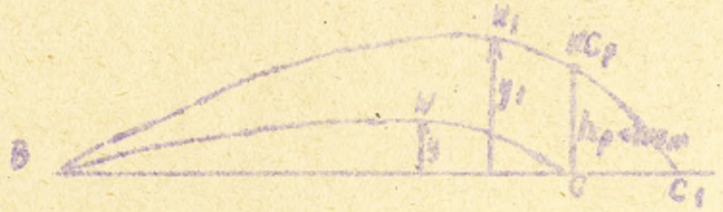
W związku z tym dla zapewnienia możliwości obserwacji rozprysków nastawę poziomnicy należy powiększyć o wielkość równą 17 tysięcznych /poziomnica 30-17/.
2,5 + 6 . 2,5 = 17 tysięcznych.

W ten sposób najmniejsza wysokość w danym przykładzie na którą powinien być podniesiony średni punkt rozprysków będzie równała się

17 . 0,001 . 7000 = 119 m.

Ukrycia jest nieduże, powiększenie nastawy poziomnicy o 10 - 20 tysięcznych jest wystarczające dlatego, ażeby wszystkie rozpryski były obserwowane.

2. Przy tworzeniu celu pomocniczego powietrznego, dane topograficzne do celu pomocniczego określa się do rzutu środkowego punktu serii rozpysków C na poziomie działa /rys.87/, od punktu C oblicza się także przeniesienie ognia tworzenie celu pomocniczego powietrznego w rzeczywistości uwzględnia się meteorologiczne warunki dla toru $SW_1 C_1$.



Rys. 87. Określenie największej wysokości celu pomocniczego powietrznego.

Przy wysokości celu pomocniczego /hcp/ nie przekraczającej 400 m, różnica wierzchołkowych torów J-Y średnio jest mniejsza od 200m; w tym wypadku można uważać, że meteorologiczne warunki /wiatr balistyczny i balistyczne odchyłka temperatury /dla tych torów w przybliżeniu są jednakowe a w związku z tym przy przeniesieniu ognia od punktu C żadnych istotnych błędów określenia poprawionych donośności i kierunku do celu popełnionych nie będzie.

Przy wysokości celu pomocniczego przekraczającej 400 m, różnica wierzchołkowych torów może być znacznie większa od 200 m; w tym wypadku już nie należy uważać, że meteorologiczne warunki dla torów $BW_1 C_1$ i BWC są jednakowe i dlatego określenie poprawionych donośności i kierunku do celu będzie obarczone błędami lekceważyć których nie należy.

Do pkt. 181.

Pomiar wysokości rozprysków od poziomu przyrządu obserwacyjnego, dla którego określona jest poprawka "dla położenia zerowego" mechanizmu poziomnicy / mechanizmu pomiaru kątów pionowych / zapewnia dostateczną dokładność określenia kąta położenia celu pomocniczego powietrznego. Na podstawie doświadczeń ustalono, że błąd środkowy poziomowania lornety nożycowej AST za pomocą mechanizmu poziomnicy pomiaru kątów pionowych przy uwzględnieniu poprawki " dla położenia zerowego " nie przekracza 0,5 tysięcznej.

Kolejność określenia poprawki " dla położenia zerowego " podaje odpowiednia instrukcja.

Do pkt. 183.

Wyprowadzenie wzoru dla określenia kąta położenia celu pomocniczego.

Miejsce stania działa, punkty obserwacyjny, z którego określa się wysokości rozprysków i cel pomocniczy powietrzny odpowiednio są oznaczone B, PO i Cp / rys. 88 /.

Rys. 88. Określenie kąta położenia celu poziomniczego powietrznego.

Z rys. 88 wynika, że:

$\beta = \alpha \cdot Sz$; $\beta_2 = \frac{Z_0 - Z_B}{0{,}001\ D_T^{cp}}$

wtedy: $P_{cp} = \beta_1 + \beta_2 = \alpha \cdot Sz + \frac{Z_0 - Z_B}{0{,}001\ D_T^{cp}}$

Wobec tego, że α mnoży się przez Sz, to przy tym popełnia się błąd /na skutek zaokrąglenia wartości Sz/, równy $\Delta Sz \cdot \alpha$, gdzie ΔSz - błąd zaokrąglenia Sz. Przy zaokrągleniu Sz do 0,1 z równym prawdopodobieństwem można spotkać się z błędem zaokrąglenia od 0 do 0,05.

Przy α = 40 - 60 tysięcznych największy błąd zaokrąglenia Sz powoduje błąd przeliczenia kąta α równy $0{,}05\ \alpha_0$, t.zn. 2-3-tysięcznych. Ten błąd całkowicie wejdzie w obliczony kąt położenia celu pomocniczego P_{cp}, a w związku z tym i kąt celownika, na podstawie którego określa się donośność wstrzeloną. Tak np. przykład, błąd określenia kąta celownika jest 2 - 3 tysięczne przy Δ tys.= 15÷ 20m. Dlatego, ażeby uniknąć znacznego i niedopuszczalnego błędu donośności wstrzelanej koniecznym jest obliczać Sz z dokładnością do 0,01.

Przykład. Strzelanie prowadzi się ze 122 mm haubicy wzg. 1938 r. granatem OF - 462 z zapalnikiem o podwójnym działaniu ładunkiem drugim; D_T^{cp} = 8000 m; Z_0 = 205 m; Z_B = 180 m; d = 4300 m z wysokości średniego punktu obserwacyjnego wynosi 0-48.

Obliczymy kąt położenia celu pomocniczego P_{cp}:

$$P_{cp} = \alpha \cdot Sz + \frac{Z_0 - Z_B}{0{,}001\ D_T^{cp}}$$

$Sz = \frac{4300}{8000} = 0{,}54$; $\frac{Z_0 - Z_B}{0{,}001\ D_T^{cp}} = \frac{205-180}{8} \approx 3$ tysięcznych

$P_{cp} = 48 \cdot 0{,}54 + 3 \approx 0\text{-}29$.

Do pkt. 184.

W warunkach równego i średnio pofałdowanego terenu dosyć często istnieje możliwość pomiaru kąta położenia celu pomocniczego powietrznego ze stanowiska ogniowego za pomocą bębna nachyleń.

Przy pomiarze wysokości rozprysków na stanowisku ogniowego za pomocą bębna nachyleń kąt położenia celu pomocniczego powietrznego. Określa się jako średnią arytmetyczną z wysokości rozprysków, zmierzonych za pomocą bębna nachyleń.

W tych wypadkach kiedy do tworzenia celu pomocniczego powietrznego nie ma możliwości wykonywania dwubocznej obserwacji, ze stanowiska ogniowego za pomocą bębna nachyleń można mierzyć nie tylko wysokości celu pomocniczego powietrznego, ale i kierunek na niego, t. zn. przeprowadzać jego wzięcie, wykorzystując w charakterze jednego punktu stanowisko ogniowe, a w charakterze drugiego - punkt obserwacyjny dowódcy plutonu /lub inny punkt/.

Dla pomyślnego wykonania wzięcia celu pomocniczego powietrznego w tym wypadku konieczna jest określić współrzędne stanowiska ogniowego z wystarczającą dokładnością za pomocą dowiązania na podstawie dokładnego przygotowania topograficznego lub ze zdjęcia lotniczego /.

Do wykonania wzięcia rozpryskow ze stanowiska ogniowego wykorzystuje się trzy działa, kierunkowe - do strzelania i określenia kierunku ze stanowiska ogniowego na powietrzny cel pomocniczy przez ustalenie się na rozpryski kątomierzem działowym, dwa pozostałe do pomiaru wysokości rozpryskow za pomocą bębna nachyleń kątomierza działowego.

Wstrzelaną poprawkę donośności określa się według ogólnych zasad.

Dla określenia wstrzelanej poprawki kierunku strzelec od ustalenia na cel pomocniczy powietrzny odjęć 30-00.

Należy zaznaczyć, że dokładność określenia wstrzelanej poprawki kierunku tym sposobem jest nieco od dokładności określenia wstrzelanej poprawki kierunku zwykłym sposobem opartym na wykorzystaniu dwóch punktów dwubocznej obserwacji, ponieważ w ostatnim wypadku na dokładność określenia wstrzelanej poprawki kierunku wpływają także błędy orientowania przyrządów, określenie współrzędnych punktów dwubocznej obserwacji,

stanowiska ogniowego i pracy wykreślnej, która przy określeniu poprawek kierunku przy wcięciu ze stanowiska ogniowego wcale nie wpływają.

Do pkt. 187 i 188.

Przy tworzeniu umyślonego celu pomocniczego średni punkt serii wybuchów jako zasada, okazuje się nie w tym punkcie, gdzie go zaznaczono, a w związku z tym nie na tej wysokości, odpowiednio do której obliczało się kąt położenia celu pomocniczego i określało się nastawę poziomnicy. Dlatego nastawa poziomnicy przy tworzeniu celu pomocniczego nie będzie odpowiadała kątowi położenia celu pomocniczego i poprawce kąta celownika na kąt położenia celu pomocniczego. W tym wypadku donośność strzelania do celu pomocniczego / odpowiadająca w tabelach strzelniczych wstrzelanej nastawie celownika / nie będzie odpowiadała temu punktowi, w którym wcięty był cel pomocniczy umyślony. Dla określenia donośności wstrzelanej koniecznym jest obliczyć kąt celownika, odpowiadający faktycznemu położeniu celu pomocniczego. Z rys. 89 wynika, że wstrzelany kąt podniesienia

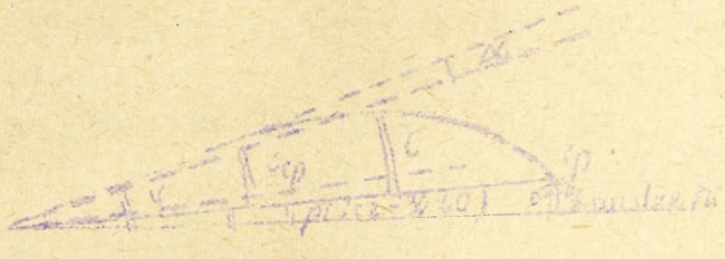
$$\varphi = C + /\text{poz} - 00\text{-}00/$$

gdzie C - kąt celownika, odpowiadający nastawie celownika, otrzymanej w wyniku wstrzeliwania.

Przypuśćmy, że rzeczywisty kąt położenia celu pomocniczego równa się ρ_{cp}, a poprawka kąta celownika na kąt położenia celu pomocniczego ΔC, wtedy wstrzelany kąt celownika można określić według wzoru

$$C = \varphi - /\rho_{cp} + \Delta C/$$

Na podstawie otrzymanej wielkości kąta celownika C znajdujemy z tabel strzelniczych donośność wstrzelaną do celu pomocniczego $/D_{wcp}/$.



Rys. 89. Określenie poprawionego kąta celownika.

- wstrzelany kąt podniesienia; C wstrzelany kąt celownika; Poz - 30-00 - nastawa poziomnicy przy wstrzeliwaniu do celu pomocniczego zmniejszona o 30-00,
- rzeczywisty kąt położenia celu pomocniczego Cp;
- poprawka kąta celownika na kąt położenia celu pomocniczego; C = / + C/ - wstrzelany kąt celownika, odpowiadający odległości do celu pomocniczego Cp.

Jeżeli nastawę poziomnicy w czasie wstrzeliwania celu pomocniczego odpowiada kątowi położenia celu pomocniczego i poprawce kąta celownika na kąt położenia celu, to wstrzeliwaną donośność do celu pomocniczego znajduje się w tabelach strzelniczych na podstawie wstrzelanej nastawy celownika kąta celownika.

Przykład 1. Betonia 122 mm hubicą wz. 1938 r. wstrzelano cel pomocniczy rzeczywisty, ładunkiem trzecim, granatem OF-462. Dane topograficzne do celu pomocniczego: D_T^{Cp} = 6500 m, kąt położenia celu pomocniczego p = + 0-08, Kw + 0 - 60. Nastawy wstrzelane do celu pomocniczego: celownik 140, poziomnica 30-09, Kw + 0 - 69.

Nastawa poziomnicy przy wstrzeliwaniu odpowiadała kątowi położenia celu pomocniczego p = + 0 - 08 i poprawce kąta celownika na kąt położenia celu pomocniczego C = = + 0-01.

Odpowiednio do nastawy celownika 140 znajdujemy w tabelach strzelniczych wystrzelaną donośność do celu pomocniczego D_w^{Cp} = 7000 m.

Wstrzelana poprawka donośności

$$\Delta D_w^{Cp} = D_T^{Cp} = 7000 \text{ m} - 6600 \text{ m} = +400 \text{ m}.$$

Wstrzelana poprawka kierunku:

$$\Delta K = K_{pw}^{Cp} - K_{pT}^{Cp} = /0-69/ - /0-60/ = +0-09.$$

Przykład 2. Bateria 152 mm haubic wz. 1943 r. wstrzeliła cel pomocniczy rzeczywisty, ładunkiem czwartym, granatem OF-530. Dane topograficzne do celu pomocniczego: D_T^{Cp} = 6250 m, kąt położenia celu pomocniczego p = + 0-11, Kz = 0-80.

Nastawy wstrzelane do celu pomocniczego :

celownik 495 tysięcznych, poziomnica 30-00, KZ = 0-76.

Poprawka kąta celownika na kąt położenia celu ΔC = +0-04;

wstrzelany kąt celownika C=495 - /11 + 4 / = 480 tysięcznych.

Odpowiednio do nastawy celownika 480 tysięcznych znajdujemy w tabelach strzelniczych wstrzelaną donośność do celu pomocniczego D_w^{Cp} = 6490 m.

Wstrzelana poprawka donośności :

$$\Delta D_w^{Cp} = D_w^{Cp} - D_T^{Cp} = 6250 = +240 \text{ m}.$$

Wstrzelana poprawka kierunku :

$$\Delta K = K_{pw}^{Cp} - K_{pT}^{Cw} = /-0-76/ - /-0-80/ = +0-04.$$

Przykład 2. Strzelanie prowadzi się ze 122 mm haubicy wz. 1938 r. granatem OF-462, zapalnik D-1, ładunek pierwszy. Utworzono cel pomocniczy powietrzny na celowniku 292 tysięcznych, skalowanie zapalnika 77, nastawa poziomnicy 30-00, kąt przeniesienia od Kz + 0-60. Odległość topograficzna D_T^{Cp} = 6570 m, obliczony kąt położenia celu pomocniczego p = + 0-24, topograficzny kąt przeniesienia od Kz + 0-71.

Poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu pomocniczego znajdujemy z tabel strzelniczych :

ΔC = + 1 tysięczna.

Wstrzelany kąt celownika :

$$C = 292 - /24 + 1/ = 267 \text{ tysięcznych.}$$

W takim razie wstrzelana donośność do celu pomocniczego powietrznego

$$D_w^{Cp} = 6520 \text{ m}$$

Wstrzelana poprawka donośności :

$$\Delta D_w^{Cp} = 6520 - 6570 = - 50 \text{ m.}$$

Wstrzelana poprawka kierunku :

$$\Delta K = /0-60/ - /0-71/ = - 0-11.$$

Przykład 4. Strzelania prowadzi się ze 152 mm haubico - armaty wz. 1937 r. granatem OF-540- ładunkiem piątym. Utworzono cel pomocniczy umyślony naziemny przy kącie podniesienia 375 tysięcznych, poziomnicy 30-00 i kącie przeniesienia od Ka + 0-30. Po naniesieniu celu pomocniczego na mapy określono odległość topograficzną $D_T^{Cp} = 8520$ m, kąt położenia celu pomocniczego p = 0-42, topograficzny kąt przeniesienia od Ka + 0-33.

Poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu pomocniczego znajdujemy z tabel strzelniczych $\Delta C = + 3$ tysięczne.

Wstrzelany kąt celownika

$$C = 375 - /42 + 1/ = 362 \text{ tys.}$$

W takim razie donośność wstrzelana dla faktycznego położenia celu pomocniczego, znalezionym z tabel strzelniczych równa się $D_w^{Cp} = 8850$ m.

Wstrzelana poprawka donośności

$$\Delta D_w^{Cp} = 8850 - 8520 = + 330 \text{ m.}$$

Wstrzelana poprawka kierunku:

$$\Delta K = /0-30/ - /0-33/ = - 0-03.$$

Do pkt. 190 - 192.

1. Przy przeniesieniu ognia sposobem wyliczeniowym strzelanie określające wstrzelane poprawki donośności zakładamy, że w pewnych granicach zmiana meteorologicznych i balistycznych poprawek jest proporcjonalna do zmiany odległości. Dlatego poprawka donośności do celu tyle razy jest większa /mniejsza/ od wstrzelanej poprawki donośności do celu pomocniczego, ile razy topograficzna odległość do celu jest większa /mniejsza/ od topograficznej odległości do celu pomocniczego.

Można to napisać w formie proporcji:

$$\frac{\Delta D^{C}}{\Delta D_{W}^{Cp}} = \frac{D_{T}^{C}}{D_{T}^{Cp}}$$

gdzie ΔD^{C} i ΔD_{W}^{Cp} - odpowiednio wstrzelana poprawka donośności do celu i wstrzelana poprawka donośności do celu pomocniczego.

D_{T}^{C} i D_{T}^{Cp} - odpowiednio odległość topograficzna do celu i celu pomocniczego.

Wtedy poprawka donośności do celu równa się

$$\Delta D^{C} = \Delta D_{W}^{Cp} \cdot \frac{D_{T}^{C}}{D_{T}^{Cp}}$$

Przy określaniu poprawki donośności do celu na podstawie danego wzoru za każdym razem należałoby obliczać stosunek topograficznych odległości do celu i celu pomocniczego. Aby uniknąć tego i tym samym przyśpieszyć i uprościć obliczenie poprawek donośności do celu, znajduje się stałą wielkość dla danego celu pomocniczego - stosunek $\frac{\Delta D_{W}^{Cp}}{0{,}01 \; D_{T}^{Cp}}$, który oznacza się literą K.

Wtedy $\Delta D^{C} = K \; 0{,}01 \; D_{T}^{C}$.

Strzelaną poprawkę donośności do celu pomocniczego należy wyrażać w metrach, a odległości topograficzne do celu pomocniczego i celu brać w całych setkach metrów; współczynnik strzelania K można obliczać z dokładnością do jednej dziesiętnej. Przy tym otrzymuje się błędy określenia poprawki donośności do celu nie przekraczające 10 m. Oczywiście, że takie błędy na dokładność przeniesienia ognia wpłyną nieznacznie a obliczenia współczynnika strzelania uproszczają się.

Przykład. Określić poprawioną dokładność do celu:

$D_T^{Cp} = 6840$ m; $D_W^{Cp} = 7160$ m; $D_T^C = 8280$ m;

$$\Delta D_W^{Cp} = 7160 - 6840 = +320 \text{ m};$$

$$K = \frac{\Delta D_W}{0,01 D_T^{Cp}} = \frac{+320}{68} = +4,7 \text{ \%}$$

$$\Delta D^C = K \cdot 0,01 D_T^C = +4,7 \cdot 83 = +390 \text{ m}$$

$$D_p^C = D_T^C + \Delta D^C = 8280 + 390 = 8670 \text{ m}.$$

2. Przy ustalaniu granic przeniesienia ognia w odległości przyjęto uważać, że błąd środkowy odległości powstający przy przeniesieniu ognia z powodu rozbieżności meteorologicznych warunków strzelania do celu pomocniczego i do celu z niepełnej proporcjonalności poprawek na meteorologiczne i balistyczne warunki do odległości strzelania, nie powinien przekraczać połowy /0,5/ sumy wszystkich pozostałych błędów powstających przy przeniesieniu ognia. Największa wartość błędu środkowego, charakteryzująca dany sposób przygotowania równa się 0,8% D.

Na podstawie doświadczeń ustalono, że błąd środkowy odległości wynikający z obliczeń, błędów uwzględnienia meteorologicznych i balistycznych warunków strzelania,

rednio równa 0,2 % D przy przeniesieniu ognia na 1 km i
proporcjonalnie powiększa się z powiększeniem odległości
rzeniesienia.

Przy strzelaniu równą grupą kątów błąd ten jest około 2 razy
iększy.

Na podstawie podanych rozważań granice przeniesienia ognia
ożna określić ze stosunku

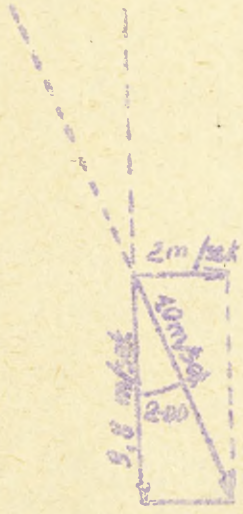
$$\frac{0,5 \times 0,08 \cdot D}{0,0022\ D} = 1,82 = 2\ /km/$$

Granice przeniesienia ognia w odległości przy strzelaniu
órną grupą kątów będzie w przybliżeniu równała się 1 km.

3. Zasadniczym czynnikiem ograniczającym wielkość przeniesie-
ia ognia w kierunku jest wiatr. Przy przeniesieniu ognia w kierunku
ie uwzględnia się zmian składowych wiatru balistycznego podłużnej
poprzecznej. Kąt przeniesienia w kierunku określa się w taki
osób, ażeby błędy z powodu nieuwzględnienia zmiany podłużnej
poprzecznej składowej szybkości wiatru balistycznego praktycznie
yły niewielkie.

ak na przykład, niech szybkość wiatru balistycznego równa się
0 m /sek. i azymut topograficzny kierunku wiatru pokrywa
ię z azymutem topograficznym na cel pomocniczy
rys.90/, wtedy przy strzelaniu do celu pomocni-
zego podłużna składowa szybkość wiatru
x = 10 m /sek a poprzeczna
x = 0.

rzy przeniesieniu ognia
a cel znajdujący się z
oku o 2-00 od celu pomo-
niczego, podłużna składowa
mniejsza się nieznacznie;
będzie ona równa
x=10 cos /2-00/=10.0,98=
= 9,8 m/sek.



Rys.90. Przykład zmiany wpływu wiatru na lot pocisku przy przeniesieniu ognia.

Ale pojawi się poprzeczna składowa

$W_z = 10 \cdot \sin /2-00/ = 10 \cdot 0,2 = 2$ m/sek.

Przy przeniesieniu ognia o 3-00 składowe szybkości wiatru już będą wynosiły:

$Wx = 10 \cdot \cos /3-00/ = 9,5$ m/sek.

$Wz = 10 \cdot \sin /3-00/ = 3$ m/sek.

Przy ćwiśle bocznym wietrze / w stosunku do kierunku na cel pomocniczy/ będziemy mieć obraz zupełnie przeciwny; przy przeniesieniu ognia nieco zmniejsza się poprzeczna składowa, natomiast podłużna składowa przybiera wartości tym większe, czym większy jest kąt przeniesienia.

W ten sposób z powiększeniem kąta przeniesienia zmienia się wielkość składowych szybkości wiatru, a w związku z tym zmniejsza się dokładność przeniesienia.

Kąt między celem i celem pomocniczym nie przekraczającym 3-00, zapewnia praktycznie dostateczną dokładność przeniesienia ognia przy szybkości wiatru średnio do 10 m/sek.

Przy kątach przenie-sienia ognia większych od 3-00 i szybkości wiatru przekraczającej 10m/sek, błędy przenie-sienia ognia będą znaczne, a zatym nie sposób ich lekceważyć.

Do pkt. 193.

Przy sporządzaniu wykresu, dla określenia wstrzelanej poprawki donośności przy przeniesieniu ognia sposobem współczynnika strzelania, skale na poziomej osi przyjmuje się 1 km 1 - 2 cm. a na pionowej osi 100 m 1 - 5 cm.

Przykład. Po wstrzelaniu rzeczywistego celu pomocniczego /D_{Π}^{Cp} = 8000 m/ określono wstrzelaną poprawkę donośności ΔD_{w}^{Cp} = + 360 m. Kąt przeniesienia na cel umieszczony na przyrządzie do kierowania ogniem równa się + 1 - 20, topograficzna odległość do celu D_{Π}^{C} = 6500 m.

Na podstawie danych wstrzelanych do celu pomocniczego, sporządzono wykres do określania poprawek do przeniesienia ognia oraz współczynnika strzelania /rys. 11, Instrukcja strzelania/ . Posługując się wykresem określamy wstrzelaną poprawkę donośności i poprawkę na różnicę zboczeń dla D_T^C = 6500m. Poprawki równają się ΔD^C = + 290m ΔZ_b = + 3 tysięczne.

Wtedy kąt przeniesienia ognia na cel będzie równał się + 1-20 + 0-03 = + 1-23, a $D_p^C = D_{rp}^C + \Delta D^C$ = 6500 + 290 = 6790 m.

Do pkt. 194.

1. Poprawkę na zboczenie dla celu pomocniczego uwzględnia się w czasie wstrzeliwania.

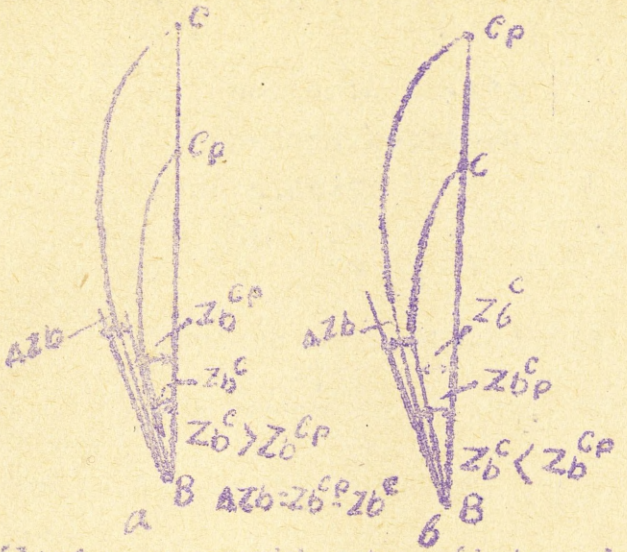
Przy przeniesieniu ognia na cel, odległość różni się od odległości do celu pomocniczego, poprawka na zboczenie Z_b będzie inna, dlatego przy przeniesieniu ognia na cel od celu pomocniczego należy uwzględniać poprawkę na różnicę zboczeń.

Z rys. 9? wynika, że:

$$\Delta Z_b = Z_b^{cp} - Z_b^c$$

Jeżeli Z_b^c jest większe od Z_b^{cp}, to poprawka na różnicę zboczeń będzie ze znakiem minus /zmniejszyć rys. 9? a/, a jeżeli zmniejsza - plus /powiększyć rys. 9?b/.

2. W baterii, która wykorzystuje dane działa na-wiązania celów pomocniczych wstrzelanych przez działo nawiązanie nie nanosi się na przyrząd kierowania ogniem /stolik ogniowy/ W tym wypadku zachodzi konieczność określania kąta przeniesienia na cel od kierunku zasadniczego.



Rys. 91. Określenie poprawki na różnicę zboczeń przy przeniesieniu ognia.

Jak widać z rys. 92 kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego równa się

$$K^{c}_{pp} = K^{c}_{pT} + \Delta K + \Delta Zb$$

gdzie K^{c}_{pp} – poprawiony kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel;

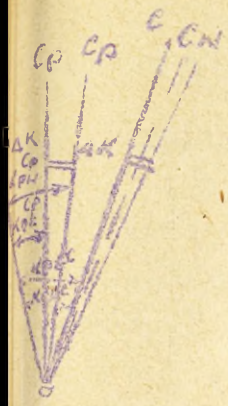
K^{c}_{pT} – topograficzny kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego na cel;

ΔK – wstrzelana poprawka kierunku do celu pomocniczego;

ΔZb – poprawka na różnicę zboczeń do celu i celu pomocniczego.

Przykład. 122 mm haubica wz. 1938r. granatem OF-462, ładunkiem trzecim wstrzelano cel pomocniczy. Dane topograficzne do którego są: $D^{cp}_{T} = 6200$ m; $Kp^{cp}_{T} = +1-28$.
Dane wstrzelane: $D^{cp}_{w} = 6580$ m; $Kp^{cp}_{w} = +1-35$.

Należy określić poprawiony celownik i kąta przeniesienia od kierunku zasadniczego do strzelania do celu, dane topograficzne do którego są: $D^{c}_{T} = 7600$ m.



.92. Określenie wstrze-
ego kąta przeniesienia
cel od kierunku zasa-
czego przy przeniesie-
ognia.

$K^{C}_{p_T}$ = + 2-70 ; cel i cel pomocniczy -

na poziomie działa .

Wstrzelana poprawka donośności do celu pomocniczego

$$\Delta D^{Cp}_{w} = D^{Cp}_{w} - D^{Cp}_{T} = 6580 - 6200 = + 380$$

Współczynnik strzelania

$$K = \frac{+ D^{Cp}_{w}}{0,01\ D^{Cp}_{T}} = \frac{+ 380}{62} = + 6,1;$$

Poprawka donośności do celu $\Delta D^{C} = K 0,01$

$$D^{C} = K\ 0,01\ D^{C}_{T} = + 6,1 \cdot 76 \approx + 465 \text{ m};$$

donośność poprawiona do celu

$$D^{C}_{p} = D^{C}_{T} + \Delta D^{C} = 7600 + 465 = 8065 \text{ m}.$$

stawy celownika i poziomnicy: celownik 544 tysięcznych poziomnic
-00.

Wstrzelana poprawka kierunku

$$\Delta K = K^{Cp}_{pw} - K^{Cp}_{p_T} = /1-35/ - /1-28/ = + 0-07.$$

Poprawka na różnicę zboczeń

$$\Delta Zb = /0-06/ - /0-09/ = - 0-03.$$

prawiony kąt przeniesienia na cel od kierunku zasadniczego

$$K^{C}_{pp} = /2-70/ + /0-07/ - /0-03/ = + 2-74.$$

pkt. 195.

1. Jeżeli przy strzelaniu z dział różnica odległości to-
graficznych do celu pomocniczego i celu jest niewielka / nie
ększa od 300 m/ , to wielkość poprawki donośności do celu,
reślonej za pomocą współczynnika strzelania nie znacznie
źni się od wstrzelanej poprawki do celu pomocniczego. W tym
padku nie ma sensu określać poprawki donośności za pomocą
półczynnika strzelania, a prościej jest wziąć ją równą
trzelanej poprawce do celu pomocniczego.

Przykład. $D_T^{cp} = 5000$ m; $\Delta D_W^{cp} = +250$ m

...ef przenosi się na cel, do którego odległość topograficzn... = 5200 M. Współczynnik strzelania $K = \frac{+250}{50} = +5,0$.

...prawka donośności, określona za pomocą współczynnika ...rzelania $\Delta D^c = K \sim 0,01\ D_n^c = 5,0 \cdot 52 = +260$ m.

W ten sposób przyjmując w tym wypadku poprawkę donośno... do celu za równą wstrzelonej poprawce donośności do ...lu pomocniczego, popełnia się błąd 10m nie mający praktyczn... ...go znaczenia.

2. Jeżeli kąt przeniesienia nie przekracza 3–10, a róż... ...ległości do celu i celu pomocniczego przy strzelaniu z moź... ...ierzy nie przekracza 500 m, a przy strzelaniu z dział – ...0 m, to wysokość torów, a w związku z tym i czas lotu ...ocisku moździerzowego lub pocisku przy strzelaniu do celu ...do celu pomocniczego zrównują się nieznacznie.

W tych wypadkach / przy strzelaniu do celu pomocniczego ...o celu/ pocisk moździerzowy /pocisk/ leci w przybliżeniu ...jednakowych meteorologicznych i balistycznych warunkach; ...znice meteorologicznych i balistycznych poprawek donośno... ...celu pomocniczego i do celu, przy tym będą na tyle nie... ...czne, że podane poprawki można uważać za jednakowe ...do swojej wielkości i znaku, tak do celu pomocniczego, ...k i do celu. Na tej zasadzie wstrzelane poprawki donośno... ...do celu pomocniczego wprowadza się do topograficznej ...ległości do celu bez przeliczenia.

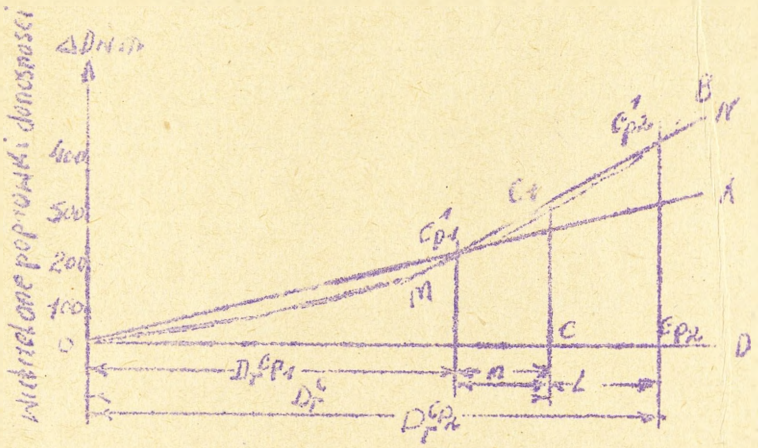
...pkt. 126.

1. Wielkości wstrzelanych poprawek zależą od odległości ...kierunku strzelania. Prawidłowe uwzględnienie tej zależności ...żna otrzymać tylko wtedy, kiedy zależność od odległości będzie ...reślona przy niezmienionym kierunku, a zależność kierunku – ...y niezmienionej odległości, dlatego koniecznym jest wybie... ...nie celu pomocniczego w przybliżeniu na jednakowym kierunku

/ różnica azymutów topograficznych sąsiednich celów pomocniczych nie większa od 1-0)/.

2.Zastosowanie wykresu wstrzelanych poprawek donośności oparte jest na założeniu , że na pewnym odcinku odległości, różnica wstrzelanych poprawek jest proporcjonalna do różnicy odległości.
Innymi słowy zależność poprawek od odległości przedstawia się wykreśleniem linią prostą M N /rys. 93/.

Lecz ponieważ rzeczywistej zmianie poprawek będzie odpowiadała pewna krzywa cc'_p, B, to przy określeniu poprawek donośności do celu z wykorzystaniem prostej M i N popełniać będziemy błędy.



Rys. 93. Określenie największej wymaganej różnicy odległości między sąsiednimi celami pomocniczymi.

Błędy te wynikają z błędów uwzględnianaa meteorologicznych i balistycznych warunków strzelania.

