



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

JAWNE

ASG WP weun. 3608/81

Egz. nr 1

Mjr dypl. Adam TOMASZEWSKI

**METODYKA
PLANOWANIA UDERZEŃ RAKIETOWYCH
W DZIAŁANIACH BOJOWYCH DYWIZJI**

Materiały do studiowania



WARSZAWA

1981

45987



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

JAWNE

ASG WP weun. 3608/81



Egz. nr 1

Mjr dypl. Adam TOMASZEWSKI

METODYKA PLANOWANIA UDERZEŃ RAKIETOWYCH W DZIAŁANIACH BOJOWYCH DYWIZJI

Materiały do studiowania



WARSZAWA

1981



45987



Inskel. prot. 12652

ASG WP wewn. 3608/81

PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku
art. 86 ust. 2 (Dz.U. RP Nr 11 poz. 95)
Podpis

JAWNE

ZATWIERDZAM
SZEFE KATEDRY
TAKTYKI WOJSK RAKIETOWYCH I ARTYLERII

Egz.nr 1

płk doc.dr hab. Tadeusz KRZEMIEN



Mjr dypl. Adam TOMASZEWSKI

M E T O D Y K A

planowania uderzeń raketowych w działaniach
bojowych dywizji

Materiały do studiowania



45987



S P I S T R E Ś C I

	Str.
Wstęp	5
1. Charakterystyka obiektów uderzeń raketowych	6
2. Wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych	9
2.1. Wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych do obiektów pojedynczych	9
2.2. Wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych do obiektów grupowych	13
2.2.1. Pewnie rażona powierzchnia /odcinek/ obiektu	13
2.2.2. Nadzieja matematyczna rażonej powierzchni /odcinka obiektu/	16
2.2.3. Maksymalnie rażona powierzchnia /odcinek/ obiektu	17
2.2.4. Czynniki wpływające na wielkość wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych podczas zwalczania obiektów grupowych ...	20
2.3. Wykresy do określania wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych	23
3. <u>Planowanie uderzeń jądrowych w działaniach bojowych dywizji ...</u>	26
3.1. Określenie obiektów /celów/ do rażenia bronią jądrową	27
3.2. Podział ładunków jądrowych na zadania i okresy działań bojowych dywizji	29
3.3. <u>Określenie niezbędnej mocy ładunku jądrowego</u>	30
3.4