Zwykły błąd uwzględniania meteorologicznych i balistycznych warunków strzelania do celu, znajdującego się w punkcie C_1 będzie równał się:

$$\delta m = cc_1 - cc_0$$

Wzór dla określenia błędu średkowego uwzględniania warunków meteorolgicznych i balistycznych strzelania w odległości , wyprowadzony na podstawie teoretycznych rozważań równa się:

$$d_m^{II} = b\,(ml - m^2) \qquad -1/$$

gdzie m - różnica odległości do celu i do najbliższego celu pomocniczego;

l - różnica odległości do celów pomocniczych Cp_1'' i Cp_2''

b - współczynnik otrzymany sposobem doświadczalnym równający się 0,0022 przy przeniesieniu ognia o 1 km.

Ustalając, największą wymaganą wielkość różnicy odległości do celów pomocniczych Cp_1' i Cp_2', będziemy wychodzić z założenia ażeby największy błąd środkowy uwzględniania meteorologicznych i balistycznych warunków strzelania za pomocą wykresu wstrzelanych poprawek $/d_m^w/_{max}$ nie przekraczał błędu środkowego uwzględniania meteorologicznych i balistycznych warunków przy przeniesieniu ognia sposobem współczynnika strzelania d_m^K / wielkość d_m^K jak podano w pod. pkt. 2 objaśnienia do pkt 190 - 192, równa się 0,22% D lub 0,0022D/.

Warunek ten może być zapisany w następujący sposób

$$\left(d_m^w\right)_{max} \leq d_m^K \qquad /2/$$

Z rys. 93 wynika, że przy położeniu celu między celami pomocniczymi Cp_1' i Cp_2' błąd d_m^w posiada maksymalną wartość, kiedy $m = 0,5l$, t.zn. kiedy cel znajduje się w środku odstępu między celami pomocniczymi, a w związku z tym

$$\left[d_m^w\right]_{max} = b\left(ml - m^2\right) = 0,0022\left(0,5l^2 - 0,25l^2\right) = \frac{0,0022l}{4} \qquad /3/$$

Podstawiając wartość $\left[d_m^w\right]_{max}$ z równania /3/ do równania /2/ i przyjmując wypadek równości w równaniu /2/ otrzymamy

$$\frac{0,0022l^2}{4} = 0,0022\, D_T^C$$

skąd $l = 2\sqrt{D_T^C}$

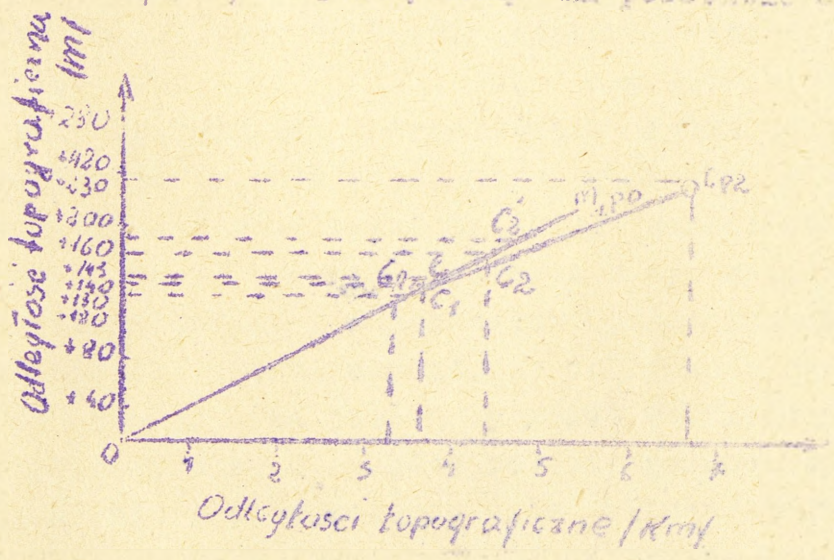
Obliczymy wielkości wymaganej różnicy odległości między sąsiednimi celami pomocniczymi dla różnych D_T^C. Niżej podaje się dane obliczeń:

D_T^C w km	2	3	4	5	6	7	8	9	10
w km	2,8	3,5	4,0	4,5	4,9	5,3	5,6	6,0	6,3

W ten sposób, wymagana wielkość różnicy odległości między celami pomocniczymi zależy od odległości do celu waha się od 2,8 do 6,3 km. Biorąc pod uwagę, że maksymalny błąd uwzględnienia meteorologicznych i balistycznych warunków strzelania $[d_m^K]_{max}$ nie powinien przekraczać d_m^K przy obliczeniach przyjmowało się za równość/ można uważać, że odległość między celami pomocniczymi przy przeniesieniu ognia za pomocą wykresu wstrzelanych poprawek, niezależnie od odległości do celu średnio może wynosić około 4 km.

Rozpatrzymy różne wypadki określenia poprawki donośności do celu za pomocą wykresu wstrzelanych poprawek. Weźmiemy następujące położenie celów:

a/ cel położony jest bliżej jednego z celów pomocniczych /Cp_1 i C_1, rys. 94/. W tym wypadku linia poprawek donośności na odcinkach w bezpośrednim pobliżu celu pomocniczego / w odległości / prawie pokrywa się z linią współczynnika strzelania OCp_1 M, sporządzoną na podstawie danych wstrzelanych



94 Błędy przy posługiwaniu się wykresem wstrzelanych

poprawek w wypadku, kiedy cel położony jest bliżej celu pomocniczego i między nimi,

do tego celu pomocniczego /Cp_1/. Jeżeli na przykład wstrzelano dwa cele pomocnicze Cp_1 i Cp_2 na odległościach D_T^{Cp} = 3200 m; D_T^{Cp2} = 4400 m, przy czym odpowiednie poprawki wynoszą $\Delta D_w^{Cp_1}$ = + 100 m i $\Delta D_w^{Cp_2}$ = + 200m, to wykres wstrzelanych poprawek donośności będzie przedstawiany linią Cp_1 Cp_2, a linia współczynnika strzelania celu pomocniczego Cp_1 – linią δCp_1 M.

Jak wynika z rysunku, różnice poprawek donośności do celu / D_T^C = 3600 m/, określonych za pomocą linii poprawek donośności i współczynnika strzelania /odcinek C_1 C_1 / są nieznaczne i praktycznie można je zlekceważyć. W związku z tym można uważać, że błędy rozpatrywanego sposobu określenia poprawki donośności praktycznie będą równe błędom sposobu współczynnika strzelania. Wstrzeliwanie drugiego celu pomocniczego prawie nie wpływa na dokładność przeniesienia ognia.

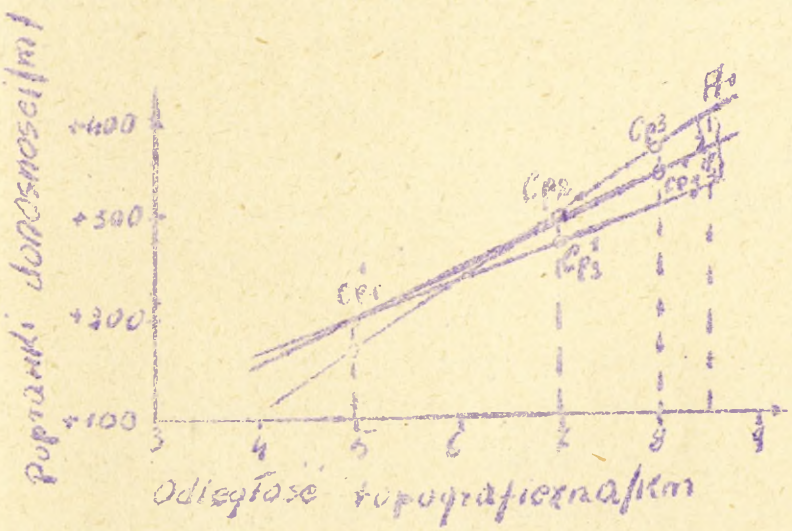
b/ W miarę powiększania różnicy odległości do celu pomocniczego /Cp_1/ i do celu /C_2/ /rys.94/ linia wstrzelanych poprawek donośności coraz bardziej będzie rozchodzić się z linią współczynnika strzelania. To rozchodzenie się linii wyjaśnia się tym, że przy strzelaniu dwóch celów pomocniczych meteorologiczne i balistyczne warunki dla tych odległości uwzględnia się dokładniej, niż przy wstrzeliwaniu tylko jednego celu pomocniczego i celu położonego w środku między celami pomocniczymi / w odległości/, błąd określenia poprawki donośności zmniejsza się, ponieważ w tym wypadku uwzględnia się wstrzeliwanie dwóch celów pomocniczych.
W ten sposób można uważać, że dokładność określenia poprawki donośności za pomocą wykresu wstrzelanych poprawek przy położeniu celu między celami pomocniczymi jest nieco większa, niż przy położeniu celu blisko jednego z celów pomocniczych, przy warunku, że odległość między celami

pomocniczymi nie przekracza pewnej granicy.

c/ Jeżeli cel znajduje się na odległości poza skrajnymi celami pomocniczymi, to posługiwanie się wykresem wstrzelanych poprawek donośności może doprowadzić do dużych błędów w określeniu poprawek donośności.

Tak, na przykład, niech błędy wstrzeliwania celów pomocniczych Cp_1 i Cp_2 /rys. 95/ odpowiednio są równe Cp_1 Cp_1 i Cp_2. Wtedy wykres wstrzelanych poprawek donośności przedstawiony będzie linią Cp_1 Cp_2.

Jeżeli w tym wypadku przeniesie się ogień na cel do którego odległość równa się 8000 m / o 1,5 km dalej od Cp_2/ to błąd będzie równy różnicy współrzędnych punktów A_1 i A_2 /rys. 95/, a co do wielkości będzie przekraczał błąd wstrzeliwania celu pomocniczego więcej niż 2 razy. Przy określaniu poprawek, kiedy odległość do celu jest większa od odległości do dalszego celu pomocniczego lub mniejsza od odległości do bliższego celu pomocniczego, wówczas błąd jest tym mniejszy im większa jest odległość między celami pomocniczymi; tak, na przykład w warunkach poprzedniego przykładu sporządzimy wykres WPD dla celów pomocniczych Cp_1 i Cp_2, różnica odległości między którymi jest większa niż



Rys. 95 Błędy sporządzania wykresu wstrzelanych poprawek i posługiwanie się nim przy położeniu celu dalej od Cp_2 lub bliżej od Cp_1.

między celami pomocniczymi Cp_1 i Cp_2. Linią WPD w tych warunkach będzie linia $Cp_1' Cp_2'$.

W tym wypadku błąd w określeniu poprawki donośności do celu /$A_1 A_2$ jest mniejsze od $A_1 A_2$./

Dlatego abeby ustalić wymaganą wielkość odcinków na które można przedłużyć wykres wstrzelanych poprawek donośnośći poza punkty Cp_1 i Cp_2 /patrz rys. 95/. wyjdziemy z założenia, abeby maksymalny błąd uwzględniania meteorologicznych i balistycznych warunków strzelania nie przekraczał maksymalnego błędu uwzględniania tych warunków, przy wykorzystaniu tego wykresu na odcinku między punktami Cp_1 i Cp_2, t.zn. żeby błędy środkowe d_{m_2}'' skrajnych punktów rozmieszczonych poza punktami Cp_1 i Cp_2 nie przekraczały błędu $[d_{m_2}'']_{max}$.

Wykonamy obliczenia błędów środkowych d_{m_2}'' posługując się równaniem /1/, dla przyjętego $l = 4$ km i dla różnych wielkości przeniesienia $\frac{m}{m}$ w stosunku do punktu Cp_1. Poniżej w tabeli podane są wyniki obliczeń.

Cp_1							Cp_2			
-1 l	-0,5 l	-0,25 l	0	0,25 l	0,5 l	0,75 l	1	1,25 l	1,5 l	2 l
70	26	11	0	7	9	7	0	11	26	70

Z tabeli wynika, że maksymalny błąd uwzględniania meteorologicznych i balistycznych warunków strzelania / przy $M = 0,5$ l/ otrzymujemy przy położeniu celu wewnątrz odcinka

$Cp_1 Cp_2$ - $/ d_{m_2}'' /_{max}$ = 9 km. Dlatego, aby błędy uwzględniania meteorologicznych i balistycznych warunków strzelania przy położeniu celu poza odcinkiem $Cp_1 Cp_2$ nie przekraczały $/ d_{m_2}'' /_{max}$ koniecznym jest przedłużyć wykres wstrzelanych poprawek donośności w mniejszą stronę od Cp_1 oraz w większą stronę od Cp_2

mniej więcej o 0,25 t.zn. o 1/4 wielkości odcinka między celami pomocniczymi Cp_1 i Cp_2. Zasadę powyższą zaleca pkt 196 Instrukcji strzelania przy przeniesieniach ognia za pomocą wykresu wstrzelanych poprawek przy strzelaniu z moździerzy. Przy strzelaniu z dział w tym wypadku, gdy odległość do celu są większe lub mniejsze od odległości do skrajnych celów pomocniczych Instrukcja strzelania zaleca wykorzystywać nie wykres wstrzelanych poprawek donośności lecz stosować sposób współczynnika strzelania.

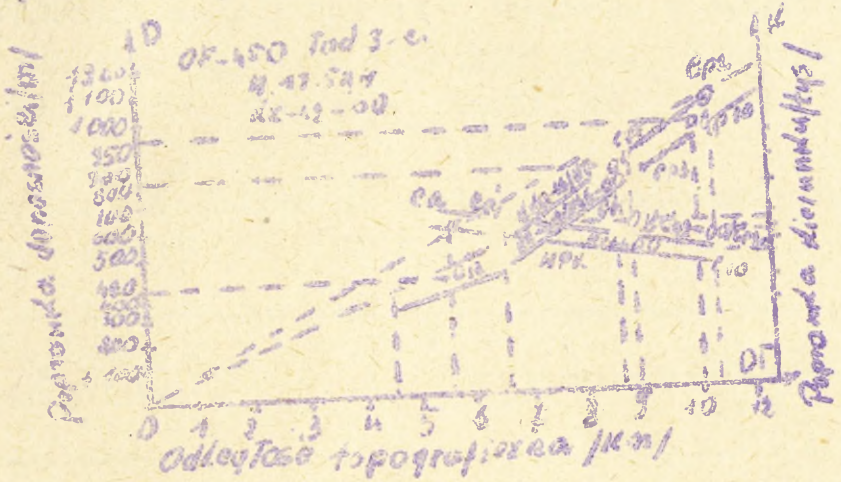
Powyższe uzasadnia się tym, że określenie wstrzelanych poprawek sposobem współczynnika strzelania daje możliwość wykonywania przeniesienia ognia z dostateczną dokładnością przy znacznym / do 2 km/ oddaleniu celu od wstrzeliwanego celu pomocniczego. Natomiast wykorzystywanie wykresu wstrzelanych poprawek daje możliwość przeniesienia ognia przy położeniu celu bliżej punktu Cp_1 i dalej punktu Cp_2, nie więcej niż na 1 km, przy największej wymaganej różnicy odległości między wstrzelanymi celami pomocniczymi która wynosi 4 km.

Do pkt. 197a -

1. W celu sporządzenia wykresu wstrzelanych poprawek, skala na osi poziomej przyjmuje się 1 km - 2 cm, a na osi pionowej - dla poprawek donośności 100 m - 1 - 5 cm, a dla poprawek kierunku 5 tysięcznych 1 - 5 cm.

Dla przeniesienia ognia sposobem współczynnika strzelania, w tym wypadku, gdy odległość do celu jest mniejsza lub większa od odległości do skrajnych celów pomocniczych, punkty celów pomocniczych Cp_1 i Cp_2 łączy się / rys. 96/ z początkiem układu współrzędnych /0/ i na kierunkach $0Cp_1$ i $0Cp_2$ przeprowadza się linię współczynników strzelania. Do przeniesienia ognia o 2 km od punktu Cp_1 w mniejszą stronę i od punktu Cp_2 w większą stronę.

2. Ponieważ kąt przeniesienia powinien być nie
iększy od 3 - 00, to przy większej szerokości rejonu
elów /ażeby kąt przeniesienia nie przekraczał 3-00/.
Konieczny jest wstrzeliwać dodatkowe cele pomocnicze
a skrzydłach rejonu celów.



Rys.96. Obliczenia przeniesienia ognia za pomocą wykresu wstrzeliwanych poprawek /przykład/.

Dla określenia zależności poprawek od odległości do celu pomocniczego, wstrzeliwanych na skrzydłach, należałoby przeprowadzić wstrzeliwanie celów pomocniczych na tych samych zasadach, co i w zasadniczym kierunku / ta sama różnica odległości i ta sama różnica azymutów topograficznych do celów pomocniczych/. W takim wypadku przy dużej głębokości i szerokości rejonu celów wymagałoby to wstrzeliwania na 287 skrzydłach / w prawo i w lewo od kierunku zasadniczego / większej ilości celów pomocniczych co doprowadziłoby do większego zużycia pocisków i czasu na wstrzeliwanie. Uwzględniając to Instrukcja strzelania dopuszcza pewne zmniejszenie dokładności określenia nastaw za pomocą wykresu wstrzeliwanych poprawek ; zalecając wstrzeliwanie tylko po jednym celu pomocniczego na każdym ze skrzydeł i według naniesionych na wykres punktów odpowiadających wstrzeliwanym poprawkom, wykreśla się linie poprawek , wykreślonych dla zasadniczego kierunku.

Do pkt. 198.

od Przeniesienie ognia za pomocą wstrzelanych poprawek.

Wstrzelano trzy cele pomocnicze: dwa w pobliżu kierunku zasadniczego / azymut kierunku zasadniczego 42-00/ i jeden na skrzydle. Dane topograficzne i wyniki wstrzeliwania ze 152 mm haubico - armaty wz. 1937 r. podane są niżej.

Wyniki wstrzeliwania celów pomocniczych ze 152 mm haubico - armaty wz. 1937 r. ładunek trzeci.

Dane topograficzne i wstrzelane	Cele pomocnicze		
	Nr 1	Nr 2	Nr 3
Odległość topograficzna w m.....	6560	10320	8840
Donośność wstrzelana w m.	7080	11360	9580
Wstrzelana poprawka donośności w m.....	+ 520	+1040	+740
Azymut topograficzny	42-16	42-09	45-82
Topograficzny kąt przeniesienia od Kz.....	+0-16	+0-09	+3-81
Wstrzelana poprawka kierunku w tysiącznych	-0-05	-/-11	-0-12

Na podstawie wyników wstrzeliwania sporządzono wykres wstrzelanych poprawek /patrz rys. 96/.

Należy określić nastawy do ognia skutecznego do celów Nr 10, 11 i 12: dane topograficzne i wstrzelane określone za pomocą wykresu wstrzelanych poprawek, podane są niżej:

topograficzne i wstrzelana	Cele		
	Nr 10	Nr 11	Nr 12
głość topograficzna w m....	10000	3610	5500
awka donośności z wykresu w m	+950	+800	+420
głość poprawiona w m.....	10950	9410	5920
przeniesienia od KZ.....	+1-52	-0-43	+1-20
awka kierunku z wykresu w ty- anych	-0-12	-0-08	-0-06
awiony kąt przeniesienia od KZ sięcznych	+1-40	-0-51	+1-15

kt. 199.

Zadaniem wykorzystania danych działa nawiązania / jest określenie strzelaniem sumarycznych poprawek meteorologiczne warunki danej chwili. Dla działa tego ego kalibru i wzoru, wykorzystujących wyniki wstrzeliwania ła nawiązania poprawka na meteorologiczne warunki dla samej odległości i tego samego kierunku strzelania będzie a sama, jak i dla działa nawiązania; poprawka zaś na listyczne warunki będzie inna, odpowiadająca odchyłce kości początkowej danego działa, odchyłce szybkości zątkowej tej partii ładunków, którym będą prowadzone zelania, odchyłce ciężaru pocisków i t.d.
by uwzględnić wszystko to przy strzelaniu wstrzelaną ośność działa nawiązania sprowadza się do tabelarycznych unków t.zw. od wstrzelanej donośności odejmuje się rawki na odchyłkę szybkości początkowej działa i ła- ków partii podstawowej i na inne balistyczne warunki. zymana różnica między przeliczoną wstrzelaną donośności ograficzną do celu poprzedniego równa się sumarycznej prawce na meteorologiczne warunki.

W odróżnieniu od przeniesienia ognia wstrzeliwanie u poprzedniego działem nawiązania nie daje możliwości enowiska ogniowego, orientowanie działa w kierunku zasadn.

ozym, uwzględnienia balistycznych warunków strzelania
i t.d.

Dowolny błąd popełniony przy przygotowaniu działa
nawiązania do wstrzeliwania, w czasie wstrzeliwania i przy
określeniu wstrzelanych poprawek jest ogólnym systematycz-
nym błędem dla wszystkich baterii, wykorzystujących dane
tego działa nawiązania. Błąd ten składa się z błędów;
określenia współrzędnych działa nawiązania i orientacji
tego w kierunku zasadniczym, sprawdzenia przyrządów celow-
niczych i odchyłki szybkości początkowej działa nawiązania,
wstrzeliwania i opracowania wyników wstrzeliwania.

Dlatego potrzebne jest staranne przygotowanie dzia-
ła nawiązania; usunięcie wszelkiego rodzaju błędów
systematycznych a także ścisła kontrola przygotowania,
wstrzeliwania i opracowania wyników wstrzeliwania działa
nawiązania ze strony sztabu dywizjonu.

do pkt. 200.

Sposób określenia wstrzelanych poprawek donośności
i kierunku po wstrzeliwaniu celu pomocniczego działem
nawiązania rozpatrzymy na nast pującym przykładzie.

Działo nawiązania - 152 mm haubica wz. 1943r.
Odchyłka szybkości początkowej na skutek zużycia lufy
działa nawiązania ΔV_{odz} = - 0,8%.
Odchyłka szybkości początkowej partii ładunków $\Delta V_{oład}$ = - 0,6%
granat OF - 530 ze znakami wagonowymi " - - ", Ładunek
drzeci. Dane topograficzne do celu pomocniczego:

- odległość D_T^{cp} = 4630 m;
- kąt położenia celu pomocniczego p = + 0-08;
- kąt przeniesienia K_{pT}^{cp} = + 0-25.

W wyniku wstrzeliwania celu pomocniczego otrzymano
nastawy wstrzelane:

- kąt podniesienia φ_u = 252 tys;
- poziomnica 30-00;
- kąt przeniesienia K_{pw}^{cp} = + 0-30.

Wstrzelaną poprawkę donośności określa się w następujący sposób.

1. Wstrzelany kąt celownika.

$$C = \varphi_{k} - / p + \Delta o / = 252 - / + 8 + 1 / = 252 - 9 = 243 \text{tys.}$$

2. Na podstawie wstrzelanego kąta celownika określamy z tabel strzelniczych wstrzelaną donośność do celu pomocniczego $D_{w}^{Cp} = 4770$m.

3. Określamy poprawki balistyczne działa nawiązania:

- na odchyłkę szybkości początkowej z powodu zużycia lufy i odchyłką szybkości początkowej dla danej partii ładunków.

$$\Delta V_0 = \Delta V_{odz} + \Delta V_{a\,Tod} = -0{,}8 + (0{,}6) = -1{,}4\% V_0$$

$$\Delta X_{V_0} = 1{,}9 \cdot 62 = 87 \text{ m}$$

- na odchyłkę ciężaru pocisku

$$\Delta X_q = (-2) \cdot (+9) = -18 \text{ m}$$

4. Od dnośności wstrzelanej odejmujemy poprawki balistyczne:

$$D_{Hp}^{Cp} = D_{H}^{Cp} - [\Delta X'_{V_0} + \Delta X'_{q}] = 4770 - [(+87) + (-18)] =$$

$$= 4770 - 68 = 4700 \text{m},$$

Wstrzelana poprawka donośności

$$\Delta D_{H}^{Cp} = D_{Hp}^{Cp} - D_{T}^{Cp} = 4700 - 4630 = +70 \text{ m}$$

Określamy wstrzelaną poprawkę kierunku

$$\Delta K = K_{pw}^{Cp} - K_{pT}^{Cp} = / + 0{-}30 / - / + 0{-}25 / = + 0{-}05.$$

Do pkt. 201 i 202.

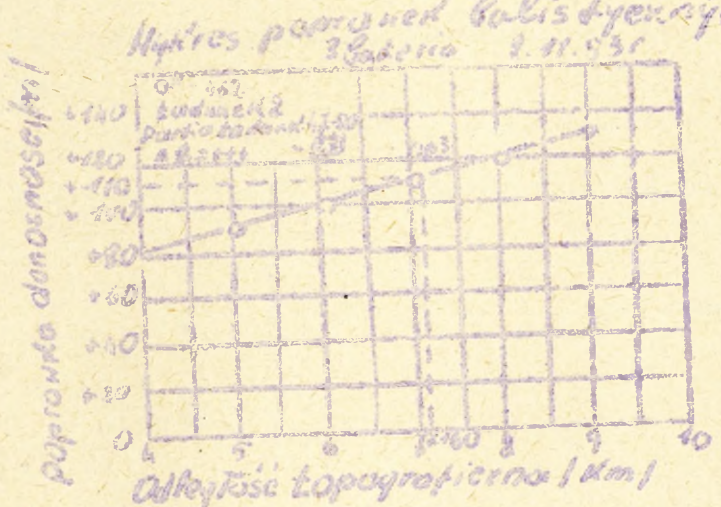
Sposób określenia nastaw do ognia skutecznego przy wykorzystaniu danych działa nawiązania rozpatrzymy na przykładzie.

Przy określeniu nast[illegible] do ognia skutecznego 3-ciej baterii 122 mm haubic wz. 1 [illegible] wykorzystuje się dane działa nawiązania. Ogień o [illegible] dzi się granatem

OF - 462, ładunkiem drugim. Dla działa kierunkowego i posiadanej partii ładunków i granatów obliczono poprawki balistyczne i na podstawie danych obliczonych sporządzono wykres poprawek balistycznych /rys. 97/.

Dane topograficzne do celu:

- odległość D_T^C = 8220 m;
- kąt położenia P_{OP} = + 0-04;
- kąt przeniesienia od ka Kp_m = - 0-52 ;
- / azymut topograficzny 31 - 48/.



Rys. 97. Wykres poprawek balistycznych.

O godz. 8.50 2.11.54 ze sztabu dywizjonu otrzymano telefonogram: 2/54 8.35, ładunek drugi, cel pomocniczy trzeci, azymut topograficzny 32-20 , odległość 7160, poprawki: donośności + 135 m, kierunku - 0-07.

Określimy nastawy początkowe do ognia skutecznego do celu.

1. Z wykresu lub z tabeli poprawek balistycznych dla D_T^{Cp} = 7160 m określimy poprawkę balistyczną + 110m.

2. Wstrzelana poprawka donośności do celu pomocniczego:

$$\Delta D_W^{Cp} = +135 + 110 = +245\ m$$

3.Poprawka donośności do celu obliczona za pomocą położynnika strzelania.

$$\Delta D^{C} = \frac{\Delta D_{W}^{Cp}}{0,01 D_{T}^{Cp}} 0,01 D_{T}^{C} = \frac{+245}{72} \cdot 82 = +3,4 \cdot 82 = +280m$$

4. Donośność poprawiona do strzelania do celu

$$D_{p}^{C} = 8220 + 280 = 8500 m$$

5. Nastawa poziomnicy : 30-00 + 0-04 = 30-04.

6. Poprawka na różnicę zboczeń do celu i do celu pomocniczego

$$\Delta Z_{k} = /0-09/ - /0-10/ = -0-02$$

7. Poprawiony kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego

$$K_{p}^{C} = K_{p}^{C} + \Delta K^{Cp} + \Delta Z_{k} = /-0-52/+/-0-07/+/-0-02/$$

$$= -0-61.$$

e pkt. 203.

1.O konieczności wprowadzenia nastaw do ognia skutec go na skutek zmian meteorologicznych warunków patrz objaśnieni do pkt. 174.

2.Przy prowadzeniu ognia w ciągu długotrwałego czasu położenie średniego punktu upadku pocisków w donośności i kierunku stale zmienia się. To zjawisko często nazywa się spełzaniem toru. Przyczyny powodujące spełzanie toru są następujące: po pierwsze, nagrzewanie się lufy działa a w związku z tym zmniejszania się szybkości początkowych na skutek zmniejszania się gestości ładowania /od nagrzewania powiększają się rozmiary komory ładunkowej/; po drugie zmiana w czasie strzelania meteorologicznych warunków po trzecie zmiana temperatury ładunków w zależności od warunków przechowywania ładunków na stanowisku ogniowy

Wznowienie strzelania po długotrwałej przerwie mogą odpowiadać nowe warunki meteorologiczne, szczególnie przy zmiennej pogodzie.

Wpływ nagrzewania się lufy działa na szybkość początkową w czasie strzelania nie podlega uwzględnieniu: nie zawsze może być określona i zmiana warunków meteorologicznych. Wszystko to powoduje konieczność wznowienia nastaw. Na podstawie przykładu można wykazać, że także takie zdawałoby się nieznaczne zmiany warunków meteorologicznych, jak zmiana podłużnej składowej szybkości wiatru o 1m/sek. i temperatury powietrza o 1°, może spowodować uchylenie w donośności o około 30m z 122 mm haubic wz. 1938 r. przy strzelaniu granatem OF-462 na odległość 9 km pierwszym ładunkiem i z 152 mm haubico - armat wz. 1937 r. granatem OF-540 na odległości strzelania 10 km ładunkiem piątym. Taka zmiana warunków meteorologicznych przy długotrwałym strzelaniu w zupełności jest możliwa.

Z podanego wynika, że wznowienie nastaw jest obowiązkowe i przyprzeniesieniach ognia po długotrwałej przerwie /średnio więcej od 2 godzin / między wstrzeliwaniem celu pomocniczego i przeniesieniem ognia na cel, przy zmianie balistycznych warunków strzelania, a także we wszystkich wypadkach, kiedy szybko zmieniają się warunki meteorologiczne .

Do pkt. 204.

Oddalenie celu pomocniczego od celu przy strzelaniu ognia powinno być możliwie mniejsze, wobec tego , że przy ustalaniu ognia / ustalanie ognia przeprowadza się w ten sam sposób , jak i wstrzeliwanie lub tworzenie celu pomocniczego / określa się wstrzelane poprawki donośności i kierunku do celu pomocniczego. Jeżeli cel oddalony jest od celu pomocniczego nie więcej niż 300m, to jak podano w objaśnieniu do pkt. 193, nie ma potrzeby nowo obliczać wstrzelaną poprawkę donośności do celu pomocniczego dla odległości do celu.

Największe granice oddalenia celu pomocniczego od celu w odległości 2 km i w kierunku 3-00 przy ustalaniu ognia określono na zasadzie tego, że przeliczenie wstrzelanej poprawki donośności do celu pomocniczego dla odległości do celu przeprowadza się tak samo jak i przeliczenie odległości przy wykorzystaniu współczynnika strzelania /patrz objaśnienie do pkt. 190 - 192/.

Do pkt. 205 - 208.

1. Wstrzeliwanie celu pomocniczego przy kontroli ognia powinno być przeprowadzone z dokładnością, zapewniającą możliwość określenia zmiany nastaw powstających na skutek zmiany warunków strzelania. Dlatego przy kontroli ognia do celu pomocniczego rzeczywistego według znaku uchyleń wstrzeliwanie doprowadza się jak i przy zwykłym wstrzeliwaniu celu pomocniczego, do otrzymania serii zwierającej sprawdzonej lub obramowania sprawdzonego o wielkości 2 Ug /50m/, a przy wstrzeliwaniu według znaku i wielkości uchyleń - do otrzymania uchylenia średniego punktu ostatniej serii nie większego od 2 Ug. /50m/ w donośności i 5 tysięcznych w kierunku.

Sposób wprowadzenia poprawek na ~~ostatniej~~ podstawie wyników kontroli ognia pokazany jest na przykładach.

Przykład 1. Cel pomocniczy rzeczywisty wstrzelane według znaku uchyleń. Odległość topograficzna D_T^{Cp} = 8130 m, kąt przeniesienia od Kz $K_{P_T}^{Cp}$ = + 0-70

i kąt położenia P_{cp} = + 0-05.

Strzelanie prowadzono ze 122 mm haubicy wz 1938 r, granatem OF-462, ładunkiem drugim.

Nastawy wstrzelane:

K_{pw}^{Cp} = + 0-75, poziomnica 30-05, celownik 460

tysięcznych /donośność wstrzelana 8270 m/.

wstrzelane poprawki :

donośność $\Delta D_{\text{[illegible]}}^{\text{[illegible]}}$ = + 140 m

kierunku $\Delta K_{p}^{\text{[illegible]}}$ = + 0-05

Dla przeniesienia ognia na cel określono nastawy poprawione:

celownik 123 tys. / D_{T}^{C} = 7800 m, ΔD^{C} = + 100m/,

poziomnica 30 - 07 Kp_{p}^{C} = + 1-20.

Po pewnym czasie przeprowadzono kontrolę ognia do celu pomocniczego.

Nastawy otrzymane w wyniku kontroli:

celownik 451 tys. /donośność wstrzelana przy kontroli D_{K}^{Cp} = 8180m/ poziomnica 30-05,

K_{pk}^{Cp} = + 0-73

Określimy wstrzelaną poprawkę przy kontroli:

$$\Delta D_{k}^{Cp} = D_{k}^{Cp} - D_{T}^{Cp} = 8180 - 8130 = + 50m;$$

$$\Delta K_{pk}^{Cp} = Kp_{k}^{Cp} - K_{P_{T}}^{Cp} = / + 0-73/ - /0-70/ = + 0-03.$$

Określimy poprawki z kontroli jako różnice wstrzelanej poprawki przy kontroli i przy początkowym wstrzeliwaniu.

$$\Delta D_{K} = \Delta D_{K}^{Cp} - \Delta D_{M}^{Cp} = + 50 - (+140) = -90m$$

$$\Delta K_{pK} = \Delta K_{pK}^{Cp} - \Delta K_{pM}^{Cp} = (+0-03) - (+0-05) = -0-02$$

Określimy poprawki donośności dla wzmocnienia nastaw do celu:

$$\Delta D_{K}^{C} = \frac{\Delta D_{K}}{0{,}01 D_{T}^{C}} \cdot 0{,}01 D_{T}^{C} = K_{p} \cdot 0{,}01 D_{T}^{C} = \frac{-90}{81} \cdot 78 =$$

$$= -1{,}1 \cdot 78 = -86m$$

gdzie $Kp = \frac{\Delta D_{K}}{0{,}01 D_{T}^{Cp}}$ - współczynnik poprawki.

Zamieniając poprawkę donośności na podziałki celownika otrzymamy 8 tys. /ΔX_{tys} = 11km/

Nowo poprawione nastawy do celu będą:

celownik 428 – 8 = 420 tys., poziomnica 30–07,

K_{Π}^{C} = /41–20 / + /0 –02/ = + 1–18.

Przykład 2. Strzelając ze 152 mm haubicy wz. 1943r. granatem OF–530 żadankiem drugim utworzono cel pomocniczy umyślony naziemny.

Nastawy wstrzelane:

Celownik 362 tysięczne, poziomnica 30–00, $K_{P_{\Pi}}^{C_P} = -0-50$

Po naniesieniu środka serii wybuchów na stolik ogniowy określono: $D_1^{C_P} = 6280m$ $K_{P_1}^{C_P} = -0-44$

Kąt położenia celu pomocniczego określony z mapy równa się $P_{CP} = 40-06$

Wstrzelane poprawki do celu pomocniczego:

$\Delta D_{\Pi}^{C_P}$ = 346m / donośność wstrzelana $D_{\Pi}^{C_P}$ = 7226m/;

$\Delta K_{P_{\Pi}}^{C_P}$ = – 0–06.

Nastawy poprawione do celu:

celownik 391 tys. / D_1 = + 7340m, ΔD^{C} = + 368m/,

poziomnica 30–05, K_{P}^{C} = + 0–030.

Po pewnym czasie przeprowadzono kontrolę ognia do celu pomocniczego na tych samych nastawach, na których utworzono cel pomocniczy umyślony naziemny /celownik 362 tys., poziomnica 30–00 i $K_{P}^{C_P}$ = – 0–50/. Po naniesieniu średniego punktu serii wybuchów na stolik ogniowy określono topograficzne dane do średniego punktu serii wybuchów przy kontroli: $K_{P_{1K}}^{C_P}$ = – 0–47, $D_{1K}^{C_P}$ = 6810m, .

Kąt położenia celu pomocniczego określony z mapy równa się P_{CP} = + 0–06.

Określimy wstrzelane poprawki przy kontroli:

$\Delta D_K^{C_P} = D_K^{C_P} - D_{1K}^{C_P}$ = 7225 – 6810 = + 416 m;

$\Delta K_{P_K} = K_{P_K}^{C_P} - K_{P_{1K}}^{C_P}$ = /–0–50/–/–/–0–47/ = – 0–03,

Określimy różnice wstrzelanych poprawek przy kontroli i przy poczętkowym wstrzeliwaniu:

$\Delta D_K = \Delta D_{wk}^{sp} - \Delta D_w^{sp} = +446 - 346 = +70$ m;

$\Delta K p_K = \Delta K p_K^{sp} - \Delta K p_w^{sp} = (-0{,}03) - (-0{,}06) = +0{,}03$;

Określimy poprawki donośności do wznowienia nastaw do celu.

$$\Delta D_K^{\circ} = \frac{\Delta D_K}{0{,}01 D_T^{sp}} \cdot 0{,}01 D_T^{\circ} = \frac{+70}{68} \cdot 73 = +1{,}0 \cdot 73 \text{ m} = +73 \text{ m}$$

zamieniając na podziałki celownika, otrzymamy + 6 tys.

$(\Delta X_{tys} = 42$ m)

Nowepoprawione nastawy do celu:

celownik 391 + 6 = 397 tysięcznych, poziomnica

30-03 , Kp° = /+0-30/ + /0-03/ = + 033.

2. Przy posiadaniu wykresu współczynnika strzelania prowadzimy na nim nową linię współczynnika strzelania odpowiednio na topograficznej odległości i wstrzelanej poprawki donośności otrzymanej przy kontroli. Określając na podstawie starej i nowej linii różnice wstrzelanych poprawek donośności odpowiednio do odległości do celu i dzieląc ją przez ΔX_{tys} , otrzymuje się w ten sposób poprawki celownika dla wznowienia nastaw.

3. W celu ułatwienia wznowienia nastaw do ognia skutecznego przy strzelaniu na kilka nastawach celownika poprawkę donośności otrzymaną w wyniku kontroli lub przeliczenia meteorologicznych i balistycznych poprawek, należy wprowadzić na poziomnicę uprzednio wyrażając ją w tysięcznych. W tym wypadku nie potrzeba poprawiać zapisanych wcześniej nastaw celowników.

4. Wznawianie nastaw metodą kontroli ognia polega w istocie rzeczy na przeniesieniu ognia z tą tylko różnicą, że przy przeniesieniu ognia przelicza się wstrzelaną poprawkę otrzymaną w wyniku wstrzeliwania celu pomocniczego, a przy kontroli przelicza się różnice wstrzelanych

o 12.30 dowódca baterii otrzymał nowe poprawki meteorologiczne , obliczone na podstawie komunikatu sporządzonego o 12.00 8.9.55:

12.00 8.9.55. Ładunek trzeci a. OF-540

egłość km	12		13		14	
unek	Poprawka donośności w m	Poprawka kierunku w podz. kąt.	Poprawka donośności w m	Poprawka kierunku w podz. kąt.	Poprawka donośności w m	Poprawka kierunku w podz. kąt.
9-00	+1100	-22	+ 1230	- 28	+1310	- 37
2-00	+1030	-27	+ 1120	- 31	+1290	- 41
5-00	+ 960	-29	+ 1010	- 35	+1040	- 45

Zachodzi potrzeba wznowienia nastaw baterii do strzelania do celu do którego dane topograficzne i poprawione są:

- odległość topograficzna 11970 m;
- azymut topograficzny 54-26;
- kąt przeniesienia od Kz +2 -26;
- donośność poprawiona 13020m;
- poprawiona nastawa celownika 507 tys;

poprawiony kąt przeniesienia od Kz + 1-99.

Odpowiednio do azymutu topograficznego 54-26 i odległości topograficznej do celu 11970 m określa się poprawki meteorologiczne na podstawie danych z 8.00 8.9.55 i z 12.00 8.9.55. Poprawki te określa się odpowiednio do kierunku 55 - 00 i odległości 12000 m jako najbliższych do topograficznych.

	Poprawki donośności w m.	Poprawki kierunku w podz.kąt.
O 12.00 8.9.55	+ 960	- 29
O 8.00 8.9.55	+1070	- 26
Różnica poprawek	- 110	- 3

poprawek otrzymanych przy kontroli i przy początkowym wstrzeliwaniu i wykorzystuje się wcześniej przygotowane nastawy do celu. Na podstawie tego , oddalenie celu, do którego wznawiamy nastawy, od celu pomocniczego nie powinno przekraczać granic przeniesienia ognia.

Do pkt. 209 i 210.

Wznowienie nastaw sposobem przeliczenia meteorologicznych i balistycznych poprawek ma tą wyższość , że nie wymaga kontrolnego wstrzeliwania celów pomocniczych, przez co zapewnia się wejście otwarcia ognia skutecznego na nowopogłębionych nastawach.

Dla przeliczenia poprawek koniecznym jest mieć komunikat meteorologiczny lub gotowe poprawki, tak dla chwili określenia nastaw na podstawie dokładnego przygotowania lub wstrzelane cele pomocnicze, jak i dla chwili uprzedniego otwarcia ognia skutecznego.

Wznowienie nastaw sposobem przeliczenia meteorologicznych poprawek rozpatrzymy na przykładzie.

Przykład: O 9.00 8.9.55r. dowódca baterii 152 mm haubico armat wz. 1937 r. otrzymał poprawki meteorologiczne obliczone na podstawie komunikatu sporządzonego o 8.00 9.8.55.

8.00 8.9.55 Ładunek trzeci ,OF-540

Odległość w km	12		13		14	
Kierunek	Poprawka donośności w m	Poprawka kierunku w podz. kąt.	Poprawka donośności w m.	Poprawka kierunku w podz. kąt.	Poprawka donośności w m	Poprawka kierunku w podz. kąt.
49-00	+ 1230	- 19	+1370	- 25	+1460	- 33
52-00	+ 1150	- 24	+1250	- 28	+1330	- 37
55-00	+ 1070	- 26	+1130	- 31	+1150	- 40

Zamieniając poprawkę donośności na tysięczne otrzymamy 110:11 = 10 tysięcznych /£ X tys = 11 m/ /.

Nastawy poprawione do celu przeliczone o różnicę poprawek meteorologicznych

	Celownik w tys.	Kąt przeniesienia w podz.kąt.
Dane poprawione	+ 507	+ 1-99
Różnica poprawek	- 10	- 3
Nastawy do strzelania otrzymane w wyniku wznowienia	497	+ 1-96

Do rozdziału VI

OGIEŃ SKUTECZNY

Do pkt 211.

1. Określenie nastaw do ognia skutecznego dowolnym sposobem obarczone jest błędami.

Przy ogniu skutecznym do celów obserwowanych błędy określenia nastaw do ognia skutecznego mogą być wyeliminowane przez wyprowadzenie poprawek w czasie ognia skutecznego.

Przy strzelaniu do celów nieobserwowanych błędy określenia nastaw do ognia skutecznego nie mogą być wyeliminowane. W tym wypadku dokładność określenia nastaw ma pierwszorzędne znaczenie.

2. Wymagany wynik ognia skutecznego może być osiągnięty tylko w tym wypadku, kiedy konieczna dla wykonania postawionego zadania ilość pocisków dana będzie w określonym okresie czasu.

Przy tym należy pamiętać, że moralne obezwładnienie nieprzyjaciela zależy nie tylko od ogólnej ilości oddanych pocisków i spowodowanego rażenia, ale także od tego w ciągu jakiego czasu to rażenie spowodowano. Straty zadane w bardzo krótkim okresie powodują znacznie większe moralne działanie, niż te same straty, zadane w dłuższym okresie czasu.

Pod natężeniem ognia rozumie się ilość pocisków padających na 1 ha lub 100 m frontu, w ciągu 1 minuty. W zależności od charakteru celu i od postawionego zadania wymagane natężenie ognia jest różne. Na przykład, przy strzelaniu do siły żywej natężenie ognia powinno być takie, ażeby rażenie celu powodowane było jednocześnie na całym zajmowanym przez niego odcinku i ażeby odstępy między strzałami nie dawały możności zmiany położenia celu. Natężenie ognia określa wyższy przełożony i podaje do wiadomości dowódcy baterii w postaci wyznaczonej ilości pocisków dla

wykonania danego zadania ogniowego z odpowiednią jego szybkością. Szybkość ognia określa się podaniem czasu trwania nawały ogniowej.

Do pkt 212

Uzasadnienie konieczności prowadzenia wstrzeliwania i ognia skutecznego ładunkami jednej partii podano w objaśnieniu do pkt 65.

Jeżeli przy strzelaniu do celów obserwowanych przy przejściu na ładunki nowej partii otrzymano serię zwierającą, to wskazuje na to, że elipsa wybuchów nakrywa cel i średni tor znajduje się niedaleko od celu. A przy otrzymaniu dwóch krótkich i dwóch długich najbardziej prawdopodobne jest, że średni tor przechodzi przez cel. Przy otrzymaniu trzech długich i jednego krótkiego /lub jednego długiego i trzech krótkich/ najbardziej prawdopodobne jest, że średni tor oddalony jest od celu o 1 Ug /patrz objaśnienie do pkt 214/. Jak wykazano w objaśnieniu do pkt 214, poprawkę należy wprowadzać tylko w tym wypadku, kiedy w serii zwierającej jest nie mniej niż pięć obserwacji. Dlatego w wypadku otrzymania serii zwierającej, składającej się z czterech obserwacji, prowadzi się ogień skuteczny na tych samych nastawach, a w dalszym strzelaniu wykorzystuje się już otrzymane obserwacje dla poprawienia nastawy do ognia skutecznego.

Jeżeli przy przejściu do strzelania nową partią otrzyma się wszystkie obserwacje jednego znaku, to wskazuje to na to, że średni punkt wybuchów oddalony jest od celu nie mniej niż o 3 - 4 Ug i dlatego na tych nastawach niecelowym jest prowadzić w dalszym ciągu ogień skuteczny. W tym wypadku należy odrazu odszukiwać jednowidłowe obramowanie o wielkości 4 Ug /100 m/.

Kontrolę ognia do celu pomocniczego wykonuje według ogólnych zasad.

Przykłady na wprowadzenie poprawek przy przejściu do strzelania ładunkami jednej partii do strzelania ładunkami innej partii podane są niżej.

Przykład 1. Posiada się 2 partie ładunków do 122 mm haubicy wz. 1938 r. z umownymi numerami :

Nr 1 / ΔV_{opr} = + 1,8 %/

Nr 2 / ΔV_{opr} = - 0,6 %/.

Należy przejść do strzelania ładunkami partii Nr 1 do strzelania ładunkami partii Nr 2. Odległość topograficzna do celu D_1^0 = 10000 m. Ładunek pierwszy ΔX_{V0} = 84 m, ΔX_{bys} = 7,1 m.

Przy strzelaniu ładunkami partii nr 1 wprowadzono poprawkę równą $-1,8\,\Delta X_{V_0}$ = - 1,8 . 84 ≈ - 150m.

Przy strzelaniu ładunkami partii nr 2 powinna być wprowadzona poprawka równa $+0,6\,\Delta X_{V_0}$ = 0,6 . 84 ≈ +50m.

Wobec tego przy przejściu od strzelania ładunkami partii nr 1 do strzelania ładunkami partii nr 2 powinna być wprowadzona poprawka:

$0,6\,\Delta X_{V_0}$ /-1,8 ΔX_{V_0} / = 50 m - /-150m/ = +200 m.

Przykład 2. Warunki zadania te same co i w przykładzie 1 lecz przechodzi się od strzelania ładunkami partii nr 2 do strzelania ładunkami partii nr 1.

Przy strzelaniu ładunkami partii nr 2 wprowadzono poprawkę równą $+0,6\,\Delta X_{V_0}$ = 0,6 . 84 ≈ +50 m.

Przy strzelaniu ładunkami partii nr 1 powinna być wprowadzona poprawka równa $-1,8\,\Delta X_{V_0}$ = -1,8 . 84 ≈ - 150 m.

Wobec tego, przy przejściu od strzelania ładunkami partii nr 2, do strzelania ładunkami partii nr 1 powinna być wprowadzon poprawka:

$-1,8\,\Delta X_{V_0}$ / + $0,6\,\Delta X_{V_0}$ / = -150 m -/+50m/ = -200 m.

Do pkt 213

Normy reżimu ognia określa się :

- przez normalne wykorzystanie sprzętu artyleryjskiego przy którym sprzęt artyleryjski pracuje bez zastrzeżeń, bez większych niesprawności i uszkodzeń /uszkodzenie części odrzutowych, szybsze wypalanie i nagrzewanie się lufy itp/;
- fizyczną możliwością sprawnej pracy dobrze zgranej obsługi działa przy prowadzeniu intensywnego ognia w ciągu krótkiego okresu czasu.

Normy reżimu ognia ustalone są doświadczalnie.

Przykład określania reżimu ognia dla ładunków słabszych.

Dla najsłabszego /szóstego/ ładunku reżim ognia 100 x 1,5 = 150 strzałów. Różnica w normie reżimu ognia dla najsłabszego i pełnego ładunku 150 - 100 = 50 strzałów. Zmiana ilości strzałów przy przejściu od ładunków do ładunku $\frac{50}{6}$ 8 strzałów. Wtedy reżim ognia w ciągu jednej godziny strzelania wyniesie :

- dla ładunku pierwszego 100 + 8 x 1 = 108 strzałów ;
- dla ładunku drugiego 100 + 8 x 2 = 116 strzałów;
- dla ładunku trzeciego 100 + 8 x 3 = 124 strzały;
- dla ładunku czwartego 100 + 8 . 4 = 132 strzały;
- dla ładunku piątego 100 + 8 x 5 = 140 strzałów.

Do pkt 214

1. Przy równości znaków długich i krótkich, najbardziej prawdopodobne jest, że średni tor przechodzi przez cel /patrz rys. 49/.

Przy stosunku znaków 2 : 1 /patrz rys. 50/ najbardziej prawdopodobne jest, że średni tor oddalony jest od celu nie więcej niż o 1 Ug, a cel znajduje się w pasie lepszej połowy trafień. W ten sposób, jeżeli w serii zwierającej nie na równości znaków, ale stosunek ich jest mniejszy niż 3 : 1 niecelowym jest

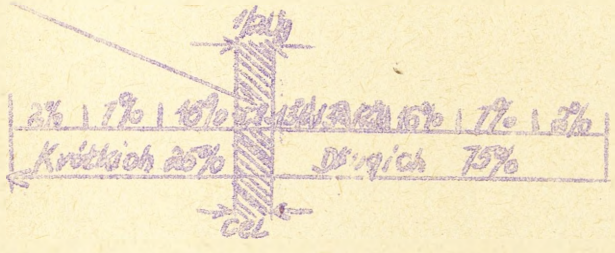
wprowadzać poprawki dla przybliżenia średniego toru do celu.

Przy stosunku znaków od 3 : 1 do 4 : 1 jak wynika z rys. 51 : 92, najbardziej prawdopodobne jest, że średni tor przechodzi w przybliżeniu o 1 Ug od celu i cel nie znajduje się w pasie lepszej połowy trafień. Dla tego, ażeby nakryć cel pasem lepszej połowy trafień, trzeba zmienić donośność o 1 Ug. Jednak taka poprawka potrzebna jest tylko przy strzelaniu do celów o małej głębokości /okop, transzeja itd/.

Przy strzelaniu zaś do takich celów, jak zapory z drutu o kilku rzędach, transzeje z rozwiniętym systemem rowów łączących, siła żywa zajmująca obserwowany odcinek terenu itp. pytania o koniecznej poprawce trzeba rozwiązać, wychodząc z tego, jakie obserwacje przeważają w serii - strzały krótkie lub długie.

Jeżeli w stosunku do przedniego skraju celu przeważają strzały długie, to najbardziej prawdopodobne, że średni tor przechodzi dalej od przedniego skraju celu o 1 Ug /rys. 98/ i cel nakryty jest lepszą połową trafień.

Jeżeli głębokość celu równa jest 1/2 Ug, to jednak wynika, z rys. 98 prawdopodobieństwo trafienia w cel określone na podstawie skali rozrzutu wynosi 0,12 /12 %/



Rys. 98 Najbardziej prawdopodobne położenie średniego toru w stosunku do przedniego skraju celu przy serii zwierającej z przewagą strzałów długich ze stosunkiem znaków 3:1.

Rys.99 Najbardziej prawdopodobne położenie średniego toru w stosunku do przedniego skraju celu przy serii zwierającej z przewagą strzałów krótkich ze stosunkiem znaków 3:1.

Przy zmniejszeniu donośności o 1 Ug średni tor przejdzie przez przedni skraj celu, a prawdopodobieństwo trafienia w cel będzie równe 0,13 t.zn. wzrośnie wszystkiego 0,01 lub o 8 % /w stosunku do 0,12/. Takie powiększenie prawdopodobieństwa trafienia praktycznie znaczenej roli nie stanowi i dlatego w podobnych wypadkach poprawki donośności wprowadzać nie należy.

Przy otrzymaniu stosunku znaków 3:1 z przewagą krótkich w stosunku do przedniego skraju celu najbardziej prawdopodobne jest, że średni tor przechodzi bliżej przedniego skraju celu o 1 Ug, a cel nienaruszyty jest pasem lepszej połowy trafień. W tym wypadku przy głębokości celu ½ Ug /rys. 99/ prawdopodobieństwo trafienia w cel równa się 0,09 /9 %/.

Przy powiększeniu donośności o 1 Ug średni tor przejdzie przez przedni skraj celu, a prawdopodobieństwo trafienia w cel będzie równe 0,13 /13 %/, t.zn. powiększy się o 0,04 lub o 4,5 % /w stosunku do 0,09/. Lekceważyć możności powiększenia prawdopodobieństwa prawie o półtora razy nie należy. Dlatego przy stosunku znaków 3:1 i przewadze krótkich w danym wypadku należy wprowadzić poprawkę o 1 Ug.

W wypadku otrzymania stosunku znaku 4:1 poprawka powinna być wprowadzona taka sama, jak i przy stosunku znaków 3:1, t.zn. o 1 Ug, ponieważ przy takim stosunku znaków najbardziej prawdopodobne jest, że średni tor oddalony jest od celu o wielkość równą 1,3 Ug.

Przy stosunku znaków większym niż 4:1 najbardziej prawdopodobne jest, że średni tor oddalony jest od celu więcej niż o 1 Ug. Tak na przykład, przy stosunku znaków 5:1 najbardziej prawdopodobne jest, że średni tor oddalony jest od celu o 1,5 Ug, przy stosunku znaków 7:1 - o 1,7 Ug itd. W tych wypadkach cel o małej głębokości tak przy przewadze strzałów krótkich, jak i przy przewadze długich nienakryty jest pasem lepszej połowy trafień. Cele zaś mające pewną głębokość /zapory z drutu o kilku rzędach i np./, albo nienakryte są pasem lepszej połowy trafień /przy przewadze krótkich/ albo nakryte są nim tylko częściowo /przy przewadze strzałów długich/. Dlatego przy stosunku znaków większym niż 4:1 należy wprowadzić poprawkę, średnia wielkość której dla ułatwienia zapamiętania przyjmuje się równą 2 Ug /50 m/.

Przy otrzymaniu po zakończeniu wstrzeliwania wszystkich obserwacji jednego znaku /strzelanie prowadzi się jedną i tą samą partią ładunków/, uchylenie średniego toru od celu, jak wykazują obliczenia będzie około 2 Ug i dlatego Instrukcja strzelania zaleca w tym wypadku wprowadzać poprawkę 2 Ug.

2. Rażenie odkrytej zaległej siły żywej i odkrytych środków ogniowych osiąga się głównie w wyniku działania odłamkowego. Przy strzelaniu baterią do takich celów pewne powiększenie rozrzutu wybuchów w porównaniu z rozrzutem wybuchów przy strzelaniu działem istotnej roli nie odgrywa, ponieważ ono pokrywa się z rozlotem odłamków. Dlatego przy ogniu skutecznym do odkrytej zaległej siły żywej i odkrytych środków ogniowych

poprawkę donośności należy wyprowadzić wspólną dla wszystkich dział baterii.

W tych zaś wypadkach, kiedy prowadzi się ogień burzący lub w celu rażenia ukrytej w okopach /transzejach/ siły żywej i ukrytych środków ogniowych rażenie celu powoduje się albo przez bezpośrednie trafienie pocisków weel, albo przez wybuchy ich w bezpośrednim pobliżu celu /niedalej promienia leja/. Dla wykonania zadania ogniowego możliwie mniejszą ilością pocisków koniecznym jest, ażeby średni tor każdego działa przechodził możliwie bliżej celu, co osiąga się wprowadzeniem poprawek oddzielnych dla każdego działa.

3. Niecelowym jest wprowadzać poprawki na podstawie czterech obserwacji, jeżeli otrzymano stosunek znaków 3:1. Wyjaśniono to szczegółowo w objaśnieniach do pkt 89, 87 i 91.

Na podstawie tego Instrukcja strzelania zaleca w wypadku otrzymania stosunku znaków 3:1 przy czterech strzałach, nie wprowadzać poprawki lecz prowadzić dalej strzelanie na tych samych nastawach dla bardziej dokładnego określenia położenia średniego toru w stosunku do celu. Uwzględniając to, że część wybuchów może nie dać obserwacji donośności Instrukcja strzelania wskazuje, że najmniejsza ilość obserwacji w serii zwierającej na podstawie której należy wprowadzić poprawkę - 5.

Co dotyczy otrzymania jednakowych obserwacji w serii czterech wybuchów, to jak wykazują obliczenia analogiczne do powyższych, w tym wypadku wystarczająco uzasadnioną poprawkę można wprowadzić po czterech obserwacjach.

Należy ustalić, że wymaganie instrukcji strzelania o tym, że przy otrzymaniu jednakowych obserwacji poprawkę należy wprowadzić po czterech obserwacjach, a przy otrzymaniu serii zwierającej nie mniej niż po pięciu obserwacjach, niewolno rozumieć w tym sensie,

że przy przejściu do ognia skutecznego trzeba dawać 5 pocisków. Przy przejściu do ognia skutecznego należy dawać ilość pocisków określone odpowiednio do charakteru celu i podane w pkt 217 - 221, 225, 228 i 233 Instrukcje strzelania, a jeżeli przy tym otrzyma się jednakowe obserwacje, to należy wprowadzić poprawkę 2 Wg, przy otrzymaniu zaś serii zwierającej nie sprawdzonej należy w dalszym ciągu strzelać na tych samych nastawach.

Wymaganie konieczności uwzględniania poprzednich obserwacji serii ognia ciągłego, przy określaniu poprawki donośności, przy tym samym kącie podniesienia nasadnione jest tym, że czym większa jest ilość obserwacji, tym określenie poprawki będzie bardziej dokładne.

Łączenie obserwacji dużej ilości serii w jedną grupę wymaga większej straty czasu i dlatego prowadzi do przedłużania strzelania; oprócz tego w ciągu dalszego strzelania możliwe jest spełzanie średniego toru z powodu zmiany meteorologicznych warunków i nagrzewania się lufy działa. Dlatego Instrukcja strzelania zaleca przy określaniu ostatnich poprawek uwzględniać obserwacje tylko dwóch - trzech poprzednich serii ognia ciągłego.

Co zaś dotyczy burzenia szczególnie trwałych umocnień, w związku z małą szybkostrzelnością dział wielkiej mocy łączą w serii obserwacji, otrzymane w czasie, w ciągu którego warunki meteorologiczne i balistyczne strzelania zmieniają się nieznacznie. Czas ten średnio można przyjąć 20 - 30 minut.

Przykłady na wprowadzenie poprawek odpowiednio do pkt 214 podane są w objaśnieniach do pkt 220 i 225.

Do pkt 216

1. Przy ogniu skutecznym do odkrytej poruszającej się siły żywej najbardziej korzystnie jest stosować strzelanie odbitkowe, ponieważ:

- strzały odbitkowe powodują znacznie większe rażenie niż strzały uderzeniowe;
- strzelanie odbitkowe powoduje wyjątkowo silne działanie moralne ;
- przy strzelaniu odbitkowym łatwiej otrzymać znak obserwacji w dokładności na podstawie rozpysków obrazujących i miejsca padania odłamków.

Wybór jednego z najkorzystniejszych ładunków przy strzelaniu z zapalnikiem natychmiastowym wyjaśnia się tym, że ze zmniejszeniem ładunku powiększa się kąt upadku, a z powiększeniem kąta upadku wzrasta odłamkowe działanie granatu.

2. W tabeli 2 /rys. 17/ podano wymiary szerokości stref charakteryzujące odłamkowe działanie pocisków.

Przy strzelaniu do celów stojących wymiary szerokości strefy odłamkowego działania wahają się dla 85 mm i 100 mm armat od 28 do 31 m ; dla haubic, haubico-armat, moździerzy i 122 mm armat od 40 do 50 m. Średnio można przyjąć wymiary szerokości stref dla 85 mm i 100 mm armat 30 m; dla haubic, haubico-armat, moździerzy i 122 mm armat 45 m.

Na podstawie podanych wyżej danych, a także uwzględniając rozrzut pocisków wzdłuż, odstępy między wybuchami sąsiednich dział należy brać równe 40 m dla armat kalibru 85 i 100 mm i 50 m dla armat, haubic i haubico-armat oraz moździerzy kalibru 120 mm i większych.

Do pkt 217

1. Wielkość poprawki kierunku może być określona sposobem pomiaru w tysięcznych /za pomocą siatki przyrządu/, wielkości zmiany miejsca celu w kierunku bocznym w czasie koniecznym dla zmiany nastaw plus czas lotu pocisku /z następującym mnożeniem tej zmiany miejsca przez stosunek zmiany/.

Przykład. Na podstawie długiego doświadczenia dowódcy baterii wiadomo, że czas na przekazanie i wykonanie komendy związanej ze zmianą nastaw kątomierza i celownika średnio równa się 25 sekund.

Czas lotu pocisku 30 sekund. Wielkość zmiany miejsca celu w kierunku bocznym w czasie koniecznym do zmiany nastaw i czasu lotu pocisku /razem 55 sekund/ zmierzona za pomocą siatki przyrządu równa się 0-10. Cel porusza się w prawo Sa = 0,4. Poprawka kierunku równa się 0-20 x 0,4 = 0-08. Wobec tego dla wykonania zmiany nastaw i oddania strzałów powinna być uwzględniona i poprawka kierunku na ruch celu równa + 0-08.

2. W podanym czasie /około 1 minuty/ piechota poruszająca się z szybkością 4- 6 km/godz. przejdzie odcinek

$$70\text{-}100 \text{ m} / \frac{4000}{60} \approx 70 \text{ m}; \quad \frac{6000}{60} = 100 \text{ m}/$$

W ten sposób przy otrzymaniu wszystkich strzałów długich przy czołowym ruchu celu nastawy celownika trzeba zmienić o 100 - 150 m /1 - 1,5 jednowiązkowego obranowania/. Przy ruchu celu pod kątem 60° do płaszczyzny strzelania nastawy należy zmienić o 50 - 75 m.

Wielkość poprawki celownika, uwzględniającej ruch celu określa się na podstawie osobistego doświadczenia i osobistej obserwacji dowódcy baterii i bierze się wystarczająco dużo, ażeby uzyskać wybuchów /przy odejściu celu wybuchów krótkich/ długich.

Do pkt 218

Na placu boju szybkość ruchu piechoty na samochodach i transporterach opancerzonych, motocyklistów i kawalerii średnio jest 2 - 3 razy większa niż szybkość piechoty, nie rozporządzającej środkami motorowymi. Dlatego wielkość poprawki celownika dla uwzględ-

nienia zmiany miejsca celu powinna być 2 - 3 raz większa. Wobec tego, że wielkość skoku celownika w tym wypadku jest większa to przy zmianie nastaw celownika konieczny jest wprowadzać poprawki na widły boczne.

Przykład prowadzenia strzelania do motocyklistów. Bateria 122 mm haubic wz. 1938 r. prowadzi strzelanie granatem / zapalnik natychmiastowy/ ładunkiem czwartym do motocyklistów, poruszających się czołowo z szybkością około 18 km/godz. /5 m/sek./ Dowódca baterii określił na podstawie przeniesienia ognia na oko od zawozasu wstrzelanego celu 103 dane do odcinka terenu /rubieży/ na kierunku ruchu celu : cel 103, celownik 128, zmniejszyć o 0-40, Sa = 0,6, W = 0,04 /dla 100 m od starego celu/. Bateria z lewej strony, czas lotu pocisku 30 sekund.

Przykład wstrzeliwania i ognia skutecznego podany jest na str. .....

Nr komendy	Komendy: Cel, pocisk, zapalnik, ładunek, rodzaj ognia	Celownik	Poziomica	Kierunek	Obserwacje.	Uwaga :
1	Cel motocykliści, cel 103, snop 008, bateria 1 pocisk, ognia	128	0000	-0-40	Środek snopa uchylił się od celu w prawo o 0-20, krótkie około 400 m	1. Wstrzeliwanie ogranicza się do otrzymania serii krótkiej na kierunku ruchu celu. 2. Komenda "zgniejszyć o 012" podaje się dla zgrania środka snopa ze środkiem odcinka.

1	2	3	4	5	6	7
2	4 pociski szybkim ładować. Przy podejściu celu w przybliżeniu na 150 m do miejsca wybuchów wstrzelanej serii /określa się na oko/ podaje komendę: "ognia".			-0-12		3. Komenda "Ognia" /w ogniu skuteczny/ podaje się przy podejściu celu do miejsca wybuchów wstrzelanej serii na taką odległość, którą przejdzie on w czasie lotu pocisku. W warunkach przykładu odległość ta wynosi - 150 m /5 m x30/.
3	ognia itd.	122		+0-12		4. Na przekazanie komend związanych ze zmianą nastawy celownika i odchylenia, na wykonanie tych komend /plus czas lotu pocisku/ strzelec potrzebuje około 1 minuty. W tym czasie cel przesunie się w przybliżeniu o 300 m /5 m x 60/. Dlatego donośność strzelania do następnych serii ognia powinna być zmniejszona o 300 m. Ażeby wybuchy nie uchylały się od celu w kierunku należy uwzględnić poprawkę na widły boczne odpowiednio do poprawki donośności 300 m, równą 0-04,3=0-12.

Do pkt 220

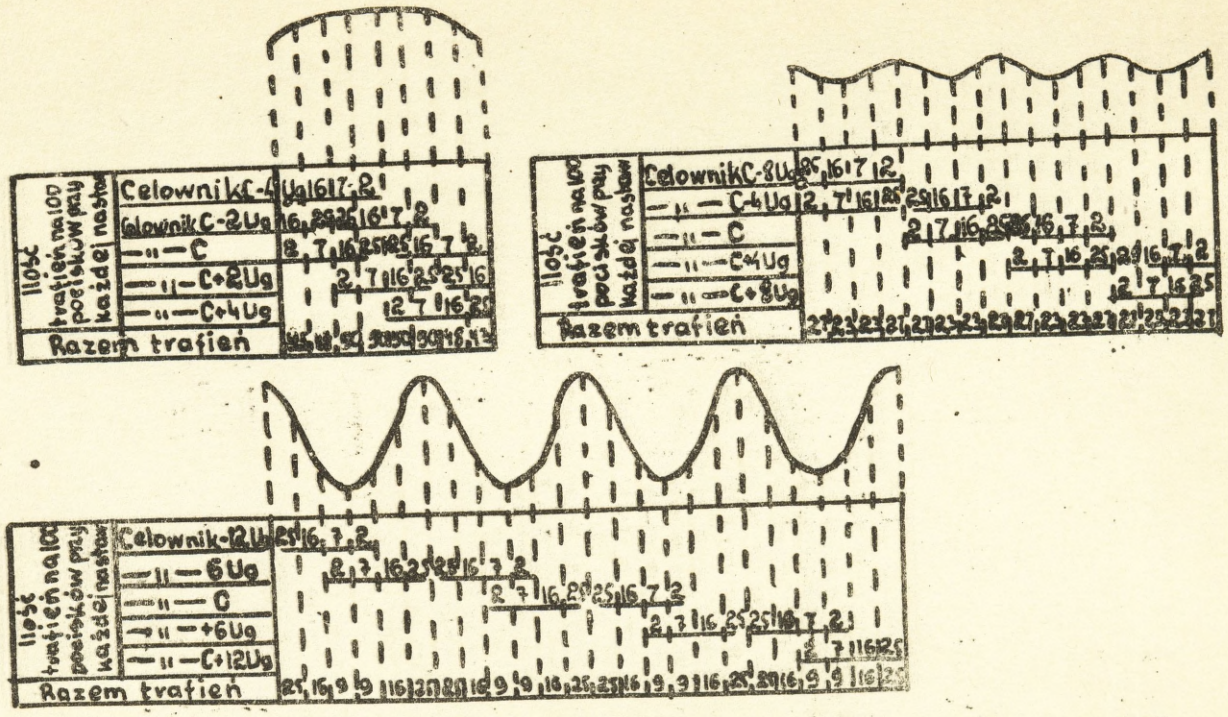
1. O odstępie snopa patrz objaśnienie do pkt 216.

2. Do rażenia celu o głębokości mniejszej od 100 m strzelanie prowadzi się na jednej nastawie celownika, ponieważ w tym wypadku /przy zgraniu średniego punktu wybuchów ze środkiem celu/ prawie cały cel nakryty jest pasem lepszej połowy trafień.

3. Ogień skuteczny powinien być prowadzony z możliwie bardziej szybkim tempem, ażeby nie pozwolić sile żywej uniknąć ostrzału.

Jednak należy mieć na uwadze, że nastawy do ognia skutecznego określa się z błędami, w wyniku czego często średni tor nie przechodzi przez cel lub blisko od niego. Dlatego konieczna jest systematyczna kontrola wyników strzelania i wprowadzanie poprawek do nastaw przyrządów celowniczych dla przyjęcia średniego toru do celu. W tym celu Instrukcja strzelania zaleca dawać kolejno serie szybkiego i ciągłego ognia, jeżeli określenie poprawek w ogniu szybkim jest utrudnione.

Jak podawano w objaśnieniu do pkt 214 dla więcej lub mniej dokładnego określenia położenia średniego punktu upadku pocisków /rozpysków - przy strzelaniu odbitkowym/ baterii /plutonu/ w stosunku do celu trzeba mieć możliwie więcej obserwacji. Dlatego w Instrukcji strzelania zaleca się przy określaniu poprawek dla baterii /plutonu/ dawać dwie serie bateryjne /dwie - cztery serie plutonu/, a nie jedną; oczywiście, dokładność określenia poprawek wzrosłaby jeżeli by dać nie dwie, a przypuśćmy cztery serie ognia ciągłego; ale to bardzo przedłużyłoby ogień skuteczny, który powinien być wykonany w najkrótszym czasie, dlatego uważa się, za wystarczające wykorzystanie obserwacji dwóch serii bateryjnych.



Rys.100 Rozłożenie trafień w pasie 1 Ug przy strzelaniu na kilku nastawach celownika:

a - skoki co 2 Ug

b - skoki co 4 Ug

c - skoki co 6 Ug

Przykład 1. Strzelanie prowadzi się plutonem 122 mm haubic wz. 1938 r. z zadaniem zniszczenia odkrytego działa przeciwpancernego, ładunek szósty, celownik 52. Po wykonaniu ognia szybkiego dano 4 serie ognia ciągłego, w których otrzymano obserwacje:

2 dz.	1 dz.
+	+
-	-
-	+
+	+

Ponieważ stosunek znaków jest mniejszy od 3:1 /5:3/, należy prowadzić dalej ogień skuteczny na niezmienionych nastawach celownika. Komenda: "Cztery pociski, szybkim ogniem".

- -

Przykład 2. Strzelanie prowadzi się baterią 122 mm haubic wz. 1938 r. z zadaniem obezwładnienia odkrytego karabinu maszynowego; ładunek szósty, celownik 52. Po wykonaniu ognia szybkiego dano dwie serie bateryjne ogniem ciągłym i otrzymano obserwacje: 7 długich i 1 krótki. Ponieważ stosunek znaków jest większy od 4:1 to dokładność należy zmniejszyć o 2 Ug /1 Δ X/.

Komenda: "Celownik 51, 4 pociski, szybkim ogniem".

Do pkt 221

Przy strzelaniu do głębokich /głębokość większa od 100 m/ celów obserwowanych na jednej nastawie celownika rażenie celu będzie nierównomierne; część celu znajdująca się w granicach rozrzutu wybuchów będzie rażona, a część celu znajdująca się poza granicami rozrzutu wybuchów albo wogóle nie będzie rażona, albo będzie rażona tylko przypadkowymi odłamkami. Dla równomiernego rażenia głębokich celów należy prowadzić strzelanie na kilku nastawach celownika.

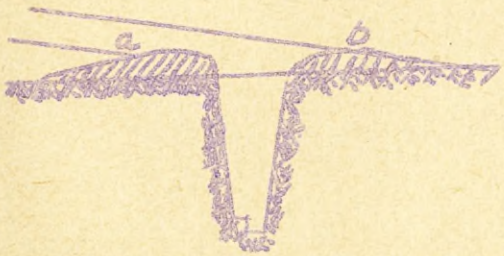
Jak wynika z rys. 100 bardziej równomierne rażenie celu otrzymuje się przy skokach celownika o wielkości 3- 4 Ug /Rys. 100 a i b/. Stosowanie skoków celownika większej wielkości jest nie celowe, ponieważ na nastawach, odpowiadających środkowi każdego skoku cel będzie niedostatecznie rażony /rys. 100 c/.

W związku z tym do celów niezmiernej głębokości wygodniej jest prowadzić ogień skokami celownika o wielkości 2 Ug, ponieważ przy tym będzie dostatecznie duże równomierne rozłożenie punktów upadku pocisków w głąb. Do głębokich celów małe skoki powodują często zmiany nastaw celownika co wpływa na przedłużenie strzelania. Dlatego do celów o znacznej głębokości bardziej celowym jest prowadzić strzelanie skokami celownika o wielkości 4 Ug. Wielkość skoku 2 - 4 Ug w przybliżeniu odpowiada 50 - 100 m, co i podaje się w Instrukcji strzelania.

Do pkt 223

Rażenie siły żywej w odkrytym okopie odłamkami ma miejsce tak przy rozpryisku granatu po odbiciu /w przybliżeniu nad okopem/ jak i przy trafieniu pocisku w okop. Jednak doświadczenia pokazują, że strzelanie odbitkowe jest bardziej skuteczne, gdyż rażenie powodują rozpryski następujące nie tylko bezpośrednio nad okopem ale i nieco z boku, a także w przodzie i z tyłu okopu, natomiast przy strzelaniu uderzeniowym rażenie następuje tylko przy trafieniu pocisku w okop i w bezpośrednim pobliżu od niego. Dlatego Instrukcja strzelania zaleca stosować do siły żywej w odkrytych okopach w pierwszym rzędzie strzelanie odbitkowe i tylko przy niemożliwości takiego strzelania, stosować strzelania uderzeniowe.

Przy strzelaniu z nastawą zapalnika z krótką zwłoką wykonuje się burzenie okopu i jednocześnie rażenie siły żywej głównie w wyniku działania fali wybuchowej i w stosunkowo małej mierze w wyniku działania odłamków.



Rys. 101 Strzelanie do okopu dywizyjną armatą.

Cel skuteczny granatem odłamkowo - burzącym z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe do siły

żywej lub środków ogniowych znajdujących się w okopach z przykryciami jest niecelowym ponieważ przy tym nie osiąga się rażenia celu.

Przy nastawie zapalnika na działanie z krótką zwłoką pocisk przebija przykrycia i rozrywa się wewnątrz okopu; przy stosunkowo głębokim przenikaniu pocisku w grunt powiększa się promień leja, na skutek czego można otrzymać zasypanie się ścianki okopu nawet i przy większym oddaleniu punktu upadku pocisku od okopu.

Strzelanie z dywizyjnych armat w celu zniszczenia siły żywej w okopach granatem z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe lub dalekie z krótką zwłoką prowadzić nie należy w wypadku, jeżeli odległość strzelania jest niewielka /do 2 km/ ponieważ na skutek małej wielkości kąta upadku, pocisków w okop trafiać nie będzie i będzie albo rozrywać się na przedpiersiu okopu /punkt a, rys. 101/, albo przeleci poza okop /punkt b/. W tym wypadku należy prowadzić strzelanie tylko z nastawą zapalnika na działanie z długą zwłoką dla otrzymania odbitek.

Do pkt 224

1. Okop /transzeja/ przedstawia sobą najczęściej linię łamaną i posiada wnęki dla strzelców i wysunięte stanowiska dla karabinów maszynowych. Dlatego przy czołowym i skośnym ogniu rozlatywanie się odłamków na boki będzie przechwytywane przez ściany okopu /transzei/, a rażenie wybuchu pocisku w okopie będzie następowało na znacznie bardziej wąskim odcinku, niż przy wybuchu pocisku w odkrytym terenie.

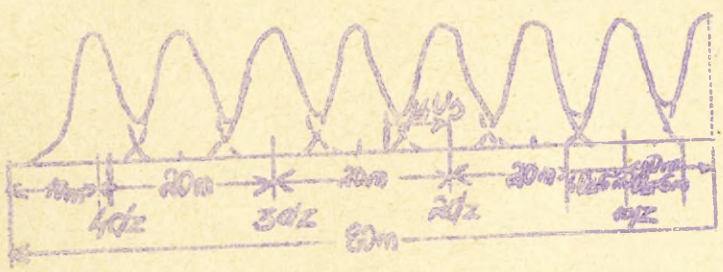
Przy niszczeniu siły żywej w okopie odstępy między wybuchami sąsiednich dział /moździerzy/ /10 m przy strzelaniu z dział i 25 m przy strzelaniu z moździerzy/ przyjęto takie same jak i przy burzeniu /patrz objaśnienie do pkt 206/, dla-tego ażeby zapewnić

równomierne rozłożenie punktów upadku pocisków /pocisków moździerzowych/ na całej szerokości odcinka okopu /transzei/, a w związku z tym i równomierne rażenie celu na ostrzeliwanym odcinku okopu /transzei/.

Jeżeli odcinek transzei wyznaczony baterii ma dużą szerokość to ogień można prowadzić z odstępami między wybuchami 2 razy większymi : do 20 m dla dział i 30 m dla moździerzy, ale na dwóch nastawach odchylenia z jednakowym zużyciem pocisków na każdej z nich.

Przy strzelaniu z powiększonymi odstępami między wybuchami rażenie następuje równocześnie na wszystkich odcinkach okopu /transzei/, ale przy tym wybuchy rozłożone są nierównomiernie w szerokości ostrzeliwanego celu.

Krzywe rozłożenia punktów upadku przy strzelaniu baterią 122 mm haubic wz. 1938 r. ładunkiem szóstym na celowniku 50 do okopu o szerokości 80 m przy odstępach między wybuchami 20 m, pokazano na rys. 102 liniami ciągłymi.

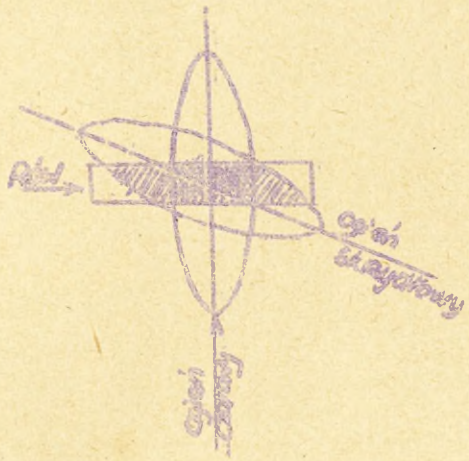


Rys. 102. Krzywe rozłożenia punktów upadku pocisków przy strzelaniu baterią do okopu.

Dlatego ażeby zapewnić mniej więcej równomierne rozłożenie punktów upadku pocisków w szerokości ostrzeliwanego celu, snop baterii trzeba przesunąć o połowę odstępu między średnimi punktami upadku sąsiednich dział; przy tym rozłożenie punktów upadku będzie takie, jakie

pokazano na rys. 102, liniami przerywanymi. Rozłożenie punktów upadku, które otrzymuje się przy strzelaniu na dwóch nastawach odchylenia, pokazano na rys. 102 grubą linią.

Przy strzelaniu z działa w celu obezwładnienia siły żywej w okopach odstęp między wybuchami, jak



Rys. 103 Rażenie rowu przy ogniu czołowym i skrzydłowym.

wykazuje praktyka może być powiększony do 25 m. Przy strzelaniu z moździerzy odstęp między wybuchami z powodu większego rozrzutu wszerz pocisków moździerzowych jest taki sam, jak i przy niszczeniu - do 25 m; i może być powiększony do 50 m w warunkach, gdy strzelanie będzie prowadzone na dwóch nastawach odchylenia.

2. Ogień skrzydłowy do okopu jest bardziej wygodny, gdyż wtedy osiąga się większe prawdopodobieństwo trafienia w okop /rys. 103/, a w związku z tym dla otrzymania jednej i tej samej ilości trafień w okop, potrzeba mniejszego zużycia pocisków. Ogień skrzydłowy należy prowadzić snopem zbieżnym dlatego, ażeby osiągnąć większe prawdopodobieństwo trafienia w okop.

Do pkt 225

1. Dla tego ażeby siła żywa znajdująca się w okopach /transzejach/ nie miała możności manewrowania t.zn. przechodzenia na nieostrzeliwan e odcinki okopu /transzei/ niszczenie /obezwładnienie/ jej winno być prowadzone w jak najkrótszym czasie ogniem szybkim. Jednak przy strzelaniu baterią /plutonem/ w celu zniszczenia i obezwładnienia ukrytej siły żywej /w transzejach, okopach itp/. koniecznym jest, ażeby średni tor każdego działa przechodził możliwie blisko celu, co osiąga się przez wprowadzenie poprawek dla każdego działa oddzielnie. Wprowadzanie poprawek możliwe jest głównie po seriach ognia ciągłego, dlatego Instrukcja strzelania wymaga kolejnej zmiany ognia szybkiego z seriami ognia ciągłego.

Przy niszczeniu siły żywej i środków ogniowych, ukrytych w okopach /transzejach/ średnie zużycie pocisków określa się na podstawie tabeli D załącznika 12 Instrukcji strzelania baterii artylerii naziemnej.

2. Niżej rozpatrzymy przykład wprowadzenia poprawek przy ogniu skutecznym do ukrytej siły żywej.

Przykład : Ogień skuteczny prowadzi się baterią 122 mm haubic wz. 1938 r. /niszczenie lub obezwładnienie/ do ukrytej w okopach siły żywej nieprzyjaciela. Wstrzeliwanie prowadzone było ładunkiem szóstym i zakończone ~~xxxxxxxxxxxx~~ otrzymaniem obramowania 54 i 56

+	−
+	−
+	−
+	−

Ug = 16 m, ΔX_{tys} = 9 m; Na celowniku 55 po ogniu szybkim /4 strzały na działo/ dano serię ognia ciągłego i otrzymano obserwacje :

4 dz.	3 dz.	2 dz.	1 dz.
−	+	−	+
−	−	+	+
−	−	+	−
−	−	+	−

Wobec tego, że po czterech obserwacjach w serii zwierającej nie zaleca się wprowadzać poprawki /pkt 214 Instrukcji strzelania/, to nastawy 1 go, 2go i 3 go działa pozostawia się bez zmiany.

Co zaś dotyczy czwartego działa, to po czterech jednakowych obserwacjach poprawkę można wprowadzić /pkt 214 Instrukcji strzelania/; dlatego donośność dla 4-go działa powinna być powiększona o 2 Ug, co odpowiada w przybliżeniu 4 podziałkom poziomnicy

$$/ \frac{2\ Ug}{\Delta X\ lyg} = \frac{2 \cdot 16}{9} \approx 0 - 04 /$$

Komenda "4-ta poziomnica więcej 0- 04, 4 pociski "szybkim ognia".

W drugiej serii ognia ciągłego po 4 strzały na działo, wykonanej po serii ognia szybkiego, otrzymano następujące obserwacje :

4 dz.	3 dz.	2 dz.	1 dz.
+	-	+	+
-	+	-	-
-	+	+	+
-	-	+	+

Łącząc obie serie obserwacji w jedną dla 1-go, 2-go i 3-go działa /dla 4-go działa łączyć obu serii obserwacji nie wolno ponieważ one otrzymane są przy różnych kątach podniesienia/ otrzymamy :

- dla 1-go działa - 5 długich i 3 krótkie /stosunek znaków 5:3/ - donośności nie należy zmieniać;
- dla 2-go działa - 6 długich i 2 krótkie /stosunek znaków 3:1/ - należy zmniejszyć donośność o 1 Ug /zmniejszenie nastawy poziomnicy o 2 podziałki/;
- dla 3-go działa - 5 krótkich i 3 długie /stosunek znaków 5 3/ - donośności nie należy zmieniać.

Dla 4-go działa poprawki nie wprowadzamy, ponieważ w serii zwierającej jest wszystkiego 4 obserwacje.

Komenda : "Drugie poziomnica mniej 0-02, 6 pocisków, szybkim ogniem".

Do pkt 227

Jeżeli średni tor przechodzi przez szczyt grzbietu ukrycia, to przy tym otrzymuje się 50 % trafień w stok i 50 % długich za grzbietem ukrycia. Dlatego, aby pociski przelatywały za grzbiet ukrycia należy ogień skuteczny rozpoczynać, przy otrzymaniu jednowidłowego obramowania sprawdzonego z dalszej granicy obramowania, a przy otrzymaniu serii zwierającej sprawdzonej - na celowniku powiększonym o 50 m w stosunku do celownika odpowiadającego serii zwierającej.

Do pkt 228

Jak podano w objaśnieniu do pkt 221 dla równomiernego ostrzału celu, znajdującego się na poziomym terenie, wielkość skoku celownika powinna być równa 2 - 4 Ug.

Przy położeniu celu na przeciwstoku wielkość skoku celownika bierze się taką samą jak i przy położeniu celu na poziomym terenie, wychodząc z następującego rozumowania. Z rys. 104 wynika, że odległość między końcami torów na przeciwstoku /odcinek AB' i B'C'/ będzie większa, niż dla poziomego terenu /odcinek AB i BC/. Jednak w związku że równy rozrzut pocisków w głąb przy strzelaniu na przeciwstoki wzrasta w stosunku do rozrzutu na poziomym terenie w tym samym

Rys. 104 Określenie wielkości skoku celownika przy strzelaniu na przeciwstok

stopniu, co i wielkość odcinka A_1B_1 i B_1C_1 /stosunek odcinków AB i BC/, zachowane jest równomierne rozłożenie pocisków wzdłuż głębokości przeciwstoku.

Do pkt 229

Do zburzenia celu wymaga się jedno, a w niektórych wypadkach kilku bezpośrednich trafień. Oprócz tego, trafienia konieczne są nie w ogóle w cel, lecz w tą jego część po której zburzeniu cały cel straci właściwe znaczenie. Wskutek tego strzelanie należy prowadzić z zachowaniem warunków zapewniających sprowadzenie średniego toru na wybrany punkt celu i utrzymanie go na nim w ciągu całego ognia skutecznego, jak również z zachowaniem warunków zapewniających jak najmniejszy rozrzut. Najważniejszymi warunkami, wypełnienie których sprzyja szybkiemu wykonaniu zadania ogniowego, są : dokładność określenia nastaw do ognia skutecznego, staranne i jednakowe celowanie, jednakowe ładowanie, wybór ładunków jednej partii i pocisków o jednakowych znakach wagowych.

Odnieważ o wykonaniu zadania decyduje nie ilość, lecz wielkość dokonanego zburzenia, wrzeto punkty obserwacyjne należy wybierać możliwie blisko celu, a obserwację wykonywać za pomocą przyrządów /lornetą nożycowa z przystawką optyczną/.

Celowy punkt obserwacyjny lub zbliżony do celowego ułatwia ocenę uchyleń wybuchów w kierunku i pozwala na dokładniejsze określenie poprawki kierunku.

Do pkt 230

1. Użycie w pierwszej serii ognia mniejszej ilości pocisków /4/ niż w następnych /6, 8/, tłumaczy się tym, że przy przejściu do ognia skutecznego t.zn. przy pierwszej serii ognia cel nie zawsze będzie pokryty pasem lepszej połowy trafień, a więc dawanie w tym wypadku dużej ilości pocisków jest niecelowe. Prowadząc

ogień w dalszym ciągu, po poprawieniu nastaw ognia skutecznego, celowym jest dawać w serii większą ilość pocisków.

2. Burzenie będzie wykonane z najmniejszym zużyciem pocisków wtedy, gdy /przy wykonaniu warunków podanych w pkt 229/ ogień będzie prowadzony z odstępami pozwalającymi na obserwację każdego wybuchu. Takie strzelanie wymaga większej straty czasu ponieważ w zależności od warunków obserwacji i terenu szybkość ognia dla obserwacji każdego wybuchu może być duża /do 30 - 40 sekund i więcej/. Dlatego w tych wypadkach, kiedy burzenie trzeba przeprowadzić w najkrótszym czasie można nie obserwować każdego wybuchu i przejść na bardziej szybkie tempo strzelania. Dla kontroli wyników strzelania /prowadzonego burzenia i położenia średniego toru/ w tym wypadku należy dawać serie ognia z szybkością pozwalającą obserwować każdy wybuch. Takie strzelanie może wymagać nieco większego zużycia pocisków niż strzelanie przy obserwacji każdego wybuchu, ponieważ zburzenie celu może być zauważone tylko przy prowadzeniu serii kontrolnych.

Do pkt. 231

1. Poprawki kierunku przy strzelaniu z dużym kątem obserwacji określa się na podstawie stosunku znaków /długich i krótkich na linii obserwacji/. Uzasadnienie zasad wprowadzenia poprawek kierunku przy strzelaniu z dużym kątem obserwacji jest analogiczne do uzasadnienia zasad wprowadzania poprawek w donośności przy strzelaniu z małym i średnim kątem obserwacji, podanym w objaśnianiu do pkt 214.

Jeżeli stosunek znaków jest mniejszy od 3:1, to cel nakryty jest pasem lepszej połowy trafień i dlatego poprawki wprowadzać nie należy.

Jeżeli stosunek znaków jest 3:1, to najbardziej prawdopodobne jest, że średni tor oddalony jest od celu o wielkość w przybliżeniu równą 1 Us i dlatego powinna być wprowadzona poprawka o wielkości 1 Us.

Przy stosunku znaków większym od 3 : 1 i wszystkich jednakowych obserwacji powinna być wprowadzona poprawka o wielkości 2 Us.

Przy strzelaniu z działa Us średnio równa się 0,5 tysięcznej, 2 Us w przybliżeniu równa się 1 tysięcznej.

Ponieważ poprawki o wielkości 0,5 tysięcznej praktycznie wprowadzać nie wolno to Instrukcja strzelania nie zaleca wprowadzać poprawki, jeżeli otrzymano stosunek znaków równy 3:1 i mniejszy. Przy stosunku znaków 4:1 średni tor oddalony jest od celu o wielkość równą 1,3 Us lub w tysięcznych 1,3 x 0,5= 0,65 co w zaokrągleniu wynosi 0-01. Dlatego przy strzelaniu z dział przy stosunku znaków większym od 3 : 1 powinna być wprowadzona poprawka o wielkości 0-01.

Należy mieć na względzie, że tak samo jak i poprawka dokładności /patrz objaśnienie do pkt 214/ i poprawkę kierunku wprowadza się, jeżeli ilość obserwacji jest większa od czterech /dla jednakowych obserwacji poprawkę kierunku można wprowadzić i po czterech obserwacjach/.

2. Ponieważ przy strzelaniu z moździerzy wielkość Us w tysięcznych znacznie większa jest niż przy strzelaniu z dział to Instrukcja strzelania poleca wprowadzać poprawkę o wielkości 1 Us.

Wielkość poprawki dla moździerzy podaje się w wielkościach Us dlatego, że wielkość Us w tysięcznych w zależności od kąta podniesienia i kalibru moździerza występuje w większych granicach /od 2 do 10 tysięcznych, dlatego dawanie ogólnej średniej normy w tym

wypadku jest niecelowe.

Do pkt 230

Przy strzelaniu z zakrytego stanowiska ogniowego plutonem, jak pokazują doświadczenia potrzeba mniejszego zużycia pocisków, niż przy strzelaniu baterią, dlatego strzelanie baterią stosuje się tylko w tym wypadku, kiedy zachodzi konieczność wykonania zadania ogniowego w jak najkrótszym czasie. Przy strzelaniu działem potrzeba bardzo dużego czasu na wykonanie zadania ogniowego i dlatego jej nie zaleca się stosować.

Zburzenie zapór z drutu kolczastego osiąga się w wyniku działania odłamkowego pocisku i działania fali wybuchowej, dlatego należy wyznaczać zapalnik natychmiastowy.

Położenie przejścia powinno się pokrywać z kierunkiem ruchu atakującej piechoty; dlatego ogień powinien być enfiladowy.

Mała odległość obserwacji i osiowe położenie punktu obserwacyjnego znacznie ułatwia obserwację wyników ognia i określenia koniecznych poprawek. Ponieważ szerokość przejścia jest niewielka /6 - 8 m/, to nawet mały kąt obserwacji utrudnia obserwację wyników ognia, co szczególnie uwidacznia się przy dużej głębokości zapór z drutu kolczastego.

Przy strzelaniu do zapór z drutu kolczastego działem na odległość 3- 4 km liniowa wielkość 8 Us odpowiada wymaganej szerokości przejścia 6 - 8 m. Dlatego dla otrzymania przejścia szerokości nie większej od 8 m ogień prowadzi się na jednej nastawie odchylenia ze snopem zbieżnym.

Dla otrzymania przejścia o szerokości 12-16m snop zbieżny przesuwa się w lewo lub w prawo o 6 - 8 m /0-02 - 0-03/.

Przy strzelaniu z moździerzy dla otrzymania przejścia o podwójnej szerokości snop zbieżny przenosi się

w odpowiednią stronę o Δx = 19 m, co przy D = 1,5 - 2 km wynosi 0-05 - 0 - 10.

Do pkt 2.4

Przy burzeniu umocnień drewniano - ziemnych kształt toru i ładunek wybiera się z obliczeniem otrzymania największego kąta uderzenia przy największej szybkości pozostałej, przez co zapewnia się bardziej głębokie przenikanie pocisku w przeszkodę. Dlatego przy strzelaniu do stropów bojowych wygodniej jest stosować tor stromy a przy strzelaniu do ściany pionowej - płaski.

Przy strzelaniu z moździerzy wybiera się możliwie głębszy ładunek na daną odległość dlatego, że w tym wypadku rozrzut wzdłuż będzie mniejszy /rozrzut w głąb praktycznie nie zależy od ładunku niż przy strzelaniu silniejszymi ładunkami co prowadzi do mniejszego zużycia pocisków moździerzowych do wykonania zadania.

Strzelanie płaskotorowe do pionowej ściany posiada przewagę nad strzelaniem do stropu torami stromymi i górną grupą kątów, ponieważ zapewnia ono największy kąt uderzenia, a duża szybkość pozostała pocisku w chwili uderzenia powodują większą głębokość przenikania. Poza tym strzelanie płaskotorowe do ściany umocnienia odznacza się znacznie mniejszym rozrzutem /Uw i Us/ w porównaniu z rozrzutem przy strzelaniu stromym i górną grupą kątów /Ug i Us/. Przemawiają te pozwalają na wykonanie zadania burzenia przy płaskotorowym strzelaniu szybciej niż przy stromym i górną grupą kątów i przy znacznie mniejszym zużyciem pocisków. W wyniku tych przesłanek strzelanie do stropów bojowych stosuje się tylko przy całkowitej niemożności strzelania do ściany umocnienia.

Nastawa zapalnika na działanie z dużą zwłoką zapewnia większą głębokość przenikania pocisku, niż nastawa zapalnika na działanie z krótką zwłoką.

Przy prowadzeniu wstrzeliwania z zapalnikiem z dużą zwłoką w warunkach płaskotorowego strzelania będą

występować odbitki. Dl uniknięcia odbitek Instrukcja strzelania zaleca prowadzić wstrzeliwanie zapalnikiem natychmiastowym.

Do pkt 236

1. Przy strzelaniu najsłabszymi ładunkami kąty upadku będą największe, a w związku z tym i wybuchy będą następować na większej głębokości, na skutek czego powiększa się wynik burzącego działania pocisku t.zn. wymiary powstającego leja otrzymuje się większe, a osypywanie ściany okopów może być otrzymane przy większym oddaleniu punktu upadku od okopu.

2. Dla całkowitego zburzenia pojedynczego odcinka okopów /transzei/ koniecznym jest, ażeby rozłożenie punktów upadku pocisków /pocisków moździerzowych/ na burzonym odcinku celu było równomierne.

W objaśnieniu do pkt 221 podawano, że równomierne rozłożenie punktów upadku pocisków /pocisków moździerzowych/ w głąb będzie wówczas jeżeli średnie tory /przy zmianie nastaw celownika/ będą oddalone jeden od drugiego o 2 - 4 Ug. Dlatego dla równomiernego rozłożenia punktu upadku pocisków wszerz konieczny jest, ażeby odległość między średnimi torami wszerz była równa 2 - 4 Ug.

Przy burzeniu okopów /transzei/ działami kalibru 122 mm i 152 mm na odległości 3 - 5 km Us = 1,5- 3 m.

Przy burzeniu okopów /transzei/ moździerzami kalibru 120 mm i 107 mm na odległości 1 - 3 km Us = 6,12m, a dla 160 mm moździerza na te same odległości strzelania Us = 4 - 8 m.

Z tego wynika, że przy burzeniu odległość między średnimi punktami wybuchów sąsiednich dział /odstęp snopa/ nie powinna przekraczać:

- 6 - 12 m dla 120 mm i 152 mm dział ;
- 24 - 50 m dla 120 mm i 107 mm moździerzy ;

- 16 - 32 mm dla 160 mm moździerzy.

W instrukcji strzelania dla łatwiejszego zapamiętania podane są średnie wielkości odstępu snopa:

- 10 m dla 122 mm i 152 mm działa;
- 20 mm dla moździerzy wszystkich kalibrów.

3. Przykład prowadzenia wstrzeliwania i burzenia tranzei.

Bateria 122 mm haubic wz. 1938 r. burzy odcinek tranzei szerokości 40 m. Płaszczyzna strzelania w przybliżeniu prostopadła do szerokości celu. Działa na stanowisku ogniowym rozmieszczone są w równych odstępach - 30 m. Szerokość celu z punktu obserwacyjnego - 0 - 45. W wyniku przygotowania pobieżnego określono dane do środka odcinka : D = 3200 m, poziomica 30 - 0,3 kąt podniesienia od K_2 - 0 - 40, ładunek 6, celownik 34, bateria z lewej strony, Sz = 0,3 z zaokrągleniem do 0,05, Wb = 0 - 04 /dla obramowania 2 Δ X/, Ug = 16 m, Δ X tys = 9 m. Strzelanie płaskotorowe. Korekta uchyleń wybuchów przeprowadza się w stosunku do przedniego skraju celu.

Sposób wstrzeliwania i ogień skuteczny podany jest na str. .....

Do pkt 237 - 238

1. Burzenie szczególnie trwałych żelazobetonowych umocnień osiąga się w wyniku uderzeniowego i burzącego działania pocisku.

Głębokość przenikania pocisku zależy od jego szybkości pozostałej w chwili uderzenia oraz od kąta uderzenia : im większa szybkość pozostała lub im większy kąt uderzenia tym większa będzie głębokość przenikania.

Istotnie,z tabel strzelniczych 203 mm haubicy wz. 1931 r. /B - 4/ wielkiej mocy wynika, że głębokość przenikania pocisków zależy od wylicznych czynników.

Na przykład pocisk przeciwbetonowy O- 620 U przy szybkości pozostałej V_c = 315 m/sek /ładunek drugi,

D = 5000 m/ i kącie uderzenia 90° /kąt od normalnej C/ przenika pionową żelazobetonową ścianę nieograniczonej grubości na 1,34 m, a przy tych samych warunkach, ale przy kącie uderzenia 60° /kąt od normalnej 5-00/ - na 0,83 m. Przy większej szybkości pozostałej na przykładach Vo = 454 m/sek /ładunek drugi, D = 1000 m/ i kącie uderzenia 90° pocisk przenika już na 1,64 m /zamiast 1,34 przy Vo = 315 m/sek/.

Analogiczne dane można przytoczyć i dla przenikania pocisków w żelazobetonowy strop nieograniczonej grubości /w zależności od kąta upadku/.

Z tego wynika, że dla zapewnienia największego przenikania pocisku w beton trzeba dążyć do otrzymania największych kątów uderzenia, dlatego przy płaskotorowym strzelaniu płaszczyzna strzelania powinna przechodzić w miarę możności prostopadle do burzonej ściany umocnienia.

Jak wykazała praktyka, przy strzelaniu do betonowych umocnień przy kątach uderzenia mniejszych od 38° /tak przy strzelaniu płaskotorowym jak i przy stromowym oraz przy górnej grupie kątów/ część pocisków odbija się i dlatego dla uniknięcia odbitek kąty uderzenia w pionowej i poziomej płaszczyźnie powinny być nie mniejsze od 38°.

Przy jednakowych szybkościach pozostałych kątach uderzenia i kalibrze pocisków głębokość przenikania zależy od ciężaru pocisku, a mianowicie, bardziej ciężki pocisk będzie przenikał głębiej, niż lżejszy. Na przykład, 203 mm pocisk G - 620 T, jako bardziej ciężki przy pozostałych równych warunkach, przenika głębiej niż bardziej lekki pocisk G - 620.

2. Odnośnie zastosowania płaskotorowego strzelania patrz objaśnienie do pkt 234.

3. Przy nastawie zapalnika na "Z" / z długą zwłoką/ przy strzelaniu do umocnień zapewnia się największą głębokość przenikania pocisków, a przy odpowiedniej grubości betonu przebicie na wylot i wybuch pocisku wewnątrz umocnienia.

4. Strzelanie do wież pancernych i kopuł pancernych z zakrytych stanowisk ogniowych jest nieceloweo na skutek dużego rozrzutu i małej zdolności przebijania pancerza pocisków przeciwpancernych przy strzelaniu na duże odległości.

Do pkt 241

Trafienie pocisku w ścianę umocnienia po odbiciu, a tak samo trafienie w krawędź bojowego stropu lub w strop bojowy przy płaskotorowym strzelaniu niezdolny jest zburzyć umocnienie. W pierwszym wypadku pocisk straciż po odbiciu część swojej siły uderzeniowej przy ruchu w gruncie, prawie nie wyrządzając szkody umocnieniu; w drugim wypadku pocisk trafiając w krawędź stropu bojowego, spotkał na swojej drodze znaczną grubość betonu i nie spowodował odpowiedniego burzenia; na koniec przy trafieniu w strop bojowy pocisk na skutek małego kąta uderzenia będzie odbijał się. Na skutek tych przyczyn trafieniem w cel przy strzelaniu płasko-torowym należy uważać tylko trafienie w ścianę umocnienia; trafienie po odbiciu ocenia się jako strzał krótki, a trafienie w krawędź stropu bojowego i strop bojowy- jako strzał długi.

Do pkt 244

Jako maski przykrywającej szczególnie trwałe umocnienia obronne używa się różne drewniane budowle, różnego rodzaju rośliny, krzaki i tp. Dlatego w zależności od charakteru i trwałości maskowania strzelanie prowadzi się z nastawą zapalnika, albo na działania natychmiastowe albo z krótką zwłoką.

Nr komendy	Komendy: Cel, pocisk, zapalnik, ładunek, rodzaj ognia	Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacje: 4 dz.	3 dz.	2 dz.	1 dz.	Uwagi:
5	ognia.	50		+004	∝8-	∝5-	∝9-	∝4-	5. Przed przejściem do ognia skutecznego poprawiany snop wybuchów, wykorzystując obserwacje otrzymane na obu granicach obramowania /po otwartej i piętej komendzie/. Obliczając średnie uchylenie wybuchów dla każdego działa /zapisane po 5-tej komendzie dochodzimy do wniosku, że snop zbieżny jest dobry. Należy poszerzyć snop od pierwszego działa o 0-11. 0,3 ≈ 0-03.
		Średnie			∝10	∝6	∝6	∝6	
6	Poszerzyć snop od pierwszego o 0-03, 4 pociski co 15 sekund, ognia	51		-0-02	∝38- ∝36- ∝34- ∝37+	∝23- ∝30- ∝27- ∝31-	∝20+ ∝16+ ∝13/+ -/ ∝18-	∝3+ ∝7- ∝4- ∝6+	6. Poprawki po 6-tej komendzie donośności: - dla pierwszego działa poprawki nie wprowadzany, ponieważ w serii zwierającej jest tylko cztery obserwacje; - dla 2-go i 4-go działa poprawki nie wprowadzany, ponieważ stosunek znaków mniejszy jest niż 3:1;
		Średnie			∝36 2+2-	∝31 4-	∝17 3+2-	∝5 3+1-	

Nr komendy	Komendy: Cel, pocisk, zapalnik, ładunek, rodzaj ognia	Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacje: 4 dz.	3 dz.	2 dz.	1 dz.	Uwaga :
					α 39	α 28	α 17	α 6	1. Odstępy między wybuchami z PO przy przejściu do ogn skutecznego powinny być ró $\frac{0-42}{4} \approx 0-11$ wybuchy prawego działa pow być oddalone o połowę odst t.zn. o 0-06 ; w lewo od prawego skraju celu.
1	Cel transzeja, granat zapalnik z krótką zwłoką, ładunek szósty, skala ładunku siódmego, snop zbieżny. Pierwsze 1 pocisk, ognia	54	3005	ZZ -0- 40				P 40	
2	ognia			-0- 20				α 10+	2. Ponieważ szerokość celu mn sza jest od frontu bateri to dla zapewnienia większe prawdopodobieństwa otrzy a obserwacji donośności w c wstrzeliwania wyznaczany snop zbieżny.
3	ognia	50		+008				α 6 —	3. Zmiana kierunku do drugiej komendy określona z uwzgl nieniem sprowadzenia wybuc na środek celu /0-40+0-22/ $\approx$ 0-20.
4	Bateria 1 pocisk co 15 sekund, ognia	52		-004	α 12+	α 7+	α 4+	α 3+	4. Po 4-ej komendzie snopa ni poprawiany, ponieważ wybuc dają obserwację donośności

Nr komendy	Komendy				Obserwacje				Uwagi :
	Cel, pocisk, zapalnik, ładunek, rodzaj ognia	Celownik	Poziomnica	Kierunek	4 dz.	3 dz.	2 dz.	1 dz.	
									- dla 4-go działa wprowadzamy poprawkę o 2 Ug, ponieważ na podstawie ostatnich jednakowych obserwacji można wprowadzić poprawkę. Poprawka 2Ug ≈ 4 tysięczne. Kierunko: - dla 1-go i 2-go działa nie wprowadzamy; - dla 3go działa /0-31-0-28/.0,3 ≈ +0-01; - dla 4-go działa /1-36-0-39/.0,3 ≈ -0-01.
7	Trzecia poziomnica więcej 0-04, powiększyć o 0-01, ozwarte zmniejszyć o 0-01, ognia				+ + + -	+ - - -	+ - - -	+ + - +	7. Łącząc po siódmej komendzie dla 1-go, 2-go i 4-go działa obie serie obserwacji w jedną serię, otrzymamy: - dla 1-go działa 6+ i 2- /3 :1/ - poprawka 1 Ug /2 tysięczne/; - dla 2-go działa 4+ i 5- poprawki nie wprowadzamy; - dla 4-go działa 5+ i 3- poprawki nie wprowadzamy.
					5+3-	1+3-	4+5-	6+2-	

Nr komendy	Komendy: Cel, pocisk, zapalnik, ładunek, rodzaj ognia	Celownik	Poziomnica	Kierunek	Obserwacje: 4 dz.	3 dz.	2 dz.	1 dz.		Uwaga :
										Dla 3-go działa poprawki nie wprowadzamy, ponieważ w serii zwierającej przy danym kącie podniesienia tylko cztery obserwacje. Uchyleń wybuchów w kierunku w tej i w następnych seriach nie podaje się, aby nie zaciemniać głównego zagadnienia.
8	Pierwsze poziomnica mniej 0-02,6 pocisków co 15 sekund, ognia				-	-	+	+	8.	Łącząc po 8-ej komendzie dla 2-go i 4-go działa 3 serie obserwacji /po 6-ej, 7-ej i 8-ej komendzie/, a dla 3-go działa 2 serie /po 7-ej i 8-ej komendzie/ w jedną serię, otrzymamy:
					+	+	-	-		
					-	+	+	-		
					-	-	+	+		
					+	+	-	-		
					-	+	+	+		
					7+7-	5+5-	8+7-	3+3-		- dla 2-go działa 8+ i 7- poprawki nie wprowadzamy; - dla 3-go działa 5+ i 5- poprawki nie wprowadzamy; - dla 4go działa 7+ i 7- poprawki nie wprowadzamy. Dla 1-go działa na podstawie wyników sześciu obserwacji stosunek znaków wynosi 1:1, dlatego poprawki nie wprowadzamy.
9	8 pocisków co 15 sekund, ognia itd.									

Do pkt 245

Drewniane budynki mogą być zburzone lub spalone, wobec tego dla zniszczenia ich, strzelanie można prowadzić tak granatem odłamkowo- burzącym /granatem moździerzowym odłamkowo - burzącym/ jak i pociskiem zapalającym lub dymnym / pociskiem moździerzowym zapalającym lub dymnym/. Przy strzelaniu granatem odłamkowo- burzącym nastawy zapalnika na działanie z dużą zwłoką nie wyznacza się, dlatego, że zbyt duża zwłoka może doprowadzić do tego, że pocisk przebije obie ściany budynku i rozerwie się poza nim.

Do pkt 247

Dla unieszkodliwienia parowozów, cystern i wagonów zupełnie nie potrzeba mieć bezpośredniego trafienia pocisku, a wystarczą tylko trafienia odłamków. Dlatego przy strzelaniu do stacji kolejowych część pocisków daje się z nastawą zapalnika na działanie natychmiastowe.

Do pkt 249

1. Oddalenie najbliższej rubieży stałego ognia zaporowego od własnej piechoty określa się błędami określenia nastaw do ognia skutecznego i rozrzutem pocisków.

Oddalenie 200 m przy strzelaniu z dział w wypadku, gdy własna piechota znajduje się w ukryciu przyjęto na podstawie następujących rozważań.

Określenie nastaw do ognia skutecznego przez bezpośrednie wstrzeliwanie do rubieży BOZ, przeniesienie ognia na podstawie dokładnego przygotowania topograficznego, na podstawie przygotowania dokładnego i na podstawie wykorzystania danych działa nawiązania charakteryzuje się błędami środkowymi w odległości /E_D/ w przybliżeniu równymi 1 - 2 Ug /Ug = 0,5 % D/. Uwzględniając, że w pojedynczych wypadkach nastawy do ognia skutecznego mogą być określone z błędem równym 4 E_D t.zn. 4 ÷ 8 Ug i że możliwe uchylenie pojedynczego wybuchu od średniego upadku może osiągnąć 4 Ug, otrzymamy, że wielkość oddale-

nia najbliższego odcinka SOZ od własnej piechoty będzie równe

$$d = 4\ E_D + 4\ Ug = 44\ S\ Ug + 4\ Ug = S + 12\ Ug$$

Przyjmując wielkość Ug średnio równą 20 m, otrzymamy

$$d = 160 + 240\ m \approx 200\ m.$$

Oddalenie najbliższej rubieży stałego ognia zaporowego od własnej piechoty przy strzelaniu z moździerzy należy powiększać do 300 m, dlatego, że rozrzut przy strzelaniu z moździerzy jest większy, niż rozrzut przy strzelaniu na te same odległości z dział.

Oddalenie 200 m zabezpiecza od bezpośredniego trafienia we własną piechotę, ale nie zabezpiecza od rażenia odłamkami. Dlatego, jeżeli własna piechota znajduje się poza ukryciem, to oddalenie rubieży stałego ognia zaporowego od piechoty powinno być większe o wielkość promienia rozlatywania się odłamków. Na podstawie doświadczeń wiadomo, że pewna ilość odłamków 122 mm i 152 mm granatu jest jeszcze skuteczna na odległości 100 - 150 m od punktu wybuchu. Wobec tego granicę bezpiecznego oddalenia piechoty, w wypadku, kiedy znajduje się ona poza ukryciem, można przyjąć równą około 200 - 400 m w zależności od kalibru, wzoru działa /moździerza/ i nastawy zapalnika.

2. Podstawowym zadaniem przy prowadzeniu stałego ognia zaporowego jest odparcie ataków / kontrataków/ nieprzyjaciela. W tym celu konieczny jest otwarcie nagłego potężnego ognia, ażeby spowodować u nieprzyjaciela wystarczające rażenie i osiągnąć duże moralne działanie na niego.

W tym wypadku, kiedy czterodziałowa bateria prowadzi ogień do odcinka, szerokość którego podana jest w pkt 249 Instrukcji strzelania, granatem z zapalnikiem natychmiastowym, dając podaną w pkt 252 ilość pocisków, to można liczyć na wytrącenie z szeregu średnio od 30 do 50 % siły żywej /atakującej piechoty/,

usiłującej pokonać rubież stałego ognia zaporowego; przy strzelaniu odbitkowym skuteczność ognia będzie jeszcze większa.

Ilość pocisków i sposób prowadzenia ognia zalecany w Instrukcji strzelania, podany jest z uwzględnieniem szybkostrzelności dział, działania pocisków, konieczności rozpoczęcia ognia potężną nawałą ogniową, a także z uwzględnieniem tego, że piechota może pokonać głębokość odcinka stałego ognia zaporowego średnio w ciągu 2 minut /najmniejszy czas/.

Uzasadnienie wyznaczenia snopa do strzelania podano w objaśnieniu do pkt. 216.

Do pkt 250 - 252.

Dlatego, ażeby wzbronić posuwanie się piechoty przez zaplanowaną rubież stałego ognia zaporowego /SOZ/, trzeba, ażeby stały ogień zaporowy miał pewną głębokość ponieważ głębokością określa się czas znajdowania się piechoty nieprzyjaciela pod ogniem.

Przy czołowym położeniu odcinka SOZ głębokość jego określa się rozrzutem pocisków w głąb i rozlatywaniem się odłamków. Przy prowadzeniu ognia na odległości 4- 5 km i większej, głębokość SOZ /z uwzględnieniem różnostrzelności dział/ równa się około 150 m /6- 8 Ug/. Dlatego dla armat głębokość SOZ przyjęto równą 150 m. Przy strzelaniu z haubic, uwzględniając większe rozlatywanie się odłamków, głębokość SOZ przyjmuje się równą 200 m.

W ten sposób przy prowadzeniu SOZ na jednej nastawie celownika i z odstępami snopa 40 m dla armat i 50 m dla haubic rażenie powoduje się na odcinku 150 x 150 m dla armatnich i 200 x 200 dla haubicznych baterii. Dlatego w Instrukcji strzelania zaleca się i przy skrzydłowym położeniu odcinka SOZ prowadzić ogień na jednej nastawie celownika snopem o szerokości 150 - 200 m. Przed piechotą nieprzyjaciela tworzy się zasłonę ogniową 150 - 200 m szerokości i głębokości t.zn. wymiary rażonego odcinka pozostają takie same

jak i przy czołowym ogniu, ale szerokość odcinka 80% tworzy się w wyniku rozrzutu, a głębokość w wyniku prowadzenia ognia snopem o szerokości 150 - 200 m.

Przy skrzyżowym położeniu odcinka 80% ogień sześciomoździerzowej baterii wygodniej jest prowadzić plutonami na różnych nastawach celownika, odpowiadających różnicy w odległościach do 150 m. W tym wypadku będzie planowany skrzyżowy 80% na odcinku do 300 m przy głębokości do 150 m.

Przy wyznaczaniu skrzyżowego stałego ognia zaporowego trzeba mieć na uwadze, że po przygotowaniu początkowych nastaw do środka odcinka bateryjnego, baterie przesuwają snop w prawo. Dlatego odcinki skrzyżowego stałego ognia zaporowego trzeba wyznaczać z uwzględnieniem tego przesunięcia tak, aby po przesunięciu baterii oddalenie najbliższych wybuchów od własnej piechoty nie przewyższało norm podanych w pkt 249 Instrukcji strzelania.

O odstępach snopa wybuchów patrz objaśnienia do pkt 216.

2. Czas prowadzenia stałego ognia zaporowego w Instrukcji strzelania ustala się z uwzględnieniem szybkości ruchu atakującej piechoty.

Największa możliwa szybkość ruchu atakującej piechoty nieprzyjaciela równa się 6 - 8 km/godz. t.zn. około 1,7 - 2,2 m/sek. Przy takiej szybkości ruchu rubież 80% o głębokości 150 - 200 m piechota pokonuje w przybliżeniu w 1½ - 2 minuty. Sposób prowadzenia ognia, podany w Instrukcji strzelania, obliczony jest dla tego czasu prowadzenia ognia.

3. W tym wypadku, gdy nastawy dla prowadzenia 80% określa się w sztabie, dowódcy baterii przekazuje się obliczone nastawy, celownik, poziomicę i kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego /środek snopa zgrany ze środkiem celu/, a także czas lub sygnał otwarcia ognia.

Przy samodzielnym przygotowaniu danych początkowych do strzelania dowódca baterii przygotowuje dane do środka odcinka.

Dla tego, aby zgrać środek snopa baterii ze środkiem odcinka, należy przesunąć czterodziałową /czteromoździerzową/ baterię w prawo o 1½ odstępu snopa /odstępy między wybuchami sąsiednich dział/. Przy strzelaniu sześciomoździerzową baterią dla zgrania środka snopa baterynego ze środkiem odcinka należy przesunąć baterię w prawo o 2 ½ odstępu snopa. Przy prowadzeniu skrzydłowego ROZ, sześciomoździerzową baterią, składającą się z dwóch plutonów na różnych nastawach celownika, plutony przesuwają się w prawo : pierwszy - o jeden odstęp snopa drugi - o 4 odstępy snopa.

Do pkt 253 - 256

1. Odległości między rubieżami ruchomego ognia zaporowego /ROZ/ 400 - 600 m przyjęte są, wychodząc z tego, że w czasie przeniesienia ognia z rubieży na rubież, które wykonuje się po wyjściu zasadniczej masy czołgów ze strefy wybuchów pocisków, czołowe czołgi przejdą odległość 300 - 500 m i, powinny one być spotkane ogniem na nowej rubieży.

Oddalenie najbliższej rubieży ROZ 300 - 400 m od własnych wojsk z jednej strony zabezpiecza od trafienia własnej piechoty bezpośrednio pociskiem i z drugiej strony zabezpiecza strzelanie dział wprost do podchodzących czołgów do transzei, zajętych przez piechotę.

2. Czołg może być unieszkodliwiony tylko przez bezpośrednie trafienie pocisku. Ponieważ przy strzelaniu z zapalnikiem z krótką zwłoką do pancerza czołgu w największym stopniu wykorzystuje się działanie uderzeniowe i burzące granatu, wobec tego Instrukcja strzelania zaleca przy prowadzeniu ROZ wyznaczać zapalnik z krótką zwłoką.

Najsilniejszy ładunek przy strzelaniu z dział wyznacza się dla-tego, ażeby zapewnić najmniejszy kąt upadku i w związku z tym największy rażony obszar; oprócz tego pocisk będzie posiadał największy zapas energii, ponieważ szybkość pocisku w momencie spotkania jego z pancerzem będzie największa.

3. Szerokość odcinka bateryjnego ROZ 100 m wyznacza się dla czterodziałowej baterii z obliczenia 25 m na działo : przy innej ilości dział w baterii szerokość odcinka powinna być odpowiednio zmieniona.

Do pkt 258

Po otrzymaniu ze sztabu tabeli wału ogniowego dowódca baterii oblicza /jeżeli trzeba/ szybkość ognia i wpisuje ją do tabeli wału ogniowego.

Odpis tabeli wału ogniowego przesyła się oficerowi ogniowemu baterii. Oficer ogniowy odpowiednio do wskazań zawartych w tabeli rozdziela pociski na każde działo do głównych i pośrednich rubieży.

Przykład obliczenia szybkości ognia dla baterii. Do głównych rubieży /1-szej rubieży/ wału ogniowego bateria powinna prowadzić ogień 2 minuty z pełnym natężeniem i 3 minuty z natężeniem o połowę mniejszym: w pierwsze dwie minuty zużywa się 12 pocisków, a w następne 3 minuty 8 pocisków. Pierwszą serię daje się salwą ; czas zużyty na salwę, stanowi w przybliżeniu 30 - 40 sekund, za tym szybkość ognia baterii do głównych rubieży będzie :

w pierwszych dwóch minutach :

$$\frac{(60 \times 2) - 40}{12 - 4} = \frac{80}{8} = 10 \text{ sek.}$$

w następne 3 minuty :

$$\frac{60 \times 3}{8} \approx 20 \text{ sek.}$$

Przy prowadzeniu ognia do pośrednich rubieży wału ogniowego szybkość baterii będzie

$$\frac{/60 \times 2/ - 40}{12 - 10} = 10 \text{ sek.}$$

Do pkt 263 - 265

1. W walce bywają wypadki, kiedy dowódca baterii będzie samodzielnie prowadził ogień do niebobserwowanej baterii nieprzyjaciela, współrzędne której przekaże wyższy dowódca, albo położenie której określono wzięciem na pomocą sekundomierza lub innymi sposobami. W Instrukcji strzelania podana jest norma zużycia pocisków i sposób prowadzenia ognia z uwzględnieniem tych wypadków.

2. Bateria na stanowisku zajmuje pewien odcinek, szerokość którego równa się odległości między skrajnymi działami baterii wzdłuż frontu, a głębokość - odległość między skrajnymi działami w głąb.

Do strzelania do baterii koniecznym jest znać współrzędne środka odcinka, zajętego przez baterię i szerokość baterii.

Badania wykazują, że zużycie pocisków konieczne dla obezwładnienia baterii, w przybliżeniu proporcjonalne jest do szerokości baterii i dlatego Instrukcja strzelania zaleca określać zużycie pocisków w zależności od szerokości celu /szerokości powierzchni ostrzału/. Głębokość baterii na zużycie pocisków i sposób strzelania /ilość nastaw celownika/ praktycznie nie wpływa i dlatego nie bierze się jej pod uwagę.

W objaśnieniu do pkt 221 podawano, że równomierne rozłożenie pocisków w głąb będzie przy skoku celownika 2 - 4 Ug, co w przybliżeniu odpowiada 50-100 m. Dlatego skoki celownika bierze się 2 - 4 Ug /50 - 100m/.

W tym wypadku, kiedy znane jest położenie wszystkich dział baterii, współrzędne środka i front baterii określa się według ogólnych zasad.

W tym natomiast wypadku, kiedy znane jest położenie tylko jednego działa, jako współrzędne środka baterii przyjmuje się współrzędne tego działa; przy posiadaniu danych o położeniu dwóch dział jako współrzędne baterii przyjmuje się środek współrzędne dwóch dział.

Szerokość baterii w tym wypadku przyjmuje się równy 200 m dla baterii artylerii i 150 m dla baterii moździerzy. Te wielkości są średnie. One z zasady są większe niż rzeczywista szerokość, którą zajmuje bateria; przy wyprowadzeniu ich uwzględniało się to jako warunek, ażeby w wypadku wzięcia jednego skrajnego działa baterii /środek snopa zgrany z wziętym działem/, ostrzałowi podlegała możliwie duża część szerokości baterii.

3. Wstrzeliwanie do baterii nieprzyjaciela przy pomocy samolotu prowadzi się snopem skośnym, a odchylenia wybuchów podaje się od środka celu; dlatego wstrzelany kierunek odpowiada środkowi celu. Przy przejściu do snopa dostosowanego do szerokości celu dla zgrania jego środka ze środkiem celu należy zmienić kierunek dział baterii w prawo o 1/2 odstępu snopa /z 1/2 odstępu snopa przy strzelaniu sześciomoździerzowej baterii/.

Współrzędne baterii nieprzyjaciela, wziętej przy pomocy podziału rozpoznania dźwiękowego przyjmuje się za środek celu ; dlatego przechodząc do ognia skutecznego, należy także zmienić kierunek snopa baterii w prawo o 1 1/2 odstępu snopa.

4. Ogień skuteczny do baterii nieprzyjaciela w wypadku, gdy wstrzeliwanie do niej przeprowadzono przy pomocy samolotu lub balonu obserwacyjnego i przy tym otrzymano serię zwierającą lub gdy przy przeniesieniu ognia cel pomocniczy i cel znajduje się na jednym zdjęciu, a także gdy współrzędne celu pomocniczego i celu określono za pomocą wcięcia z jednych i tych samych punktów dwukrotnej obserwacji, prowadzi się na jednej nastawie celownika, ponieważ w tym wypadku dokładność określenia nastaw do ognia skutecznego jest dostatecznie duża (E_D 1 Ug) i przy strzelaniu na jednej nastawie zapewnia dostatecznie pewne rażenie celu.

W tym natomiast wypadku, gdy nastawy do ognia skutecznego określono na podstawie dokładnego przygotowania lub na podstawie wykorzystania danych działa nawiązania lub gdy wstrzeliwanie przy pomocy samolotu lub balonu obserwacyjnego nie doprowadzono do serii zwierającej lub gdy przy przeniesieniu ognia cel pomocniczy i cel znajduje się na różnych zdjęciach lub gdy baterię wstrzeliwano przy pomocy pododdziału rozpoznania dźwiękowego lub sekundometrowego, dokładność określenia nastaw do ognia skutecznego charakteryzuje się błędem środkowym w donośności wynoszącym równym 2 Ug. W tym wypadku strzelanie na jednej nastawie celownika nie zapewnia dostatecznie pewnego rażenia celu i dlatego strzelanie koniecznym jest prowadzić na kilku nastawach celownika. Jak wykazują obliczenia, najlepszym sposobem ostrzału baterii nieprzyjaciela w głąb jest strzelanie na trzech nastawach celownika ze skokami 2- 4 Ug.

5. Podane w pkt 264 normy zużycia pocisków są średnimi i obliczonymi dla obezwładnienia baterii nieprzyjaciela w czasie 20 - 30 minut.

Ogień skuteczny rozpoczyna się od środkowej nastawy /na obliczonym celowniku/ dlatego, ażeby pierwsze wybuchy otrzymać bliżej środka celu. Strzelanie rozpoczyna się ogniem szybkim dlatego, ażeby pierwsze już wybuchy pocisków /pocisków moździerzowych/ spowodowały możliwie duże rażenie nieprzyjaciela, zanim zdąży on ukryć się w ukryciach.

6. Rozpatrzymy przykłady obliczeń, związanych z prowadzeniem ognia do baterii nieprzyjaciela.

Przykład I. Strzelanie do baterii nieprzyjaciela prowadzi bateria 122 mm haubic wz. 1938 r. Na podstawie zdjęcia określono współrzędne tylko jednego działa, odległość topograficzna do celu D_T^0 = 6300 m. Na podstawie przeniesienia ognia od celu pomocniczego znajdującego się na tym samym zdjęciu co i cel, określono: odległość strzelania D = 6400 m, poziomnica 30-03, kąt przeniesienia od Kz - 0-36, ładunek czwarty, celownik 128. Ponieważ wcięto tylko jedno działo, wobec tego szerokość baterii przyjmuje się równą 200 m.
Odstęp snopa $I = \frac{T}{4} = \frac{200}{4} = 50$ m, lub 0-08 /50 : 0,001 D_T^0 = 50 : 6,3 = 0-08/.

Dla zgrania środka snopa ze środkiem celu koniecznym jest, aby bateria zmieniła kierunek w prawo 1/2 odstępu snopa, t.zn. o 0-08 X 1,5 = 0-12. Wtedy kąt podniesienia od kierunku zasadniczego będzie równy - 0-36 + 0-12 = -0-24.

Strzelanie należy prowadzić na jednej nastawie. Na każde 100 m szerokości celu przy strzelaniu na jednej nastawie celownika koniecznym jest zużyć 40 pocisków, a na 200 m szerokości 80 pocisków lub 20 pocisków na działo.

Komenda : "Cel bateria, granat zapalnik natychmiastowy, ładunek czwarty, celownik 128, poziomnica 30-03, kierunek zasadniczy zmniejszyć o 0-24, snop 0-08, bateria 20 pocisków, szybkim ognia".

Przykład 2. Strzelanie do baterii nieprzyjaciela prowadzi bateria 152 mm haubic wz. 1943 r. Współrzędne środka celu i szerokość celu /240 m/ określono ze zdjęcia. Odległość topograficzna do celu y_T^C = 8200 m.

Na podstawie dokładnego przygotowania określono do środka celu : D = 8600 m, poziomnica 30 - 05, kąt przeniesienia od Kz + 0 - 68, Ug = 31 m, ładunek drugi, celownik 172.

Odstęp $^{snopa} = \frac{240}{4}$ = 60 m, lub 0- 07 /60:8,2/.

Dla ugrania środka snopa ze środkiem celu koniecznym jest aby bateria zmieniła kierunek w prawo o 1/2 odstępu snopa, lub o 0-11 /0-12/. Wtedy kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego będzie +0-68+0-11/0-12/= +0-79 /0-80/.

Strzelanie należy prowadzić na trzech nastawach celownika /ponieważ przygotowanie dokładne/ i na wszrót dwóch nastawach odchylenia /ponieważ odstęp snopa większy od 50 m/.

Przy strzelaniu na jednej nastawie celownika na każde 100 m należy dać 20 pocisków, a na 240 m - 48 pocisków /20 . 2,4/; przy strzelaniu na trzech nastawach - 48 . 1,5 = 72 pociski.

Na jednej nastawie odchylenia powinno być dane 36 pocisków /72 : 2/. Na każdej nastawie celownika - przy danej nastawie odchylenia 12 pocisków /36:3/ lub 3 pociski na działo. Skok celownika 3 Ug = 3 . 31 100 m, lub 2Δ K.

Komenda : "Cel bateria, granat, zapalnik natychmiastowy, ładunek drugi, celownik 172, 174, 170, poziomnica 30 - 05, kierunek zasadniczy powiększyć o 0-80, snop 0-07, bateria po 3 pociski szybkim, w prawo 0-03, ognia".

Do pkt 266 - 268

1. Przykład obliczeń i komend przy samodzielnym prowadzeniu ognia przez baterię do nieobserwowanych odkrytych sił żywych nieprzyjaciela.

Bateria 122 mm haubic wz. 1938 r. otrzymała zadanie obezwładnienia odkrytej siły żywej nieprzyjaciela. Szerokość celu 200 m, głębokość 200 m. Odległość topograficzna do celu D_T^C = 4100 m. Na podstawie przeniesienia ognia od celu pomocniczego do środka podziału określono : D = 4200 m, poziomnica 30 - 07, kąt przeniesienia od KZ - 0 - 85, ładunek szósty, celownik 71. Ug = 20 m, odstęp snopa $\frac{200\ m}{4}$ = 50 m, lub 0-12 /50 : 4,1/. Dla zgrania środka snopa ze środkiem celu koniecznym jest aby bateria zmieniła kierunek w prawo o 1/2 odstępu snopa, lub o 0-18. Wtedy kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego będzie - 0-85 + 0-18 = - 0-67.

Strzelanie należy prowadzić na trzech nastawach celownika ze skokami 20 m . D = 60 m lub 3 podziałki celownika.

Powierzchnia celu 200 x 200 m = 4 ha. Na 1 ha trzeba zużyć 20 pocisków, na 4 ha - 80 pocisków. Na jedną nastawę i działo należy zużyć

$$\frac{80}{3 \cdot 4} \approx 7 \text{ pocisków.}$$

Komenda : "Cel piechota, granat, zapalnik natychmiastowy, ładunek szósty, skala ładunku siódmego, celownik 71, 72, 70, poziomnica 30 - 07, kierunek zasadniczy zmniejszyć o 0- 67, snop 0- 12, bateria po 7 pocisków szybkim ogniem".

2. Przykład obliczeń i komend przy samodzielnym prowadzeniu ognia przez baterię do nieobserwowanej ukrytej siły żywej.

Bateria 152 mm haubic wz. 1943 r. otrzymała zadanie wykonania pięciominutową nawałę ogniową do nieobserwowanej ukrytej siły żywej; szerokość celu 150 m, głębokość

150 m. Odległość topograficzna do celu D_{TP}^{O} = 3700 m. Na podstawie przygotowania dokładnego do środka odcinka określono : D = 4000 m, poziomnica 30 - 04, kąt przeniesienia od Lz + 0 - 42, ładunek szósty, celownik 68, Ug = 21 m. Odstęp snopa $\frac{150 \text{ m}}{4} \approx 37$ m

lub 37 : 3,7 ≈ 0-10.

Dla zgrania środka snopa ze środkiem celu koniecznym jest aby bateria zmieniła kierunek w prawo o 1/2 odstępu lub o 0 - 15. Wtedy kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego będzie + 0- 42 + 0 - 15 = + 0-57.

Na 1 ha powierzchni zajętej przez cel i minutę trzeba zużyć 4 pociski, a na 5 minut 20 pocisków. Na całą powierzchnię w ciągu 5 minut należy zużyć 20 . 2,25 = 45 pocisków.

Strzelanie prowadzi się na trzech nastawach celownika. Na każdej nastawie celownika na jedno działo koniecznym jest zużyć $\frac{45}{3 \times 4} \approx$ 4 pociski. Wtedy ogólne zużycie pocisków wyniesie 4 X 12 = 48 pocisków. Skok celownika 3 Ug = 3 . 21 = 63 m lub 1 podziałka celownika.

Obliczymy szybkość ognia baterii. Na obliczonym celowniku będzie dane 4 pociski szybkim ogniem, na co zużyje się około 1 minuty. W pozostałych 4 minutach bateria powinna oddać 48 - 16 = 32 pociski; szybkość ognia baterii będzie 240 : 32 = 7 /8/ sekund.

Komenda : "Cel piechota, granat, zapalnik RGM - 2 natychmiastowy, ładunek szósty, skala ładunku siódmego, celownik 68 , 69, 67, poziomnica 30 - 04, kierunek zasadniczy powiększyć o 0 - 57, snop 0-10, bateria po 4 pociski szybkim, 6 pocisków co 8 sekund, ognia".

Do rozdziału VII

STRZELANIE W NOCY, W GORACH I POCISKAMI /POCISKAMI MOŻDZIERZOWYMI/ SPECJALNYMI

Do pkt 269

Przeprowadzenie wstrzeliwania uderzeniowego w nocy granatem odłamkowo - burzącym /odłamkowym/ na miękkim gruncie w przeważającej ilości wypadków jest niemożliwe, ponieważ błysk wybuchu jest niewidoczny; dlatego zachodzi konieczność przejścia do wstrzeliwania odbitkowego, przy którym błysk rozprysku po odbiciu widoczny jest dobrze.

Wybuch pocisku dymnego w nocy daje jaśniejszy błysk, trwanie którego określa się czasem rozlatywania palącego się składu. Średnio dla 122 mm stalowego pocisku dymnego D - 462 czas ten równa się 3 - 5 sekund. Czym twardszy jest grunt, na którym rozrywa się pocisk dymny, tym większa jest siła światła błysku i czasu jej widoczności. W błotnistym lub miękkim gruncie trwanie błysku praktycznie nie przekracza 1 sekundy; jednak i tego czasu w pełni wystarczy na obserwację i wciągnięcie wybuchów.

Strzelanie do oświetlonego celu lub celu pomocniczego, jak wykazały doświadczenia prowadzi się na odległościach obserwacji większych od 2500 m, nie posługując się przy tym przyrządami do obserwacji w nocy lub przyrządami o dużym powiększeniu, praktycznie jest niemożliwe. To wyjaśnia się tym, że strzelający na takich odległościach obserwacji nie może rozróżniać poszczególnych szczegółów terenu i widzi oświetlony rejon w postaci zupełnie szarego pasa. W tym wypadku wstrzeliwanie możliwe jest tylko do rzeczywistych celów pomocniczych, które są przedmiotami terenowymi, wyraźnie odróżniającymi się od otaczającego tła.

Do pkt 271 i 272.

1. Doświadczalnie ustalono, że wysokość wybuchu pocisku oświetlającego powinna być taką, ażeby pełne spalenie gwiazdy zakończyło się na wysokości 50 m; tym zapewnia się najdłuższy czas, powierzchnię i jasność oświetlenia. Dlatego poprawki wysokości wybuchu należy wprowadzać w tych wypadkach, gdy palenie gwiazdy kończy się na wysokości większej od 50 m lub gdy gwiazda nie zdąży spalić się przed upadkiem na ziemię.

Na średnie odległości strzelania rzędu 5 - 6 km zmianę wysokości wybuchu o 50 m osiąga się zmianą nastawy poziomnicy o 10 tysięcznych.

Przykład. Przy strzelaniu pociskami oświetlającymi gwiazdy kończą palenie na ziemi. Koniecznym jest powiększyć wysokość wybuchów w tym celu należy podać komendę " "Poziomnica więcej 0 - 10". Po tej poprawce gwiazdy spalają się na wysokości 0-40. Odległość obserwacji 2000 m, wobec tego wysokość spalenia gwiazd równa się 2 . 40 = 80 m, t.zn. wyżej 50 m. Koniecznym jest obniżyć wysokość wybuchów przez przeprowadzenie pośredniej poprawki, t.zn. podać komendę "Poziomnica mniej 0-05".

Nastawa tabelaryczna zapalnika czasowego przy strzelaniu pociskiem oświetlającym obliczona jest tak, aby wybuch nastąpił na najwygodniejszej wysokości - dlatego nastawę zapalnika czasowego wyznacza się tabelaryczną odpowiednią do odległości strzelania.

2. Konieczność powiększania szybkości ognia przy znoszeniu gwiazdy objaśnia się tym, że trwanie oświetlenia celu przy paleniu jednej gwiazdy zmniejsza się w powiększeniem szybkości jej znoszenia. Dlatego czym większa szybkość znoszenia tym bardziej szybką powinna być szybkość ognia.

Do pkt 273

Nastawę celownika do przejścia do strzelania granatem po wstrzeliwaniu pociskami dymnymi określa się

z tabel strzelniczych w następujący sposób.

a/ Jeżeli w tabelach strzelniczych umieszczone są oddzielne tabele dla pocisku dymnego /jak na przykład w tabelach strzelniczych 122 mm haubicy wz. 1938r./ to po przeprowadzeniu wstrzeliwania pociskiem dymnym trzeba znaleźć z tabeli dla pocisku dymnego donośność odpowiadającą wstrzelanej nastawie celownika wyłączyć poprawki na znaki wagowe pocisku dymnego i na podstawie tej donośności określić nastawę celownika dla granatu z uwzględnieniem jego znaków wagowych.

Przykład. Na stanowisku ogniowym bateria 122 mm haubic wz. 1938 r. posiadająca stalowe pociski dymne D - 462 ze znakami wagowymi " - - " i granaty stalowe odłamkowo - burzące OF - 462 ze znakami wagowymi " - ".

Wstrzeliwanie pociskiem dymnym ładunkiem otwartym zakończono na celowniku 96 /na skali odległościowej "DG otwarty"/. Z tabel strzelniczych dla pocisku dymnego D - 462 znajdujemy donośność odpowiednio do otrzymanej nastawy celownika

D = 4800 m

Poprawka na jeden znak wagowy dla tej donośności = + 13 m od znalezionej wstrzelanej donośności koniecznym jest odjąć poprawkę na znaki wagowe pocisku dymnego, t.zn. wziąć ją z przeciwnym znakiem

$$\Delta X_{q/Dym/} = - [+13 \times /-2/] = + 26.$$

Poprawkę na znak wagowy granatu trzeba wziąć z jej znakiem

$$\Delta X_{q/gr/} = + 13 \times /-1/ = - 13 \text{ m}.$$

Poprawka sumaryczna na znaki wagowe równa się :

$$\Delta X_q = + 26 - 13 = + 13 \text{ m}.$$

Donośność do przejścia do strzelania granatem równa się 4800 + 13 = 4813 m co odpowiada nastawom : celownik 96, poziomica więcej 0-01.

b/ Jeżeli w tabelach strzelniczych posiada się rubrykę poprawek donośności dla pocisku dymnego, to w tym

wypadku trzeba od otrzymanej po wstrzeliwaniu pociskiem dymnym donośności wstrzelanej odjąć wielkość poprawki odpowiadającej strzelaniu pociskiem dymnym, a także na znaki wagowe tego pocisku po czym dodać /z uwzględnieniem jego znaku/ poprawkę na znaki wagowe granatu i na podstawie otrzymanej donośności określić nastawę celownika.

Przykład. Na stanowisku ogniowym bateria 76 mm armat wz. 1942 r. posiadająca pociski stalowe dymne D - 350 ze znakami wagowymi "++" i granaty stalowe odłamkowo- burzące OF - 350 ze znakami wagowymi "--".

W wyniku strzelania pociskiem dymnym ładunkiem pełnym zakończono wstrzeliwanie przy nastawie celownika 126.

Donośność wstrzelania, odpowiadająca tej nastawie celownika będzie 6400 - /- 48/ = 6448 m.

Od donośności wstrzelanej koniecznym jest odjąć poprawkę na ciężar pocisku dymnego $\Delta X_{q/Dym/} = -8/+2/=$ - 16m.

6448 -/-16/ = 6464 m.

Poprawka donośności na ciężar granatu równa się

$\Delta X_{q/gr/} = -8 \cdot /-2/ = +16$ m.

Donośność do przejścia do strzelania granatem równa się

6464 + 16 = 6480 m

co odpowiada nastawom : celownik 130, poziomnica mniej 0-01.

Do pkt 276

Konieczność wzięcia dwóch rozpysków w serii przy wstrzelaniu odbitkowym wywołane jest powiększeniem się błędu wzięcia w odległości rozpysków przy strzelaniu odbitkowym w porównaniu z błędem wzięcia w odległości wybuchów przy nastawie zapalnika na działanie natychmiastowe lub uderzeniowe.

Jak wykazały doświadczenia błąd środkowy wcięcia w odległości przy strzelaniu odbitkowym jest w przybliżeniu o 25 % większy od błędu środkowego wcięcia wybuchów przy nastawie zapalnika na działanie natychmiastowe lub z krótką zwłoką.

Błąd środkowy określenia położenia średniego toru w odległości przy wcięciu wybuchów, na podstawie czterech wybuchów w serii charakteryzuje się wielkością

$$\frac{R_D}{\sqrt{4}} = 0{,}5\ R_D$$

Ażeby mieć taką samą dokładność określenia położenia średniego toru w odległości i przy strzelaniu odbitkowym trzeba uwzględnić, że błąd środkowy wcięcia w odległości przy strzelaniu odbitkowym jest w przybliżeniu o 1,25 raza większy; wtedy

$$\frac{1{,}25\ R_D}{\sqrt{n}} = 0{,}5\ R_D \text{ , skąd } n \approx 6$$

t.zn. w serii powinno być wciętych nie mniej sześć rozpysków.

Do pkt 278

Podana w punkcie kolejność ognia przy wstrzeliwaniu nieruchomego celu oświetlonego wyjaśnia się trudnymi warunkami obserwacji, koniecznością skrócenia czasu na wstrzeliwanie i zapewnienia osnos ędności oświetlających środków.

Przy oddaleniu celu mniejszym niż 1000 m od własnych wojsk przy wietrze skierowanym w stronę własnego ugrupowania zastosowanie pocisku dymnego może doprowadzić do zadymienia rejonu, zajmowanego przez własne wojska. W tym wypadku do wstrzeliwania należy stosować granaty.

Do pkt 279

Wstrzeliwanie według znaku i wielkości uchyleń do celu oświetlonego przy wykorzystaniu reflektora korzystne

jest dlatego, że dla obsługiwania takiego wstrzeliwania potrzebuje się najmniejszego czasu pracy reflektorów, co z kolei przyczynia się do bezpieczeństwa jego pracy.

Oprócz tego przy oświetleniu celu reflektorem ułatwia się i upraszcza wskazywanie celów punktom dwubocznej obserwacji, ponieważ promień reflektora służy jako "świetlna wskazówka".

Przy stosowaniu do wstrzeliwania pocisku dymnego, zbędne jest periodyczne oświetlanie wybuchów dla obserwacji, ponieważ wzięcie wybuchów pocisków dymnych na podstawie błysku jest wygodniejsze niż na podstawie dymu.

Do pkt 280

Zastosowanie pocisków dymnych do strzelania przy pomocy samolotu w nocy znacznie ułatwia pracę obserwatora lotniczego, ponieważ z jednej strony, błysk wybuchu pocisku dymnego widoczny jest na odległości do 20 km, a z drugiej strony, palenie się zestawu, wypełniającego pocisk dymny, pozwala obserwatorowi lotniczemu wystarczająco dokładnie określić miejsce zrzucenia oświetlającej bomby lotniczej OSW.

Do pkt 284

Na przygotowanie topograficzne w górach wpływa, po pierwsze, charakter terenu, t.zn. duże różnice wysokości, strome stoki, a także istnienie wąwozów, głębokich jarów itp. po drugie właściwości topograficznych map - gęstość warstwic, obniżenie dokładności nanoszenia warstwic na mapach na stromych stokach, bardzo ograniczona ilość punktów konturowych, wykorzystywanych przy przygotowaniu topograficznym.

Rozkład główniejszych meteorologicznych czynników w górskich rejonach w znacznym stopniu zależy od wysokości terenu.

Z powiększeniem wysokości nad poziomem morza :

- zmniejsza się ciśnienie atmosferyczne ;
- obniża się średnia temperatura powietrza;
- powiększa się intensywność nagrzewania promieniami słonecznymi w ciągu dnia i intensywność ochładzania w nocy, na skutek czego występują dowolne gwałtowne i znaczne wahania temperatury i duża różnica w temperaturze na stokach różnie oświetlonych słońcem;
- powiększa się względna wilgotność, dlatego w górach rejonach mgły bywają częstsze niż na równinach.

Specjalny wpływ na wiatr wywiera górska rzeźba, ponieważ góry gwałtownie zmieniają kierunek i szybkość wiatru. Różnica między temperaturami w dolinach i na szczytach gór doprowadza do powstawania zmieniających się w ciągu doby wiatrów na szczytach i w dolinach. Wszystkie te właściwości wpływają w tym lub innym stopniu na przygotowanie i prowadzenie strzelania w górach.

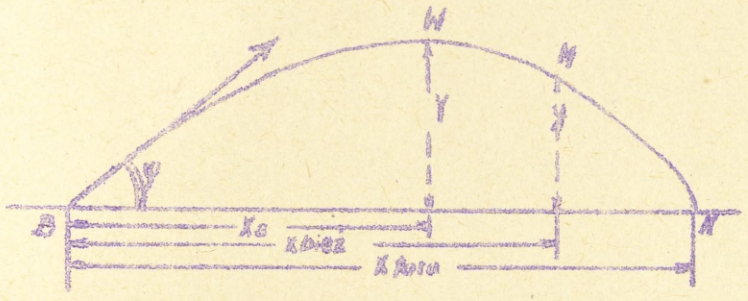
Do pkt 286

W górskich tabelach strzelniczych zamieszczone są tabele rzędnych toru, t.zn. wysokości różnych punktów toru nad poziomem działa. W tych tabelach dla każdej donośności toru X_{toru} są podane poziome odległości od punktu wylotu X bież i odpowiadające im rzędne y /rys. 109/.

Prócz tego nad każdym X_{toru} jest podany odpowiadający jemu kąt podniesienia φ .

Największa rzędna toru jest niczym innym jak wierzchołkową toru y podaną w tabelach zasadniczych, a podana tam odległość do wierzchołkowej X_s jest X bież dla największej rzędnej. Tabele rzędnych pozwalają określić możliwość strzelania przez grzbiety lub szczyty gór.

Uwzględnianie rozrzutu wzwyż /4 Uw/ ma sens tylko wtedy, gdy rzędna tylko trochę przewyższa wysokość grzbietu i dlatego jest uzasadnione przypuszczenie, że pewne tory na skutek rozrzutu będą zaczepiały o grzbiet.



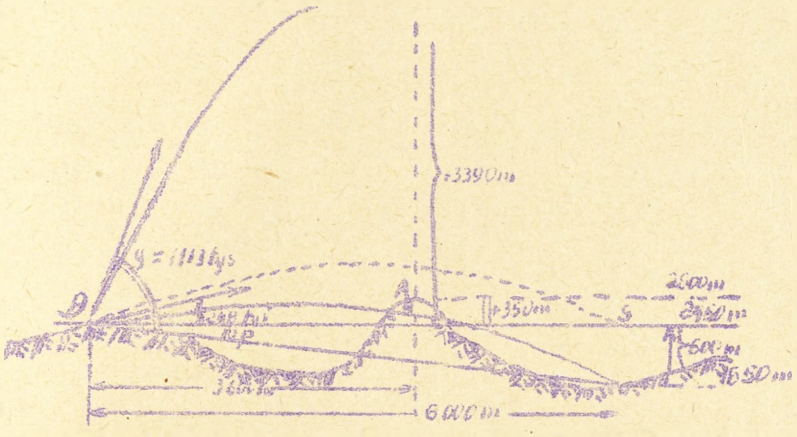
Rys. 105 Wyjaśnienie wartości pewnych wielkości odnoszących się do toru
/X_s, $X_{bież}$, X_{toru}, Y_y/

Przy położeniu działa i celu na różnych wysokościach należy brać rzędne takiego toru, który przechodzi przez cel.

W takich wypadkach potrzebny tor należy odszukać na podstawie kąta podniesienia do strzelania do danego celu, który składa się z tabelarycznego kąta celownika C_o, kąta położenia celu i poprawki kąta celownika na kąt położenia celu ΔC /lub kąta celownika i poprawki poziomnicy/.

Odległość do celu dla określenia tabelarycznego kąta celownika w tym wypadku trzeba brać obliczoną, ponieważ ta odległość będzie odpowiadała torowi w danych meteorologicznych i balistycznych warunkach.

Poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu lub poprawkę poziomnicy tak samo należy brać na podstawie odległości obliczonej.



Rys. 106 Przykład określenia możliwości strzelania przez szczyty ukrycia w wypadku, gdy działo i cel położone są na różnych wysokościach cel/niżej stanowiska ogniowego/.

Przykład. Strzelanie prowadzi się z 76 mm armaty górskiej wz. 1938 r. granatem OF - 350, ładunkiem pierwszym. Wysokość stanowiska ogniowego nad poziomem morza 2450 m /rys. 106/. Wysokość celu nad poziomem morza 1650 m. Odległość topograficzna 6000 m. W odległości 3600 m na kierunku celu znajduje się grzbiet, którego wysokość nad poziomem morza wynosi 2800 m. A więc różnica wysokości między stanowiskiem ogniowym i celem wynosi - 600 m /cel niżej baterii/, a różnica wysokości między stanowiskiem ogniowym a grzbietem wynosi + 350 m /grzbiet wyżej baterii/.

Z tabeli VII nastaw celownika dla wysokości stanowiska ogniowego 2500 m i odległość 6000 m znajdujemy dwa kąty celownika : jeden poniżej 45^0, równy 362 tysięczne i drugi powyżej 45^0, równy 1097 tysięcznych.

W tabeli X odnajdujemy poprawki poziomnicy dla tych kątów i danej różnicy wysokości / - 600 m/; dla pierwszego kąta ta poprawka będzie równać się - 114 tys., a dla drugiego + 16 tysięcznych. Wobec tego kąty

podniesienia będą : w pierwszym wypadku 362 - 114 = 248 tysięcznych, a w drugim 1097 + 16 = 1113 tysięcznych. Na podstawie tych kątów i $X_{bież}$ = 3600 m znajdujemy w tabeli XII dwie rzędne /dla dwóch torów/ : 220 m i 3390 m.

Porównując te rzędne z wysokością grzbietu /+ 350 m/ widzimy, że do danego celu można strzelać tylko górną grupą kątów.

Do pkt 287 i 288

Na mapach terenu górzystego ze stromymi stokami warstwice naniesione są nie zawsze dokładnie, ponieważ trudno jest przedstawić wszystkie szczegóły rzeźby górskiego terenu w stosunkowo małej skali mapy. Taka niedokładność mapy często doprowadza do błędu w określeniu wysokości baterii i celu na podstawie warstwic. Oprócz tego, na stromych górskich stokach warstwice naniesione są bardzo blisko jedna od drugiej i dlatego nieznaczny błąd w naniesieniu na mapę punktu celu lub stanowiska ogniowego wywołuje dowolnie duży błąd w określeniu ich wysokości.

W tabeli 20 podane są błędy średkowe określenia wysokości celu F_{z_C} i baterii F_{z_B} na podstawie mapy w skali 1 : 50000 w zależności od stromości stoku, dla wypadku, gdy położenie celu i baterii określono na podstawie dokładnego przygotowania topograficznego /r_C = 20 m, r_B = 10 m/ i dowiązania na podstawie mapy w tej samej skali /r_C = 30 m i r_B = 25 m/.

Tabela 20

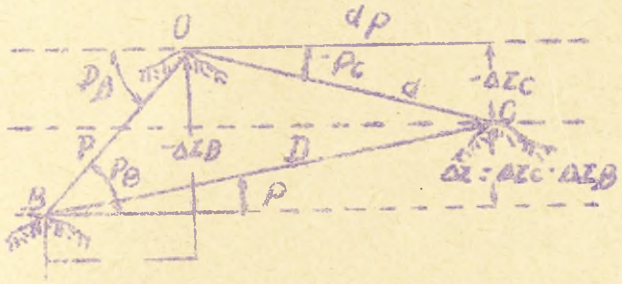
Wielkości błędów średkowych /w metrach/ określenia wysokości celu E_{Zc} i baterii E_{ZB} na podstawie mapy w skali 1 : 50 000.

Sposób określania współrzędnych celu i SO	Promień błędu kołowego w m	Błąd średkowy	Stromość stoku S w stopniach				
			10	20	30	40	50
Na podstawie dokładnego przygotowania topograficznego	r_c = 20	E_{zc}	7	10	14	19	27
	r_B = 10	E_{zB}	6	7	10	12	17
Dowiązania na podstawie mapy	r_c = 50	E_{zc}	11	19	31	41	61
	r_B = 25	E_{zB}	7	11	17	22	32

Z tabeli tej wynika, że błędy przy określeniu wysokości na podstawie mapy osiągają dowolnie duże wartości przy dużej stromości stoków. Błędy te doprowadzają do błędów określenia różnicy wysokości celu i stanowiska ogniowego, a w związku z tym do błędu określenia kąta położenia celu.

Przy strzelaniu w górach różnica wysokości celu i stanowiska ogniowego należy określać za pomocą artyleryjskich przyrządów obserwacyjnych, ponieważ w tym wypadku różnicę wysokości określa się bardziej dokładnie, niż stanowiska ogniowego za pomocą przyrządów na podstawie mapy i tylko przy braku widoczności podanych punktów z punktu obserwacyjnego, różnicę wysokości określa się na podstawie mapy.

Sposób określenia różnicy wysokości celu i stanowiska ogniowego za pomocą artyleryjskich przyrządów uzasadniony jest następująco.



Rys. 107. Określenie różnicy wysokości celu i stanowiska ogniowego za pomocą przyrządów.

Na rys. 107 punktami B, O i C odpowiednio oznaczono działo, punkt obserwacyjny i cel.

Z rysunku wynika, że

$$\Delta z_c = d_p \cdot tg\ p_c \qquad /1/$$

$$\Delta z_D = P_y \cdot tg\ P_\beta$$

$$\Delta z = -\Delta z_\beta - /-\beta z_c/ = -\Delta z_B + \Delta z_C = \Delta z_c - \Delta z$$

Jeżeli kąt położenia celu /P_C/ lub działa kierunkowego /P_B/ zmierzony z punktu obserwacyjnego jest mniejszy 3 - 00, to można uważać, że

$$1000\ tg\ P_c \approx P_c$$

i

$$1000\ tg\ P_B \approx P_B$$

Wynika to z następującej tabeli :

P_B /Po/	$1000\ tg\ P_B$ (R)
1-00	105
2-00	213
3-00	325
4-00	445

Przekształcimy wzór /1/, dlatego pomnożymy i podzielimy prawe strony wzorów przez 100; wtedy otrzymamy

$$\Delta z_C = \frac{dp}{1000} \cdot 1000 \operatorname{tg} P_C \approx P_C \cdot 0{,}001\ dp;$$

$$\Delta z_B = \frac{P_p}{1000} \cdot 1000 \operatorname{tg} P_B \approx P_B \cdot 0{,}001\ P_p$$

Dlatego w pkt 287 zaleca się w tym wypadku, kiedy kąt położenia celu lub działa kierunkowego jest mniejszy od 3 - 00, a także przy przygotowaniu na oko różnicę wysokości obliczać na podstawie wyżej podanych wzorów.

Mnożąc przy obliczeniu różnicy wysokość celu i stanowiska ogniowego P_C i P_B nie przez 1/955 a przez 1/1000, popełnia się błąd tym większy, czym większe są kąty P_C i P_B. Ponieważ na podstawie znalezionej różnicy wysokości określa się poprawkę poziomnicy, którą przy strzelaniu w górach koniecznym jest określać z możliwie większą dokładnością to przy obliczeniu różnicy wysokości celu i stanowiska ogniowego koniecznym jest uwzględniać dodatkową poprawkę, wielkość której można określić na podstawie następujących rozumowań.

$$\Delta z = \Delta z_C - \Delta z_B = P_C \frac{dp}{1000} - P_B \frac{P_p}{1000} =$$

$$\frac{1}{1000}(P_C\, dp - P_B P_p);$$

w rzeczywistości

$$\delta z = \delta z_C - \delta z_B = P_C \cdot \frac{dp}{955} - P_B \frac{P_p}{955} =$$

$$= \frac{1}{955}(P_C\, dp - P_B P_p).$$

W ten sposób obliczona na podstawie wzoru wielkość różnicy wysokości będzie o $\frac{1}{20}$ /5 %/ mniejsza od rzeczywistej wielkości różnicy wysokości i dlatego otrzymany na podstawie wzoru wynik należy powiększyć o $\frac{1}{20}$ /5 %/.

Do pkt 289

Przy większych różnicach wysokości między punktem obserwacyjnym i stanowiskiem ogniowym na hyloną podstawę /P/, zmierzoną w terenie trzeba sprowadzić do poziomu, ponieważ różni się ona znacznie od jej poziomego rzutu

i dlatego kąt obserwacji obliczony za pomocą podstawy nachylonej będzie niewłaściwy.

Z rys. 107 wynika, że

$$P_p = P \cdot \cos P_B$$

lub

$$P_p = P \cdot \sin /1500 - P_B / \approx \frac{P /15\text{-}00 - P_B /}{1000},$$

gdzie

P_p - podstawa sprowadzona do poziomu;

P - podstawa nachylona;

P_B - kąt położenia działa lub punktu obserwacyjnego.

Jeżeli kąt P_B nie przekracza 5-00, to cosinus jego jest bliski jedności, a wówczas sprowadzona do poziomu podstawa będzie mało różniła się od podstawy nachylonej.

Podstawiając dokładną wartość P_p do wzoru dla kąta obserwacji, otrzymamy :

$$i = \frac{P \cdot \delta \cdot \sin /15\text{-}00 - P_B /}{0{,}001\ D}.$$

A więc rzeczywisty kąt obserwacji równa się iloczynowi kąta obserwacji obliczonego za pomocą podstawy nachylonej przez mnożnik $\sin /15\text{-}00 - P_B /$, który jest mniejszy od jedności. Dlatego rzeczywista wielkość kąta obserwacji zawsze jest mniejsza od kąta obserwacji obliczonego za pomocą podstawy nachylonej.

Na przykład, jeżeli kąt obserwacji obliczony za pomocą podstawy nachylonej równa się 3-00, a kąt P_B = 7-00, to rzeczywisty kąt obserwacji wynosi :

$i = 3\text{-}00 \cdot \sin /15\text{-}00 - 7\text{-}00/ = 2\text{-}25.$

Rozpatrzymy przykład przygotowania danych początkowych na oko

d = 5000 m, P = 1500 m; δ = 8- 0, poprawka odległości określona na oko równa się 5 m; wysokość 30 nad poziomem morza 1500 m. Kąty położenia działa i celu zmierzone z punktu obserwacyjnego

P_B = - 5-60 i P_c = - 3-00.

1. Określamy podstawę sprowadzoną do poziomu

$$P_p = \frac{P\,/15 - 00 - P_\beta/}{1000} \approx \frac{1500.\,/15-00-5-60/}{1000} \approx$$

$$\approx \frac{1500 \cdot 900}{1000} \approx 1400 \text{ m}$$

2. Określamy D -

D = d + d_{β} = 5000 m + 900 m = 5900 m.

3. Określamy kąt obserwacji

$$i = \frac{P_p \alpha}{D} = \frac{14 \cdot 600}{59} \approx 1 - 90$$

4. Określamy różnicę wysokości między celem i baterią :

$\Delta z_c = P_c \cdot 0{,}001\ d = -3-00.5 = -1500$ m

$\Delta z_B = P_\beta \cdot 0{,}001\ P = -5-60.1{,}5 = -840$ m

$\Delta z = -1500$ m $- /840$ m$/ = -660$ m

Uwzględniając 5 % poprawkę $\Delta z = -690$ m.

5. Określamy z tabel strzelniczych dla 76 mm armaty górskiej wz. 1938 r. ładunku pierwszego kąt celownika /tabela VI/ i poprawkę poziomnicy /tabela X/ /na podstawie kąta celownika i różnicy wysokości między celem i baterią/ :

Co = 361 tys.;

poprawka poziomnicy

- 130 tys.

6. Określamy kąt podniesienia do celu

φ = Co + poprawka poziomnicy = 361-130= 231 tysięcznych.

Określanie pozostałych danych /kąt przeniesienia od kierunku zasadniczego, Sz i Wb/ nie ma specjalnych właściwości i przeprowadza się tak samo jak i w terenie równinnym.

Do pkt 290

Jeżeli nastawa poziomnicy znacznie różni się od 30-00 i bańka poziomnicy wyprowadzona jest na środek, to podstawa poziomnicy kątomierza działowego będzie nachylona do przodu lub do tyłu.

Przy pośrednim celowaniu takie uchylenie podstawy poziomnicy kątomierza działowego powoduje błąd w kierunku działań, który w zależności od nastawy poziomnicy, położenia punktu celowania w wysokości i nastawy kątomierza może osiągać znaczną wielkość. Przy kątach położenia celu przekraczających 1-00, błąd w kierunku jest znaczny i praktycznie nie wolno go lekceważyć.

Żeby uniknąć wprowadzenia jakichkolwiek poprawek w nastawę kątomierza z powodu nachylenia podstawy poziomnicy kątomierza działowego /określenie których jest bardzo skomplikowane/, koniecznym jest przy celownikach posiadających mechanizm poziomnicy bocznej ustawiać kątomierz działowy zawsze w pionowym położeniu. To możliwe jest tylko w tym wypadku, jeżeli poziomnica boczna będzie zawsze nastawiona na 30-00, ale wtedy kąt położenia celu i poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu należy wprowadzić w nastawę celownika na skali w tysięcznych.

Do pkt 291

1. Tabele strzelnicze do strzelania w górach sporządza się dla wszystkich zasadniczych rodzajów sprzętu. Konieczność istnienia takich tabel tłumaczy się tym, że na dużych wysokościach nad poziomem morza warunki meteorologiczne, szczególnie ciśnienie atmosferyczne, a w związku z tym i gęstość powietrza bardzo różnią się od zwykłych warunków nizinnych. Dla tabel strzelniczych

do strzelania w górach ustawione są inne tabelaryczne warunki meteorologiczne charakterystyczne dla odpowiednich wysokości nad poziomem morza. Jeżeli by tego nie zrobiono i przy strzelaniu w górach posługiwano się zwykłymi tabelami strzelniczymi, to odchyłki rzeczywistych warunków meteorologicznych od tabelaryczych byłyby tak duże, że poprawek na te odchyłki nie można byłoby uważać za proporcjonalne do ich wielkości i dokładne przygotowanie danych obarczone byłoby dużymi błędami, które znacznie obniżałyby dokładność tego sposobu przygotowania danych.

Tabelaryczne wielkości ciśnienia i temperatury powietrza dla różnych wysokości nad poziomem morza ustalone dla górskich tabel strzelniczych są następujące :

Dla wysokości SO nad poziomem morza w m.	Ciśnienie w mm	Temperatura ^{0}C
0	750	+ 15,9
500	705	+ 13
1000	665	+ 10
1500	625	+ 6
2000	590	+ 3
2500	555	0
3000	520	- 3

Tabelaryczna temperatura ładunków dla górskich tabel strzelniczych przyjęta jest + 15^{0}, niezależnie od wysokości stanowiska ogniowego.

Przy przygotowaniu danych do strzelania należy posługiwać się tymi tabelami z górskich tabel strzelniczych, które są zestawione dla wysokości najbardziej zbliżonej do wysokości stanowiska ogniowego nad poziomem morza, a mianowicie :

Wysokość stanowiska ogniowego nad poziomem morza, w m	Wysokość dla której sporządzone są tabele strzelnicze, w m
0 - 250	0 - zwykłe tabele strzelnicze
250 - 750	500
750 - 1250	1000
1250 - 1750	1500
1750 - 2250	2000
2250 - 2750	2500
2750 - i wyżej	3000

Górskie tabele strzelnicze

2. Specjalny górski komunikat meteorologiczny wydaje się z tego względu, że artyleryjski posterunek meteorologiczny obsługuje jednocześnie wiele bateryj, przez co nie może wiedzieć na jakich wysokościach są one położone i jakie warunki meteorologiczne przyjmują jako tabelaryczne. Dlatego zasadnicza właściwość komunikatu górskiego polega na tym, że podaje się w nim nie odchyłki ciśnienia i temperatury od wielkości tabelaryczncych, a rzeczywiste wielkości tych czynników meteorologicznych. Odchyłki ciśnienia i temperatury od tabelaryczncych określa sztab dywizjonu lub dowódca baterii, wybierając z podanych w komunikacie te wielkości tabelaryczne, które podane są w górskich tabelach strzelniczych /patrz tabela nastaw celownika odpowiednie do wysokości stanowiska ogniowego nad poziomem morza/.

Przykład. Stanowisko ogniowe baterii 122 mm haubic wz. 1938 r. jest położone na wysokości 1500 m. Z tabel strzelniczych dla wysokości stanowiska ogniowego 1500 m i górskiego komunikatu meteorologicznego mamy :

Dane meteorologiczne	Z tabel strzelniczych dla wysokości 1500 m	Z danego komunikatu
Temperatura powietrza	+ 6°	- 2°
Ciśnienie powietrza	625 mm	612 mm

Wtedy odchyłki od warunków tabelarycznych wynoszą dla :

- temperatury powietrza $-2^0 - /+6^0/ = -8^0$;
- ciśnienia powietrza 612 mm - 625 mm= -13 mm.

Do pkt 292

W objaśnieniach do pkt 57 podawało się, że zmniejszenie ciśnienia o 1 mm ze wzrostem wysokości o każde 10 m jest przybliżonym. Przy strzelaniu w górach kiedy różnica wysokości posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego może być większa niż 200 m to przybliżone prawo prowadzi do znacznych błędów.

Przykład. Ciśnienie 480 mm; temperatura $+ 6^0$; różnica w wysokości między stanowiskiem ogniowym i artyleryjskim posterunkiem meteorologicznym wynosi 510 m. Określimy poprawkę dla sprowadzenia ciśnienia do wysokości stanowiska ogniowego sposobem przybliżonym i dokładnym za pomocą stopnia barometrycznego.

Przy sposobie przybliżonym poprawka równa się
510 : 10 = - 51 mm.

Przy określeniu poprawki za pomocą stopnia barometrycznego postępujemy w następujący sposób.

Z tabel strzelniczych /tabela stopni barometrycznych/ na podstawie wielkości ciśnienia i temperatury znajdujemy wielkość stopnia barometrycznego; dla naszych warunków równa się on 17 m; wtedy poprawka dla sprowadzenia ciśnienia do wysokości baterii wynosi :

510 : 17 = - 30 mm.

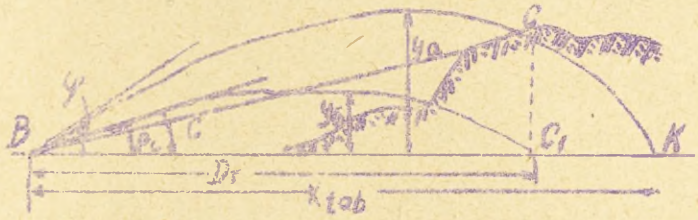
W związku z tym błąd zastosowania przybliżonego sposobu będzie równy:

- 51 mm -/- 30/ mm = - 21 mm.

Błędów takiej wielkości lekceważyć nie wolno; dlatego w Instrukcji strzelania nakazuje się : przy różnicy wysokości artyleryjskiego punktu meteorologicznego i stanowiska ogniowego przekraczającej 200 m podane w komunikacie ciśnienie sprowadza się do wysokości stanowiska ogniowego, posługując się tablicą stopni barometrycznych.

Do pkt 294

Przy różnicy wysokości baterii i celu wysokość rzeczywistego toru, przechodzącego przez cel nie będzie równa wysokości toru odpowiadającego kątowi celownika, znalezionemu na podstawie odległości topograficznej do celu /rys. 108/.



Rys. 108 Określenie wierzchołkowej toru, na podstawie której należy brać dane z komunikatu meteorologicznego.

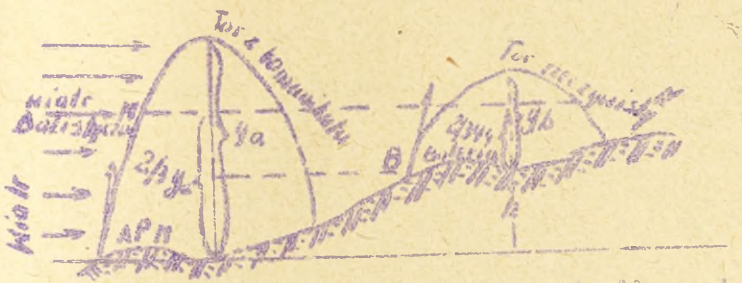
φ - kąt podniesienia, c - kąt celownika, p - kąt położenia celu, D - odległość topograficzna, X_{tab} - donośność odpowiadająca kątowi podniesienia φ; y_c - tabelaryczna wierzchołkowa toru, y_a - rzeczywista wierzchołkowa toru, odpowiadająca kątowi podniesienia φ.

Przy dużych kątach położenia celu /jakie mogą być przy strzelaniu w górach/ różnica w wysokościach rzeczywistego toru i toru odpowiadającego kątowi celownika znalezionemu na podstawie odległości topograficznej do celu, może doprowadzić wielkość odstępu między wysokościami dwóch kolejnych typowych torów komunikatu i w związku z tym dane meteorologiczne wzięte z komunikatu odpowiednio do tabelarycznej wierzchołkowej toru nie będzie już odpowiadać rzeczywistym warunkom lotu pocisku i strzelaniu do celu. Dlatego punkt 294 Instrukcji strzelania wymaga w tym wypadku aby brać dane z komunikatu meteorologicznego dla wierzchołkowej toru odpowiadającej kątowi podniesienia.

Do pkt 295

Na artyleryjskim poster...

oblicza się balistyczny wiatr i tempe...
wierzchołkowych których wysokość określa się
mu punktu jego stania.



Rys. 109 Dostosowanie wierzchołkowej toru
z komunikatu do wysokości stanowiska ogniowego baterii
w celu określenia wiatru balistycznego przy położeniu
baterii wyżej od posterunku meteorologicznego.

Aby znaleźć balistyczny wiatr i temperaturę
/rys. 109/ dla rzeczywistego toru, należy wziąć
z komunikatu taki tor, dla którego te dane meteorologicz-
ne będą takie same jak dla rzeczywistego toru.

Taki tor znajduje się w komunikacie na podstawie
następujących rozważań.

Zakładając, że rzeczywisty wiatr zmienia się
w miarę wzrostu wysokości równomiernie, to okazuje
się, że balistyczny wiatr będzie odpowiadał wiatrowi
rzeczywistemu na wysokości odpowiadającej średniej
rzędnej toru. Taka rzędna nazywa się średnią rzędną,
w balistyce zewnętrznej jest udowodnione, że wiel-
kość rzędnej wynosi 2/3 największej rzędnej, t.zn.
wierzchołkowej toru.

Przy wietrze równomiernie zmieniającym się ze
wzrostem wysokości, rzeczywisty wiatr na wysokości
średniej rzędnej będzie równy wiatrowi balistycznemu
dla całego toru.

Jeżeli są dwa tory, których wierzchołkowe są
odmierzane od różnych poziomów /od poziomu stanowiska
ogniowego i poziomu artyleryjskiego posterunku

meteorologicznego/, to przy wietrze równomiernie zmieniającym się ze wzrostem wysokości można przyjąć, że wiatr balistyczny dla tych torów będzie jednakowy w tym wypadku, gdy będą jednakowe wartości wiatru rzeczywistego na wysokościach odpowiadających 2/3 wysokości jednego toru i równocześnie 2/3 wysokości drugiego toru. Taki wypadek może zdarzyć się tylko wtedy, gdy punkty odpowiadające tym wysokościom będą znajdowały się na jednym i tym samym poziomie /rys. 108/.

Z rys. 109 widać, że $2/3\ y_a - h = 2/3 y_b$

Rozwiązując to równanie w stosunku do a, otrzymamy

$$y_a = y_b + 1{,}5\ h \qquad /2/$$

Wzór ten wyraża zasadę podaną w pkt 295.

Przykład. Różnica wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego baterii 122 mm haubic wz. 1938 r. wynosi 300 m. Strzelanie zamierza się prowadzić ładunkiem otwartym, wysokość stanowiska ogniowego nad poziomem morza 1400 m. Odległość topograficzna do celu 6400 m. Określić wierzchołkową toru, na podstawie której należy określić balistyczną temperaturę i wiatr balistyczny z komunikatu.

Dla odległości topograficznej do celu 6400 ładunku otwartego i dla wysokości stanowiska ogniowego równej 1000 m określamy z tabel strzelniczych wierzchołkową toru $y_b = 1060$ m.

Półtora różnicy wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego wynosi $1{,}5\ h = 300 \cdot 1{,}5 = 450$ m.

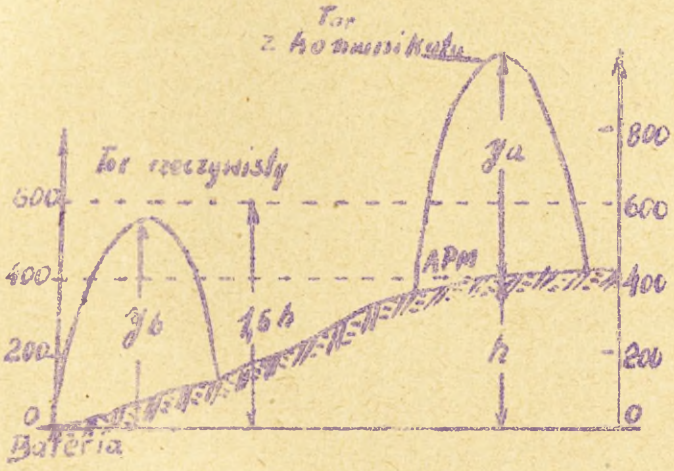
Wówczas wymagana wierzchołkowa toru

$$y_a = y_b + 1{,}5\ h = 1060\ m + 450\ m \approx 1500\ m.$$

Jeżeli artyleryjski posterunek meteorologiczny znajduje się wyżej od stanowiska ogniowego to wzór /2/ przyjmie postać

$$y_a = y_b - 1{,}5\,h \qquad /3/$$

Ze wzoru /3/ i z rys. 110 widać, że w tym wypadku gdy półtora różnicy wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego /1,5 h/ przekraczają wysokość wierzchołkowej / y_b/, posługiwanie się danymi komunikatu meteorologicznego nie jest możliwe, t.zn. gdy 1,5 h > y_b wówczas h > 2/3 y_b. Warunek ten podany jest w pkt 295.



Rys. 110. Przykład wypadku, gdy nie wolno posługiwać się komunikatem meteorologicznym /1,5 h > y_b/.

Przykład. Różnica wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego baterii 122 mm haubic wz. 1938 r. wynosi + 400 m. Strzelanie zamierza się prowadzić ładunkiem trzecim, wysokość stanowiska ogniowego nad poziomem morza 1600 m. Odległość topograficzna do celu 6000 m. Określić, czy możliwym jest posługiwanie się danymi komunikatu meteorologicznego.

Z tabel strzelniczych /część III/ dla odległości topograficznej do celu 6000 m i wysokości stanowiska ogniowego 1500 m określimy wierzchołkową toru ; równa się ona 588 m; wówczas na podstawie wzoru /3/ otrzymamy

$$y_a = y_b - 1{,}5\,h = 588 - /+400 \times 1{,}5/ = -12 \text{ m}.$$

Jak widzimy danymi komunikatu meteorologicznego posługiwać się nie można, ponieważ wierzchołkowa toru na podstawie której należy brać z komunikatu dane jest ujemna.

2. Takie samo objaśnienie stosowano w w stosunku do wyboru temperatury balistycznej przy warunkach, że dla obu torów tabelaryczne rozłożenie temperatury pokrywa się.

Z rys.III widać, że i w tym wypadku dla dwóch torów mających za początek obliczanie wysokości różne poziomy /stanowiska ogniowego i artyleryjskiego posterunku meteorologicznego/, przy temperaturze, równomiernie zmieniającej się z wysokością, można uważać, że balistyczna temperatura dla tych torów będzie jedna i ta sama wtedy, gdy wartości rzeczywistej temperatury będą równe na wysokościach odpowiadających 2/3 wysokości jednego toru i równocześnie 2/3 wysokości drugiego toru, t.zn.

$$\frac{2}{3} y_a = \frac{2}{3} y_b \pm h ,$$

skąd

$$y_a = y_b \pm 1{,}5\, h$$

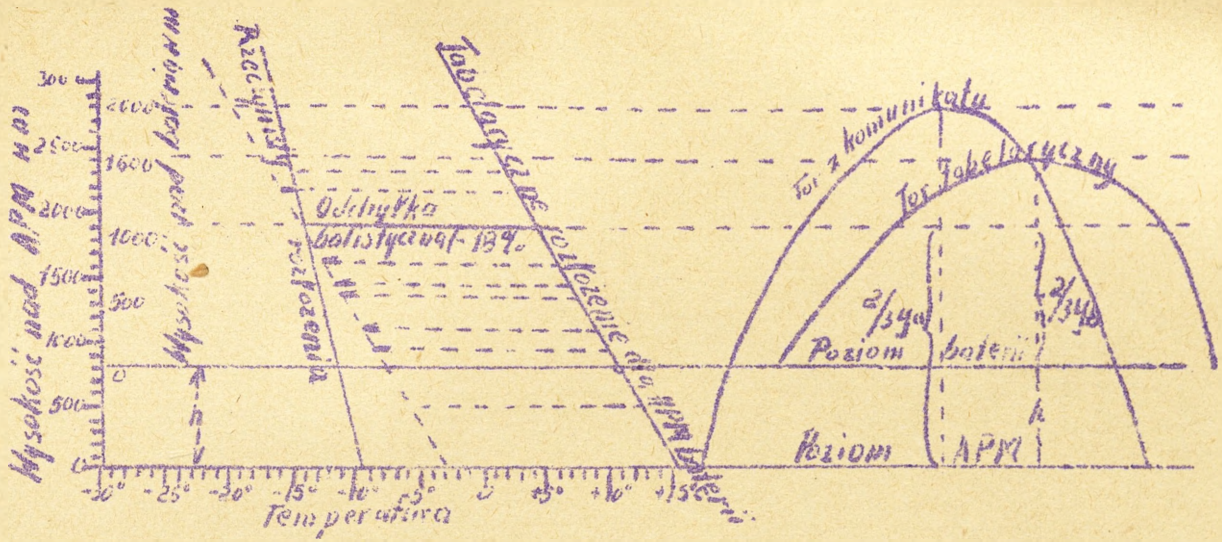
Dlatego w pkt 295 Instrukcji strzelania podano, że jeżeli różnica wysokości posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego przekracza 200 m temperaturę balistyczną bierze się z komunikatu odpowiednio do wierzchołkowej toru zmienionej o 1,5 h.

Do pkt 296

Konieczność przeliczania balistycznej temperatury podanej w komunikacie dla wysokości baterii wynika z następujących warunków :

Tabelaryczne rozłożenie temperatury wyraża się wzorem

$$t^{\circ}_{Ny} = +15{,}9^{0} - 0{,}006328^{0}\, Y$$



Rys. 111. Dostosowanie wierzchołkowej toru z komunikatu do wysokości baterii w celu określenia balistycznej odchyłki temperatury, gdy tabelaryczne rozłożenie czynników meteorologicznych dla obydwuch torów jest jednakowe.

gdzie t^{0}_{Ny} - tabelaryczna temperatura na wysokości y nad poziomem morza;

$+15,9^{0}$ - tabelaryczna temperatura naziemna;

$-0,0006328^{0}$ - tabelaryczna wielkość spadku temperatury ze wzrostem wysokości /w stopniach na metr/.

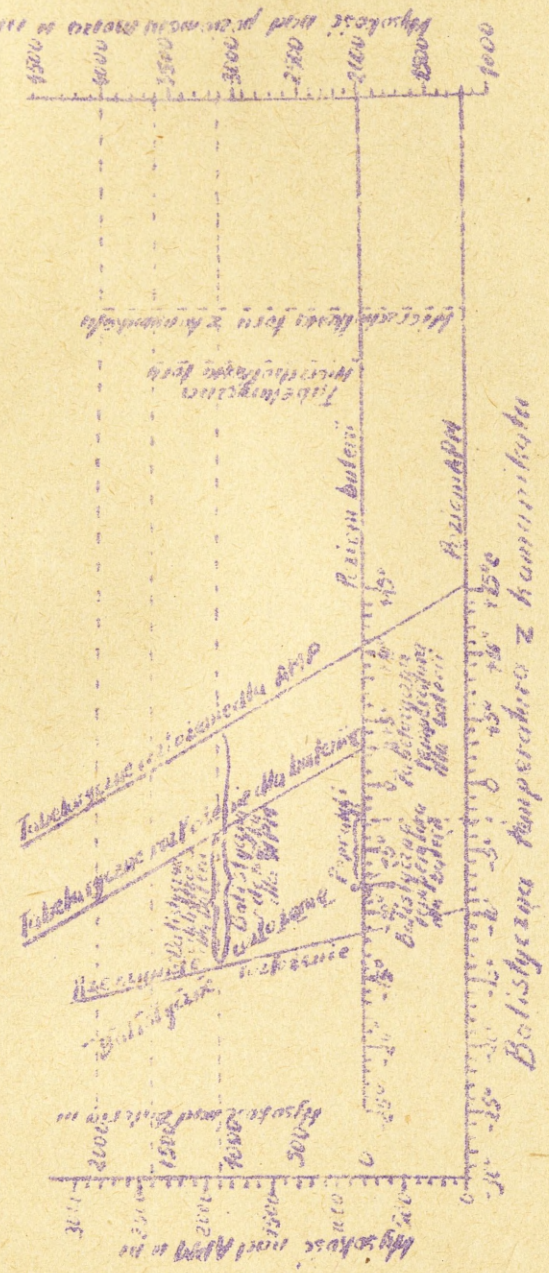
To tabelaryczne rozłożenie temperatury określa się od poziomu działa /baterii/ lub artyleryjskiego posterunku meteorologicznego. Przy strzelaniu w górach różnica będzie polegać tylko na tym, że tabelaryczna temperatura naziemna będzie nie + 15,9, a inna, zależna od wysokości stanowiska ogniowego nad poziomem morza /patrz objaśnienie do pkt 291/, a dla posterunku meteorologicznego pozostanie ona taka sama $+15,9^{0}$.

Ponieważ tabelaryczną temperaturę naziemną na wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego przyjmuje się $+15,9^{0}$, a na wysokości baterii inną, i wobec tego, że tabelaryczną wielkość spadku temperatury z wysokością w obydwóch wypadkach uważa się za jednakową /$0,006^{0}$ na 1 m/, to tabelaryczne rozłożenia temperatury z wysokością przy różnicy wysokości posterunku i baterii będą równoległymi jedna do drugiej /rys. 112/.

Balistyczne rozłożenie temperatury[1] dla dwóch torów, obliczonych od poziomu artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i od poziomu baterii, odpowiadających ustalonym warunkom w pkt 295, będzie jednakowe

---

1/ Balistyczne rozłożenie temperatury - umowne rozłożenie temperatury w wysokości w granicach danego toru idące równolegle do tabelarycznego rozłożenia temperatury i różni się od tabelarycznego rozłożenia o wielkość odchyłki balistycznej temperatury /jednakowej w granicach danej wysokości toru/.



Rys. 112 Dostosowanie temperatury balistycznej wziętej z komunikatu do wysokości stanowiska ogniowego.

Różnica między tymi tabelarycznymi rozłożeniami /dla posterunku i baterii/ tworzy odchyłkę w różnicę w odchyłkach temperatur balistycznych, a więc i w balistycznych temperaturach. Różnica ta przedstawiona jest wykreślnie na rys. 112 odcinkiem SR.

W ten sposób odcinek SR wyraża sobą poprawkę dla sprowadzenia temperatury balistycznej, wziętej z komunikatu, do wysokości stanowiska ogniowego baterii. Ilościowo poprawka ta równa się wielkości spadku temperatury przy przejściu od poziomu artyleryjskiego posterunku meteorologicznego do poziomu stanowiska ogniowego baterii, przy czym spadek ten zgodny jest z prawem podanym w tabelach /0,006328° na 1 m/.

W celu uproszczenia obliczeń wielkość tę 0,006328° zaokrągla się do 0,006. Wówczas poprawkę dla przeliczenie balistycznej temperatury dla wysokości stanowiska ogniowego otrzymuje się mnożąc 0,006 przez różnicę wysokości między artyleryjskim posterunkiem meteorologicznym i wysokością stanowiska ogniowego. Jeżeli artyleryjski posterunek meteorologiczny położony niżej stanowiska ogniowego jak to przedstawiono na rys. 112, to poprawka ta powinna być ujemna, ponieważ na stanowisku ogniowym temperatura powinna być niższa, niż na artyleryjskim posterunku meteorologicznym.

Jeżeli różnica wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego nie przekracza 200 m, to poprawka ta będzie nieznaczna /mniejsza od 1, 2°/ i oczywiście praktycznie takiej poprawki można nie uwzględniać.

Do pkt 297

Sposób określenia odchyłki balistycznej temperatury od jej normalnej wartości rozpatrzymy na przykładzie.

Przykład. Bateria 122 mm haubic wz. 1938 r. wysokość baterii nad poziomem morza 1900 m. Wysokość celu nad poziomem morza 2300m. Ładunek trzeci. Odległość topograficzna do celu 6400 m. Komunikat APM "Meteogórski" 2d1600 - 1600 - 60532 - 02 - 003608 - 04 - 013712 - 08 - 003713 - 12 - 023614 - 16 - 033614 - 20 - 043916 - 24 - 044016.

W tabelach strzelniczych znajdujemy w tabeli nastaw celownika dla wysokości 2000 m najbliższą do 1900 m tabelaryczną temperaturę powietrza T = +3°, tabelaryczne ciśnienie H = 590 mm oraz tabelaryczny kąt celownika dla odległości 6400 m /ładunek trzeci/ c = 353 tysięczne.

Różnica wysokości między celem i stanowiskiem ogniowym równa się 2300 - 1900 = + 400 m, a więc, kąt położenia celu

$$P = \frac{r\ 400}{6{,}4} \text{ tys.} + 0 - 60 \quad \text{lub} \quad 0 - 60 \text{ z uwzględnieniem}$$

5 % poprawki.

W tabeli V określamy poprawkę kąta celownika na kąt położenia celu dla c = 353 tysięczne i p = + 0-60; równa się ona 5 tysięcznych.

A więc kąt podniesienia będzie

$$\varphi = 353 + 60 + 5 = 418 \text{ tys.}$$

Na podstawie kąta podniesienia jako tabelarycznego kąta celownika znajdujemy z tabeli I dla wysokości 1900 m wierzchołkową $y_c \approx$ 940 m.

Określamy różnicę wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego

1600 - 1900 = - 300 m /APM niżej od SO/

Zmieniając znaleziona wierzchołkową o 1,5 różnicy wysokości APM i SO :

$$y_d = 940 + 1{,}5 \times 300 = 1390 \text{ m.}$$

Na podstawie komunikatu balistycznego temperatura dla wierzchołkowej 1400 m będzie + 3°.

Określimy poprawkę w celu sprowadzenia tej temperatury do wysokości stanowiska ogniowego, mnożąc różnicę wysokości przez 0,006 :

$-300 \cdot 0{,}006 = -1{,}8^{0}$

Wówczas temperatura na stanowisku ogniowym będzie równa :

$+3^{0} - 1{,}8^{0} \approx +1^{0}$

Określimy odchyłkę temperatury od tabelarycznej

$+1^{0} - (-3^{0}) = -2^{0}$.

Na podstawie wielkości odchyłki temperatury określamy poprawkę donośności.

Do pkt 298

1. Poprawki podane w tabelach strzelniczych obliczono wychodząc z tego założenia, że wpływ odchyłek odpowiednich czynników meteorologicznych obejmuje cały tor. Z rys. 113 widać, że jeżeli cel jest położony znacznie wyżej od poziomu działa rzeczywisty tor $BWCC_2$ nie dochodzi do poziomu działa BC_1, a przez to wpływ odchyłek meteorologicznych i balistycznych warunków oddziaływuje tylko na odcinek toru od działa B do punktu celu C. Ten odcinek toru BWC można przyjąć jako równy torowi odpowiadającemu topograficznej odległości do celu BC_1 i dlatego poprawki na odchyłki meteorologiczne i balistyczne dla odcinka rzeczywistego toru BWC i dla toru BW_1C_1 będą w przybliżeniu jednakowe.

Opierając się na tym, a także na objaśnieniach do pkt 294 dane z komunikatu bierze się dla wierzchołkowej toru odpowiadającego kątowi podniesienia, a wszystkie poprawki donośności oblicza się z pełnej tabeli dla wysokości 1500 m i kąta celownika określonego na podstawie topograficznej odległości do celu.

Rys. 113. Tabelaryczny tor odpowiadający topograficznej odległości i rzeczywisty tor przy strzelaniu do celu położonego w górach.

2. Jak pokazują badania, najmniejszy błąd kierunku i donośności będzie w tym wypadku, gdy poprawka kierunku i poprawka kąta celownika na kąt położenia będzie określany na podstawie odległości obliczonej /kąta celownika, odpowiadającego odległości obliczonej/. Dlatego Instrukcja strzelania zaleca określać te poprawki na podstawie odległości obliczonej /kąta celownika, odpowiadającego odległości obliczonej/. Poprawki kierunku obliczone na podstawie kąta celownika odpowiadające odległości topograficznej będą określone z błędami, których lekceważyć w żaden sposób nie wolno. Widać to z tabeli 22.

Uwzględnienie poprawek kąta celownika na kąt położenia celu na podstawie kąta celownika, odpowiadającego odległości topograficznej, przy znacznej wielkości obliczonej poprawki donośności i znacznym kącie położenia celu prowadzi do dużych błędów w donośności.

Tak, na przykład przy strzelaniu ze 122 mm haubicy wz. 1938 r. ładunkiem czwartym odległość topograficzna i obliczona do celu odpowiednio równa się 5800 m

Błędy kierunku, przy strzelaniu górną grupą kątów w wypadku gdy poprawki kierunku oblicza się na podstawie kąta celownika odpowiadającego odległości topograficznej

Rodzaj i numer tabel strzelniczych	Ładunek	Odległość topograficzna strzelania w m i nastawa celownika w tys.	Obliczona poprawka donośności w % D		Poprawki kierunku dla odległości topograficznej			Poprawki kierunku dla donośności obliczonej			Błąd w kierunku w wypadku gdy obliczenia poprawek kierunku oblicza się na podstawie odległości topograficznej/w tys.
			5 % /m/	10% /m/	na zbocze /w tys/	na poprzeczne składowe wiatru o prędkości 10m/sek /w tys/	suma poprawek /w tys/	na zbocze /w tys/	na poprzeczne składowe wiatru o prędkości 10m/sek /w tys/	suma poprawek /w tys./	
122 mm haubica wz.1938	2-gi	8000 /1068/	400	-	32	18	50	-	-	-	-
			-	800	-	-	-	30	17	47	3
								28	16	44	6
	4-ty	6000 /1000/	-	-	30	11	41	-	-	-	-
			300	-	-	-	-	28	10	38	3
			-	600	-	-	-	25	9	34	7

i 6400 m, a kąt położenia celu + 0 - 80 /Tabele strzelnicze, część III/, poprawka kąta celownika na kąt położenia celu, określona na podstawie kąta celownika odpowiadającego odległości topograficznej równa się + 32 tysięczne, a określona na podstawie kąta celownika odpowiadającego odległości obliczonej równa się + 85 tysięcznych.

Różnica poprawek będzie 85 - 32 = 53 tysięczne, co stanowi około 300 m.

Na podstawie powyższego w pkt 298 podaje się, że poprawki kierunku i poprawki kąta celownika na kąt położenia celu koniecznym jest określać na podstawie kąta celownika odpowiadającego odległości obliczonej.

Przykład dokładnego przygotowania danych początkowych do celu.

Strzelanie prowadzi się baterią 76 mm armat górskich wz. 1938 r. ładunkiem pierwszym granat OF-350. Kierunek zasadniczy 26- 00, odległość topograficzna 4410 m, kąt przeniesienia od KZ + 1 - 95, wysokość stanowiska ogniowego 1900 m. Wysokość celu 2300 m. Temperatura ładunków - 5°.

W wyniku pomiaru długości komory ładunkowej działa kierunkowego określono odchyłką szybkości początkowej ΔV_{odz} = - 1,8 %; odchyłka szybkości początkowej danej partii ładunków równa się ΔV_{otad} + 0,4 %. Pocisk malowany, z trzema plusami; zapalnik bez kapturka.

Komunikat APM "Meteo-górski": 201550 - 1600 - 60522 - 02 - 003608 - 04 - 513712 - 08 - 003713 - 12 - 023614 - 16 - 033814 - 20 - 043916 - 24 - 044015.

A. Obliczymy poprawki balistyczne : odchyłka szybkości początkowej działa kierunkowego ΔV_{odz} = - 1,8 %; odchyłka szybkości początkowej danej partii ładunków ΔV_{otad} = + 0,4 % ;
Suma Δ Vo = - 1,4 %.
Określimy z tabel strzelniczych poprawki : na odchyłkę szybkości początkowej ΔxV_o = + 1,4 . /+ 61/ ≈ + 85 m;

na znaki wagowe pocisku Δxg = + 3/+ 9/ = + 27 m;
suma poprawek + 110 m.

B. a/ Różnica wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego równa się 1600 m - 1900 m = - 300 m.

b/ Różnica wysokości celu i stanowiska ogniowego 2300 m - 1900 m = + 400 m.

Ponieważ wartość balistycznego wiatru i temperatury trzeba brać dla wierzchołkowej toru, odpowiadającej kątowi podniesienia, to określimy kąt podniesienia, dlatego na podstawie kąta celownika 239 tysięcznych określonego z tabeli VII dla wysokości stanowiska ogniowego równej 2000 m i różnicy wysokości celu plus 400 m z tabeli X znajdziemy poprawkę poziomnicy. Poprawka poziomnicy $/\Delta y p$ / równa się + 94 tysięcznych. Wówczas kąt podniesienia y = Co + $\Delta y p$ = 239 + 94 =333 tysięczne.

c/ Ponieważ różnica wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego równa się 300 m, to dla określenia balistycznego wiatru i temperatury z komunikatu konieczny jest wierzchołkową toru znalezioną z tabel strzelniczych na podstawie kąta podniesienia i równającą się 570m przeliczyć o 1,5 różnicy wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego ; 1,5 różnicy wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego wynosi 300 . 1,5 = 450 m. Wówczas wierzchołkowa toru będzie

$$y_a = y_b \pm 1{,}5\ h = 570 + 450 = 1020\ m.$$

Z komunikatu dla wierzchołkowej toru 1000 m znajdujemy kierunek balistycznego wiatru 36-00, szybkość wiatru balistycznego 14 m/sek i wartość balistycznej temperatury + 1°.

d/ Określimy odchyłkę ciśnienia powietrza od normalnego odpowiadającego wysokości stanowiska ogniowego. Ponieważ różnica wysokości artyleryjskiego posterunku meteorologicznego i stanowiska ogniowego jest większa od 200 m, to ciśnienie podane w komunikacie należy przeliczyć dla wysokości stanowiska ogniowego, posługując się tabelą stopni barometrycznych. Stopień barometryczny /patrz tabela XI/ odpowiadający ciśnienie 605 mm /z komunikatu meteorologicznego/ i naziemnej temperatury powietrza - 2^0, równa się 13,1 m. Ciśnienie normalne dla wysokości stanowiska ogniowego 2000 m określone z tabeli VII równa się h = 590 mm. Wtedy odchyłka ciśnienia od normalnego będzie

$$\Delta = 605 - /300 : 13,1/ - 590 = 605 - 23 - 590 = - 8 \text{ mm.}$$

e/ Określimy odchyłkę balistycznej temperatury powietrza od normalnej jego wartości. Normalna temperatura powietrza dla wysokości stanowiska ogniowego 2000 m, określona z tabeli VII równa się + 3^0.

Odchyłka balistycznej temperatury powietrza od jej normalnej wartości równa się

$$\Delta T = + 1 + /- 300 \times 0,006/ - 3^0 = +1^0 - 1,8^0 - 3^0 \approx -4^0.$$

f/ Z tabeli składowych wiatru balistycznego dla kąta wiatru /28 - 00/ - /36 - 00/ = 52 - 00 i szybkości wiatru równej 14 m/sek określimy :

- podłużną składową wiatru balistycznego:
  W_x = - 9,2 m/sek - zmniejsza donośność strzelania ;
- poprzeczną składową wiatru balistycznego :
  W_z = - 10 m/sek - odchyla pocisk w lewo.

g/ Określimy odchyłkę temperatury ładunku

$$\Delta t_{pr} = - 5^0 - 15^0 = - 20^0 .$$

C. Obliczony meteorologiczne i całkowite poprawki donośności i kierunku :

Poprawki	Wielkość odchyłki	Poprawka tabelaryczna	+	-
Na podstawie odległości topograficznej 4410 m				
Odchyłka ciśnienia Δh	-8	0,9	-	7
Odchyłka temperatury powietrza ΔT	-4	4,8	19	-
Odchyłka temperatury ładunku Δ_{bpr}	-20	4,9	98	-
Podłużna składowa wiatru balistycznego Wx	-9,5	8,4	80	-
Poprawki donośności			+197	-7
Suma poprawek			+ 190 m	
Sumaryczna poprawka donośności /poprawki balistyczne i meteorologiczne/		+110	+190 = +300	
Donośność obliczona		4410	+300 = 4710	
Zboczenie Z_b /na podstawie donośności obliczonej/		-	-	5
Poprzeczna składowa wiatru balistycznego /na podstawie donośności obliczonej/ Wz	-10	0,5	5	-
			+5	-5
Sumaryczna poprawka kierunku			0 tys.	
Obliczony kąt przeniesienia ..		+1-95		
Obliczona poziomnica		30-00+0-90=30-90		

Na podstawie donośności obliczonej 4710 m z tabeli VII dla wysokości stanowiska ogniowego nad poziomem morza 2000 m określamy nastawę celownika 261 tysięcznych.

Do pkt 300

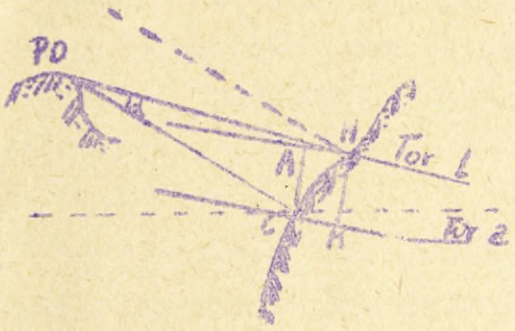
Wstrzeliwanie przy dużym kącie obserwacji, gdy rozwarcie wideł i widły boczne obliczono zawczasu w warunkach strzelania do celów położonych na stoku jest nie do przyjęcia na skutek tego, że Rw i Wb oblicza się w przypuszczeniu, że teren w rejonie celu w przybliżeniu jest poziomy.

Obliczenie zaś Rw i Wb z uwzględnieniem nachylenia stoku jest skomplikowane i wymaga wiele czasu. Z drugiej strony, położenie celu na stoku, skierowanym w stronę punktu obserwacyjnego lub przy istnieniu znacznej różnicy wysokości punktu obserwacyjnego i celu sprzyja dobrej obserwacji znaków wybuchów w donośności i w związku z tym daje możność sądzenie o położeniu płaszczyzny strzelania w stosunku do celu. Powyższe pozwala z kolei uprościć zasady wstrzeliwania przy dużym kącie.

Sposób wstrzeliwania z dużym kątem obserwacji w terenie górzystym przy położeniu celu na stoku, skierowanym w stronę punktu obserwacyjnego lub przy istnieniu znacznej różnicy wysokości punktu obserwacyjnego i celu oparty jest na wyznaczeniu płaszczyzny strzelania.

Do pkt 301

Przy strzelaniu płaskotorowym do celów położonych na bardzo stromych stokach /kąt nachylenia większy od 45°/ kątowej różnicy wysokości wybuchu Δ w stosunku do celu C odpowiada liniowa różnica wysokości wybuchu w stosunku do celu CA.



Rys. 114 Określenie poprawki poziomnicy przy płaskotorowym strzelaniu do celu znajdującego się na bardzo stromym stoku.

Dlatego, ażeby tor przeszedł przez cel trzeba obniżyć go o wielkość WK. Z rys. 114 widać, że odcinek WK nieznacznie różni się od odcinka CA. Dlatego, jeżeli różnica wysokości wybuchu w stosunku do celu równa się + 0-10, a Sz = 0,8 to zupełnie wystarczającym jest podać komendę : "poziomnica mniej 0-08".

W zależności od kąta położenia celu, odległości obserwacji, kąta nachylenia stoku i kąta upadku zmieniają się wielkości liniowej różnicy wysokości wybuchu w stosunku do celu CA i WA /patrz rys. 114/. Obliczenia wykazują, że już przy poprawce poziomnicy średnio większej od 0-20 dla różnych kątów położenia celów, odległości obserwacji kątów nachylenia stoku i kątów upadku wielkość liniowej różnicy wysokości wybuchu w stosunku do celu CA będzie znacznie różnić się od liniowej wielkości WK i w związku z tym przechodzenie do serii strzałów jest niecelowe. Przy poprawce poziomnicy średnio mniej-

Rys. 115 Określenie poprawki poziomnicy przy strzelaniu stromotorowym.

szej od 0-20 wielkość liniowej różnicy wysokości wybuchu w stosunku do celu Ci będzie praktycznie nieznacznie różnić się liniowej wielkości ΔK; w tym wypadku po wprowadzeniu poprawki poziomnicy można przechodzić do strzelania serią.

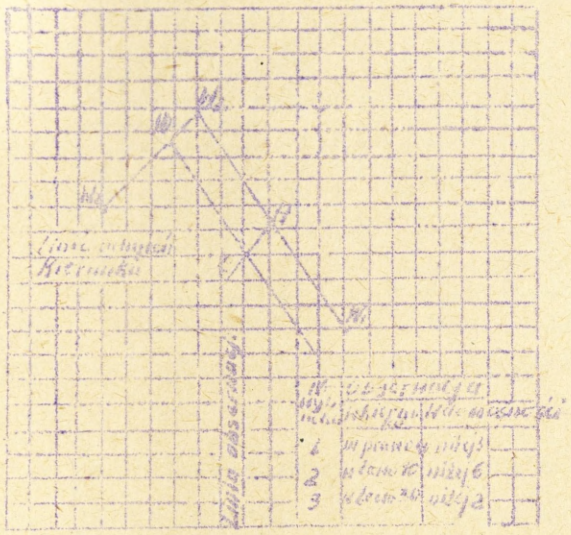
Przy strzelaniu stroboskopowym określenie poprawki odległości podanym sposobem obarczone jest dużymi błędami.

Tak na przykład z rys. 115 widać, że wybuch W1 zaobserwowano niżej celu o odcinek ΔW1. Po odpowiedniej poprawce poziomnicy /o wielkość ΔW1/ punkt W1 będzie odpowiadał punktowi A leżącemu na poziomie celu wybuch zaś W2 znajduje się znacznie niżej celu, wobec tego przybliżenie wybuchu do celu przez wprowadzenie poprawki poziomnicy, w tym wypadku praktycznie będzie trudne.

Do pkt 302

Przy położeniu celów na stokach skierowanych w stronę punktu obserwacyjnego lub gdy punkt obserwacyjny znacznie wyżej jest od celu, istnieje możliwość pomiaru uchylenia w donośności w tysięcznych /wyżej lub niżej celu/ i prowadzenie wstrzeliwania za pomocą wykresu z jednego punktu lub z wykorzystaniem skali odległości So, określonej strzelaniem. Nachylenie terenu będzie uwzględnione przy określeniu skali odległości i kierunku strzelaniem. Jednak przy określeniu skali odległości i kierunku strzelaniem trzeba dążyć do tego, ażeby wybuchy układały się w rejonie celu na stoku mającym więcej lub mniej jednakowe nachylenie, inaczej skala kierunku i donośności będzie określona z błędami i nie będzie odpowiadać rzeczywistej skali.

Wyznaczenie wielkości skoku mniejszego od 200 m w odległości i mniejszego od 10 tysięcznych w kierunku przy wstrzeliwaniu za pomocą wykresu jest niecelowe.



Rys.116. Sporządzanie wykresu przy wstrzeliwaniu z jednobocznąą obserwacją.

ponieważ na skutek rozrzutu pocisków wszerz i w głąb ślące będą określone ze znacznym błędem.

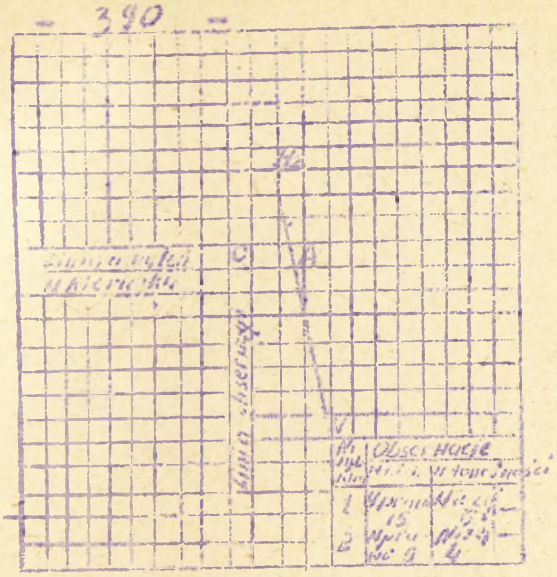
Do pkt 303

Sposób wstrzeliwania za pomocą wykresu z jednobocznąą obserwacją rozpatrzymy na przykładzie.

Przykład. Na rys. 116 punkty wybuchów naniesione są na podstawie obserwacji.

Wybuch W1 : w prawo 20, niżej 3;
wybuch W2 : w lewo 10, wyżej 6 ;
wybuch W3 : w lewo 30, wyżej 2.

Jeżeli wybuch W2 otrzymano na celowniku zmienionym o 400 m, a wybuch W3 przy odchyleniu zmienionym w lewo o 0-20, to poprawki celownika i odchylenia będą : celownik zmniejszyć o 200 m, powiększyć o 0-13.



Ryt. 117. Sporządzanie wykresu przy wstrzeliwaniu z jednobocznąą obserwacją /kąt obserwacji mały/.

Dla określenia poprawki kierunku przy małym kącie obserwacji wystarczy mieć tylko dwa wybuchy. W tym wypadku jak widać z rys. 117, należy :

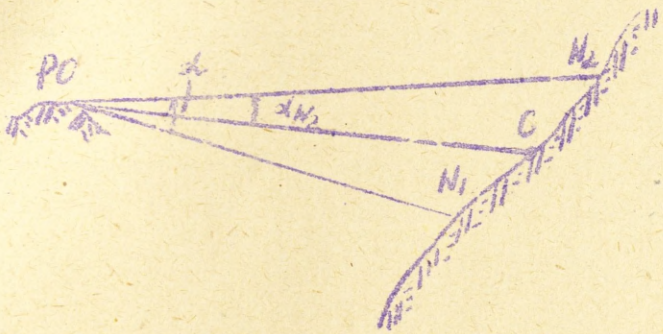
- obliczyć ilość kratek wzdłuż linii uchyleń kierunku od punktu C do punktu A;
- pomnożyć obliczoną ilość kratek przez wartość jednej kratki /0-05/ i przez stosunek zamiany.

W naszym przykładzie /rys. 117/ Sz = 0,8, otrzymamy poprawkę kierunku "zmniejszyć o 0-06". Poprawkę celownika w tym wypadku określa się na podstawie wielkości odcinka W2A. W danym przykładzie W1 W2 = 400 m, wobec tego celownik należy zmniejszyć o 150 m.

Do pkt 304

Wstrzeliwanie według znaku i wielkości uchyleń z jednego punktu może być wykonane także sposobem przeliczenia zmierzonej różnicy wysokości wybuchu w stosunku do celu z wykorzystaniem skali odległościowej Sc.

Dla wykonania wstrzeliwania tym sposobem za pomocą przyrządu obserwacyjnego określa się dla każdego wybuchu uchylenie w kierunku i różnicę wysokości wybuchu w stosunku do celu.



Rys. 118 Określenie skali odległości So strzelaniem przy wstrzeliwaniu według znaku i wielkości uchyleń przy wykorzystaniu jednego punktu obserwacyjnego.

Skala odległości może być określona analitycznie lub strzelaniem. Analityczne określenie So utrudnione jest tym, że konieczne jest uwzględnianie nachylenia stoku kąta położenia celu i kąta upadku praktycznie prościej i wygodniej jest określić skalę odległości strzelaniem /rys. 118/.

$$So = \frac{\Delta}{b};$$

gdzie Δ - pionowy kąt między dwoma wybuchami W1 i W2 w tysięcznych zmierzony z punktu obserwacyjnego;

b - wielkość obramowania w podziałkach celownika /różnica celowników odpowiadających donośności do punktów W2 i W1/.

Jeżeli wybuch znacznie uchylił się od celu w kierunku to skala odległości określona w tym wypadku nie będzie odpowiadać skali odległości określonej na linii obserwacji.

Przypuśćmy, że P_c = 2-00, kąt nachylenia stoku S = 500 W = 30^0 i poziomy kąt między linią przecięcia poziomu celu z płaszczyzną stoku i linią celu β = 3-00.

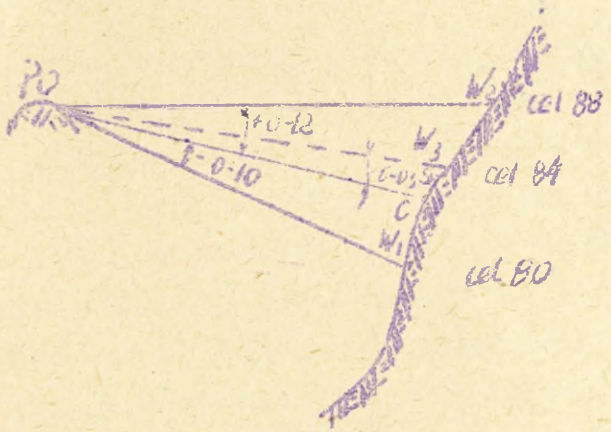
Wtedy, jak pokazują obliczenia błędy poprawki donośności w metrach w zależności od uchylenia w kierunku

wybuchu od celu α i odległości obserwacji będzie równa.

d w m \ α w tys.	10	20	30	40	50
2000	11	23	34	46	56
3000	17	34	51	68	84

Z tabeli wynika, że przy uchyleniu wybuchu w kierunku od celu /α/ o 20 tysięcznych i większym błąd poprawki odległości przekracza średnią wielkość Ug /25 m/; dlatego w Instrukcji strzelania podaje się, że 30 i poprawki donośności należy określić w tych wypadkach, gdy wybuch oddalony jest od linii obserwacji nie więcej niż 8-10.

Przykład. Strzelanie prowadzi się ze 122 mm haubicy wz. 1938 r. Cel położony jest na stoku, skierowanym w stronę punktu obserwacyjnego. Przygotowanie danych początkowych na oko : D = 4000 m; α = 2000 m.



Rys. 119 Przykład wstrzeliwania z wykorzystaniem skali odległości.

Wb = 0-06 na 100 m; Sz = 0,5. Na celowniku 80 /rys.119/ otrzymano strzał krótki W_1 /niżej 10/, uchylenie w kierunku -0-08; na celowniku 88 otrzymano strzał długi W_2 /wyżej 12/.

Określamy skalę odległości :

$$So = \frac{22}{8} = 2,8$$ tysięcznej dla Δ X = 50 m.

Poprawka donośności

$$\Delta D = \frac{12}{2,8} \approx 4,0$$ podziałek celownika.

Zmniejszając nastawę celownika o 4 podziałki celownika i wprowadzając widły boczne, dajemy serię 4 strzałów.

Po otrzymaniu uchylenia średniego punktu serii wybuchów wyżej 0-03 /W_3 rys.119/ określamy poprawkę na podstawie serii wybuchów :

$$\Delta D = \frac{3}{2,8} \approx$$ 1 podziałka celownika

Ponieważ poprawka donośności jest mniejsza od 100 m, to po wprowadzeniu jej w nastawę celownika przechodzi się do ognia skutecznego.

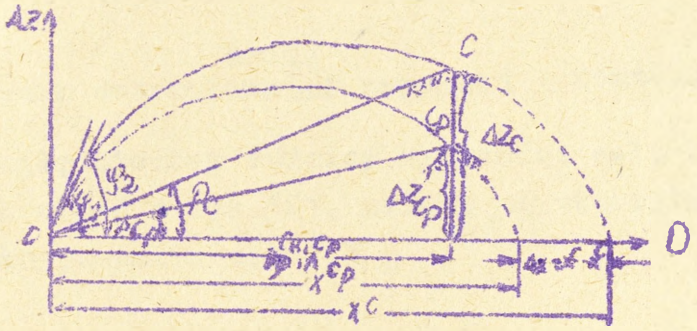
Do pkt 306

Przy strzelaniu w terenie górskim przeniesienie ognia od celu pomocniczego powietrznego ma pierwszeństwo w porównaniu z przeniesieniem ognia od celu pomocniczego naziemnego, ponieważ wstrzeliwanie celów pomocniczych naziemnych zależy od charakteru terenu, wstrzeliwanie natomiast celu pomocniczego powietrznego od charakteru terenu nie zależy. Oprócz tego, cel pomocniczy powietrzny może być utworzony w bezpośrednim pobliżu celu, utworzenie natomiast celu pomocniczego naziemnego w bezpośrednim pobliżu celu może okazać się niemożliwe.

Do pkt 307

Zastosowanie współczynnika strzelania jak wiadomo oparte jest na założeniu, że wstrzelana poprawka donoś-

ności w granicach przeniesienia ognia jest proporcjonalna do topograficznej odległości.



Rys.120 Wpływ różnicy wysokości celu i celu pomocniczego na dokładność przeniesienia ognia.

To uproszczenie dopuszczalne jest przy strzelaniu w terenie równinnym, gdy różnica wysokości celu i celu pomocniczego jest nieznaczna.

Przy znacznej różnicy wysokości celu i celu pomocniczego, gdy kąt położenia celu / P_c / będzie istotnie różnił się od kąta położenia celu pomocniczego / P_{cp} / tabelaryczne donośności odpowiadające kątom podniesienia do celu pomocniczego i celu w związku z tym także będą znacznie różnił się od odległości topograficznych.

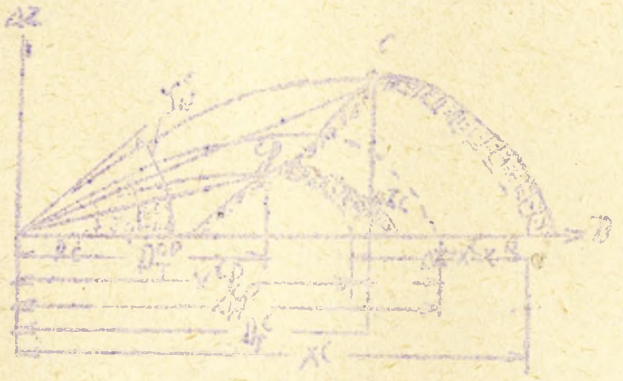
W tym wypadku może okazać się, że różnica tabelarycznych donośności / ΔX / przekroczy granice przeniesienia ognia, chociaż do celu i celu pomocniczego jest jedna i ta sama odległość topograficzna /rys. 120/. Dlatego przy wyznaczeniu możliwości przeniesienia ognia na cel ze wskazanego celu pomocniczego należy obliczyć różnicę tabelarycznych donośności, odpowiadających kątom podniesienia do celu i do celu pomocniczego, obliczonych na podstawie danych topograficznych

$$\Delta X = X^{c} - X^{cp}$$

Przykłady na przeniesienie ognia od wstrzelanego celu pomocniczego podane są w objaśnieniach do pkt 308-312.

Do pkt 308-312.

Dla określenia wstrzelanej poprawki donośności / ΔD_w / z uwzględnieniem różnicy wysokości celu i celu pomocniczego, jak widać z rys. 121, należy od wstrzelanej donośności do celu pomocniczego / X_w^{cp} /



Rys. 121 Określenie wstrzelanej poprawki / ΔD_w^{cp} / przy przeniesieniu ognia w górach sposobem współczynnika strzelania.

odpowiadającej wstrzelanemu kątowi podniesienia do celu pomocniczego odjąć tabelaryczną donośność do celu pomocniczego / X^{cp} /, odpowiadającą kątowi podniesienia znalezioną na podstawie danych topograficznych.

$$\Delta D_w^{cp} = X_w^{cp} - X^{cp}$$

Przy strzelaniu w górach poprawki donośności jak i w terenie równinnym przyjmuje się za proporcjonalne do odległości, ale nie topograficznej, a tabelarycznej, t.zn. znalezionym na podstawie odpowiednich kątów podniesienia.

Dlatego poprawka donośności do celu jest tyle razy większa /mniejsza/ od wstrzelanej poprawki do celu pomocniczego, ile razy tabelaryczna donośność /X^o/ do celu jest większa /mniejsza/ od tabelarycznej donośności /X^{cp}/ do celu pomocniczego t.zn.

$$\frac{\Delta D^o}{\Delta D_w^{cp}} = \frac{X^o}{X^{cp}}$$

skąd :

$$\Delta D^o = \frac{\Delta D_w^{cp}}{0{,}01\ X^{cp}} \cdot 0{,}01\ X^o = K \cdot 0{,}01\ X^o$$

gdzie :

$$K = \frac{\Delta D_w^{cp}}{0{,}01\ X^{cp}}$$ - współczynnik strzelania

Przykład 1. Określić donośność poprawioną do celu przy przeniesieniu ognia na podstawie dokładnego przygotowania topograficznego ; D_T^{cp} = 6000 m; P_{cp} = +0-60; D_c^o = 6800 m; P_c = + 1-00. Cel pomocniczy wstrzelano ze 122 mm haubicy wz. 1938 r. przy kącie podniesienia φ = 413 tysięcznych. Granat OF - 462, ładunek trzeci. Wysokość stanowiska ogniowego nad poziomem morza 1500 m.

1. Określimy możliwość przeniesienia ognia na cel od wstrzelanego celu pomocniczego, w tym celu obliczymy kąty podniesienia do celu pomocniczego i celu /na podst. tab. danych topograficznych/ :

φ_{cp} = 326 + /60 + 3/ = 389 tys. dx^{cp} = 6642 m;

φ_c = 389 + /100 + 14/ = 503 tys., X^o = 7760 m;

$\Delta X = X^o - X^{cp}$ = 7760 - 6642 ≈ 1160 m.

ΔX nie przekracza granic przeniesienia ognia w odległości, a więc przeniesienie ognia jest możliwe.

2. Określimy wstrzelaną poprawkę donośności ΔD_w^{cp}

$\varphi_{\pi}^{op} = 429$ tys., $X_c^{op} = 7200$ m;

$\Delta D_p^{op} = X_c^{op} - X^{op} = 7200 - 6812 = + 388$ m.

3. Określimy poprawkę donośności do celu za pomocą współczynnika strzelania :

$$\Delta D^c = \frac{+ 388}{68} \times 80 = + 5,7 \times 80 = + 456 \text{ m}$$

4. Donośność poprawiona do celu będzie równać się

$D_p^c = X^c + \Delta D^c = 7968 + 456 = 8420$ m.

Przykład 2 /określenie donośności poprawionej za pomocą górskich wykreślnych tabel strzelniczych/ określić poprawioną donośność do celu przy przeniesieniu ognia od celu pomocniczego sposobem współczynnika strzelania.

Cel pomocniczy wstrzelany z 76 mm armat górskich wz. 1938 r. Wysokość stanowiska ogniowego nad poziomem morza $Z_B = 1600$ m; $D_T^{op} = 5000$ m. $Z_{op} = 2000$ m; $D_T^c = 5600$ m; $Zc = 2300$ m. Ładunek kąt podniesienia od 0° do 45°.

Sposób rozwiązania.

1. Określamy różnicę : wysokości celu pomocniczego i celu w stosunku do stanowiska ogniowego :

$\Delta Z_{op} = Z_{op} - Z_B = 2000 - 1600 = + 400$ m;

$\Delta Z_c = Z_c - Z_B = 2300 - 1600 = + 700$ m.

2. Na podstawie odległości topograficznej do celu pomocniczego $D_T^{op} = 5000$ m i celu $D_T^c = 5600$ m i różnic wysokości celu pomocniczego i celu w stosunku do stanowiska ogniowego $\Delta Zop = + 400$ m i $\Delta Zc = + 700$ m za pomocą cyrkla i podziałki złożonej nanosimy punkt celu pomocniczego i celu na wykres toru nr 5 /ładunek pierwszy, kąt podniesienia od 0 do 45° ; wysokość 1500 m nad poziomem morza/.

3. Określamy czy możliwe jest przeniesienie ognia na cel w tym celu obliczamy różnicę donośności tabelarycznych

do celu pomocniczego i celu, odpowiadających danym topograficznym na podstawie wykresu /X^c = 6900 m; X^{op} = 6000/

$$\Delta X^c = X^c - X^{op} = 6900 - 6000 = 900 m.$$

4. Określamy wstrzelaną poprawkę, donośności na podstawie wykresu D_w^{op} = + 320 m i obliczamy współczynnik strzelania

$$K = \frac{D^{op}}{0,01\ X^{op}} = \frac{+320}{60} = +5,3$$

5. Określamy poprawkę donośności do celu

$$\Delta D^{e} = K\ 0,01\ X^{e} = +5,3 \cdot 69 = 365\ m$$

6. Poprawiony kąt podniesienia do strzelania do celu określimy w sposób następujący.

Poprawkę donośności w metrach odkładamy za pomocą cyrkla i podziałki złożonej na punktu C, / punktu przecięcia osi donośności z torem odpowiadającym kątowi podniesienia do celu/ w prawo i na końcu odcinka odszukujemy tor, kąt podniesienia którego wynosi ψ = ^{o} = 140,5.

Przykład 3. Określić poprawioną donośność do celu przy przeniesieniu ognia od celu pomocniczego powietrznego. Cel pomocniczy ostrzelano ze 122mm haubicy wz.1938r. przy kącie podniesienia 397 tysięcznych. Granat OF-462, ładunek drugi. Wysokość stanowiska ogniowego nad poziomem morza 1400m. Wysokość punktu obserwacyjnego Z_{PO} = 1600 m, D_T^{op} = 6200m. Wysokość średniego punktu serii rozprysków zmierzona z punktu obserwacyjnego wynosi α_{op} = + 0-42 α_{op} = 3100m. Odległość topograficzna do celu D_T^{e} = 6800m, P_e = +1-10.

1. Obliczymy kąt położenia celu pomocniczego / P_{op}/

a/ określimy różnicę wysokości PO + SO w tysięcznych:

$$tg\ B = \frac{ZPO - Z_B}{D_T^{op}} = \frac{1600 - 1400}{6200} = 0,032$$

wkąd posługując się tabelami strzelniczymi, określimy kąt B=0-30;

b/ określimy β_z

$$\beta_z = \frac{d_{op}}{D_T^{op}} = \frac{2100}{6200} = 0{,}3 ;$$

Kąt położenia celu pomocniczego równa się

$$\beta_{op} = \alpha \cdot \beta_z + \beta ;$$

$$\beta_{op} = 0{-}42 \times 0{,}3 + 0{-}30 = 0{-}21 + 0{-}30 = 0{-}51.$$

2. Określimy możliwość przeniesienia ognia na cel od wstrzelanego celu pomocniczego, w tym celu obliczymy kąty podniesienia do celu pomocniczego i celu na podstawie danych topograficznych :

$$\varphi^{op} = 285 + /51 + 2/ = 338 \text{ tys.} ; \quad X^{op} = 7014 \text{ m};$$

$$\varphi^{c} = 324 + /110 + 5/ = 439 \text{ tys.} ; \quad X^{c} = 8310 \text{ m};$$

$$\Delta X = X^{c} - X^{op} = 8310 - 7014 \approx 1300 \text{ m}.$$

Przeniesienie ognia jest możliwe, ponieważ ΔX nie przekracza granic przeniesienia ognia w odległości przy wykorzystaniu współczynnika strzelania.

3. Określimy wstrzelaną poprawkę do celu pomocniczego ΔD_c^{op} ;

$$\varphi_w^{op} = 397 \text{ tys.} ; \quad X_w^{op} = 7813 \text{ m}.$$

$$\Delta D_w^{op} = X_w^{op} - X^{op} = 7813 - 7014 \approx + 800 \text{ m}.$$

4. Określimy poprawkę donośności do celu ΔD^{o} ;

$$\Delta D^{o} = K \cdot 0{,}01 \; X^{o} ;$$

$$K = \frac{\Delta D_w^{op}}{0{,}01 \; X^{op}} = \frac{+ 800}{70} = + 11{,}4$$

$$\Delta D^{o} = + 11{,}4 \cdot 83 = + 946 \text{ m}.$$

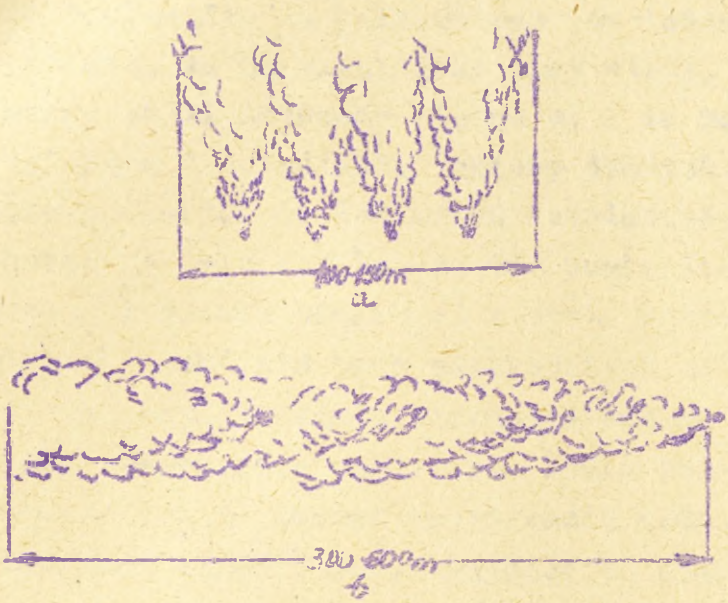
5. Określimy donośność poprawiona do celu

$$D_p^{o} = X^{o} + \Delta D^{o} = 8310 + 946 \approx 9260 \text{ m}.$$

Poprawiony kąt przeniesienie od Ka określa się według ogólnych zasad.

Do pkt 314

Obłok dymu rozprzestrzenia się od źródła powstawania dymu w kierunku wiatru.



Rys. 122 Rozprzestrzenianie się dymu w zależności od kierunku wiatru w stosunku do frontu zadymiania.

a - kierunek wiatru prostopadły do frontu celu,
b - kierunek wiatru równoległy do frontu celu.

Dlatego najbardziej wygodnym dla zadymiania jest wiatr równoległy dla frontu zadymiania, tak ponieważ pozwala on wykorzystać prawie całe rozprzestrzenianie się /całą długość/ zasłony dymnej od każdego źródła powstawania dymu /rys. 122, b/.

Obłok dymu składa się ze stałych i płynnych cząsteczek substancji dymotwórczych. Te cząsteczki są tak duże, że w nieruchomym powietrzu osiadają one pod wpływem siły ciężkości z szybkością możliwą do zaobserwowania. Tak, na przykład średniej wielkości krople kwasu siarkowego opadają z szybkością 15 cm na godzinę. Jednak atmosfera nigdy nie bywa zupełnie spokojna przy szybkości wiatru 2 - 5 m/sek w powietrzu obserwuje się cały szereg skalnych prądów o bardzo skomplikowanym charakterze. Ten ruch powietrza doprowadza do ciągłych zmian położenia dym-

wewnątrz obłoku dymnego, utrudniając osiadanie cząsteczek dymnych. Z drugiej strony te prądy powietrzne rozwiewają zasłonę dymną na jej granicy z czystą atmosferą, co w końcu doprowadza do całkowitego rozwiania obłoku dymu. Oczywiście, że im silniejszy jest wiatr, tym szybciej będzie rozwiany obłok. Szybkość wiatru od 2 do 5m/sek jest najbardziej sprzyjającą do stawiania zasłony dymnych. Przy szybkościach wiatru większych od 7-8 m/sek rozwiewanie obłoku dymu zachodzi na tyle szybko, że dla postawienia zasłony dymnej potrzeba znacznie większego zużycia pocisków/pocisków moździerzowych/ niż przy szybkościach od 2 do 6m/sek.

Na przyśpieszenie rozwiania obłoku dymu wpływają i prądy występujące powietrza, które pojawiają się w jasne słoneczne dni na skutek nagrzewania promieni słonecznymi powierzchni ziemi i przylegającej do niej warstwy powietrza. Dlatego w letnie słoneczne dni zasłony dymne lepiej stosować tylko rano i wieczorem.

Gęstość obłoku dymnego zależna jest bezpośrednio od wilgotności powietrza, czym większa wilgotność powietrza, tym większe wymiary cząsteczek i tym większa gęstość obłoku.

Gęstość obłoku dymu zależy także od intensywności powstawania dymu, czym intensywniejsze jest powstawanie dymu, tym większa gęstość jest obłoku. Z kolei intensywność powstawania obłoku zależy od wielkości powierzchni przylegania materiału palącego się z powietrzem. Dlatego, jeżeli wybuch pocisku nastąpi na powierzchni gruntu, do palący się skład rozdrobniony siłą wybuchu będzie rozrzucony, przezco będzie osiągnięte powiększenie powierzchni przylegania jego z powietrzem. Wobec tego twardy grunt w rejonie padania pocisków dymnych jest sprzyjającym warunkiem stawiania zasłon dymnych.

Do pkt 315

Przy strzale pociskami dymnymi /pociskami dymnymi moździerzowymi/ zadymieniem obejmuje się znaczny rejon i dlatego nie należy oczekiwać wstrzelywania do jednowiązkowego obramowania ani sprawdzać jego granic; wystarczy średni punkt serii wybuchów sprowadzić w rejon celu lub rubieży stawianej zasłony dymnej i obserwować przechodzenie obłoku w stosunku do celu /rubieży/, określić konieczne poprawki dokładności i kierunku z takim obliczeniem, ażeby obłok dymu przechodził przed frontem celu /rubieży/.

Do pkt 317

Zadaniem postawienia zasłony dymnej jest oślepienie nieprzyjaciela. Dlatego w zależności od kierunku określania, szybkości i kierunku wiatru wybuchy trzeba rozkładać tak, ażeby obłok dymu przechodził przed frontem celu lub rubieży stawianej zasłony dymnej.

W związku z tym, przy oskośnym ogniu i ukośnym lub przeciwnym wietrze wybuchy należy rozdzielić wzdłuż frontu celu /rubieży/ /rys. 122,a/. Przy tym odstępy między wybuchami powinny być takimi, aby otrzymać ciągłą zasłonę przed frontem celu. Ponieważ wymiary obłoku dymu wybuchu pocisku w kierunku prostopadłym do kierunku wiatru w przybliżeniu równa się 25 - 40 m /w zależności od kalibru/, co jako zasada odpowiada odstępom między działami, to oczywiście, że przy strzelaniu snopem równoległym otrzyma się jednolitą zasłonę.

Przy bocznym wietrze równoległy wiatr także zapewnia otrzymanie jednolitej zasłony, co widać z rys.122,b. Przy silnym wietrze obłok dymu będzie szybko rozrzedzał się, dlatego w celu utrzymania koniecznej gęstości obłoku należy prowadzić strzelanie ze snopem zbieżnym.

Przy ogniu skrzydłowym dla zapewnienia postawienia zasłony dymnej przed frontem celu należy prowadzić ogień snopem zbieżnym, ponieważ przy dowolnym innym wietrze zasłona dymna rozmieści się prostopadle do frontu celu.

Do pkt 318

Zadymienie powinno być niespodziewane, a zasłona dymna od razu wystarczająco gęsta. Dlatego strzelanie w celu zadymienia rozpoczyna się ogniem szybkim.

Do pkt 321

Doświadczalnie ustalono, że wysokość rozprysku przy strzelaniu do drewnianych budynków powinna być rzędu 12-15 m, bo dla średnich odległości strzelania /rzędu 5 km/ wynosi około 2 - 3 tysięczne. Przy takiej wysokości rozprysków elementy /gwiazdy/ zagłębiają się w drzewo budynku.

Przy strzelaniu do lasów wysokość rozprysków powinna być większa, ponieważ w tym wypadku nie wymaga się zagłębienia elementów /gwiazd/ w ziemię, a przeciwnie koniecznym jest ażeby element palił się na powierzchni ziemi. Dla tego potrzebna jest wysokość rozprysków rzędu 25 - 40 m, lub 5 - 8 tysięcznych dla średniej odległości strzelania.

T R E S C

Do rozdziału I. Wstępne przygotowanie strzelania.

str.

Do pkt 6 .....
Do pkt 7 .....
Do pkt 8 .....
Do pkt 9 .....
Do pkt 10 .....
Do pkt 12 .....

Do rozdziału II. Wskazywanie celów.

Do pkt 17 .....

Do rozdziału III Przygotowanie danych początkowych do strzelania.

Do pkt 30 i 31 .....
Do pkt 34 .....
Do pkt 35 .....
Do pkt 36 .....
Do pkt 37 .....
Do pkt 39 .....
Do pkt 40 .....
Do pkt 41 .....
Do pkt 42 .....
Do pkt 43 .....
Do pkt 45 .....
Do pkt 46 .....
Do pkt 47 .....
Do pkt 48 .....
Do pkt 49 .....
Do pkt 52 .....
Do pkt 53 .....
Do pkt 54 .....
Do pkt 56 .....
Do pkt 57 .....
Do pkt 58 .....
Do pkt 59 .....
Do pkt 60 .....
Do pkt 61 i 62 .....

Do rozdziału IV. Wstrzeliwanie

Do pkt 64 .....
Do pkt 65 .....
Do pkt 66 .....
Do pkt 67 .....
Do pkt 68 .....
Do pkt 70 i 71 .....
Do pkt 72 .....
Do pkt 75 .....
Do pkt 114 .....
Do pkt 115 .....
Do pkt 116 .....
Do pkt 117 .....
Do pkt 118 .....
Do pkt 119 .....
Do pkt 120 .....
Do pkt 121 .....

	Str.		Str.
Do pkt 77		Do pkt 122	
Do pkt 78		Do pkt 123	
Do pkt 81		Do pkt 124	
Do pkt 82		Do pkt 125	
Do pkt 83 i 84		Do pkt 126	
Do pkt 85		Do pkt 127	
Do pkt 86		Do pkt 128	
Do pkt 87 i 91		Do pkt 131	
Do pkt 88		Do pkt 132	
Do pkt 89		Do pkt 133	
Do pkt 91		Do pkt 135	
Do pkt 92		Do pkt 136	
Do pkt 93		Do pkt 137	
Do pkt 94		Do pkt 139	
Do pkt 95		Do pkt 141	
Do pkt 96		Do pkt 142	
Do pkt 98		Do pkt 143	
Do pkt 99 i 100		Do pkt 144 i 145	
Do pkt 102		Do pkt 147	
Do pkt 103		Do pkt 149	
Do pkt 104		Do pkt 151	
Do pkt 105		Do pkt 152	
Do pkt 106		Do pkt 153	
Do pkt 107		Do pkt 154	
Do pkt 108		Do pkt 158	
Do pkt 111		Do pkt 160 i 161	
Do pkt 112		Do pkt 162	
Do pkt 113		Do pkt 163-169	

Do rozdziału V. Określenie nastaw do ognia skutecznego

Do pkt 170		Do pkt 193	
Do pkt 171		Do pkt 194	
Do pkt 172		Do pkt 195	
Do pkt 173		Do pkt 196	
Do pkt 174		Do pkt 197	
Do pkt 175		Do pkt 198	

Do pkt 176 .....
Do pkt 180 .....
Do pkt 181 .....
Do pkt 183 .....
Do pkt 184 .....
Do pkt 187 i 188 .....
Do pkt 190-192 .....

Do pkt 199 .....
Do pkt 200 .....
Do pkt 201 i 202 .....
Do pkt 203 .....
Do pkt 204 .....
Do pkt 205-208 .....
Do pkt 209 i 210 .....

Do rozdziału VI Ogień skuteczny

Do pkt 211 .....
Do pkt 212 .....
Do pkt 213 .....
Do pkt 214 .....
Do pkt 216 .....
Do pkt 217 .....
Do pkt 218 .....
Do pkt 220 .....
Do pkt 221 .....
Do pkt 223 .....
Do pkt 224 .....
Do pkt 225 .....
Do pkt 227 .....
Do pkt 228 .....
Do pkt 229 .....
Do pkt 230 .....

Do pkt 231 .....
Do pkt 233 .....
Do pkt 234 .....
Do pkt 236 .....
Do pkt 237 i 238 .....
Do pkt 241 .....
Do pkt 244 .....
Do pkt 245 .....
Do pkt 247 .....
Do pkt 249 .....
Do pkt 250-252 .....
Do pkt 253-256 .....
Do pkt 258 .....
Do pkt 263-265 .....
Do pkt 266-268 .....

Do rozdziału VII Strzelanie w nocy w górach i pociskami specjalnymi.

Do pkt 269 .....
Do pkt 271 i 272 .....
Do pkt 275 .....
Do pkt 276 .....
Do pkt 278 .....
Do pkt 279 .....

Do pkt 296 .....
Do pkt 297 .....
Do pkt 298 .....
Do pkt 300 .....
Do pkt 301 .....
Do pkt 302 .....

Do pkt 280 .....
Do pkt 284 .....
Do pkt 286 .....
Do pkt 287 i 288 .....
Do pkt 289 .....
Do pkt 290 .....
Do pkt 291 .....
Do pkt 292 .....
Do pkt 294 .....
Do pkt 295 .....

Do pkt 303 .....
Do pkt 304 .....
Do pkt 306 .....
Do pkt 307 .....
Do pkt 308-312 .....
Do pkt 314 .....
Do pkt 315 .....
Do pkt 317 .....
Do pkt 318 .....
Do pkt 321 .....

BIBLIOTEKA GŁÓWNA • Nr wpis 4312 • Działu Zbiorów Jagiellońskich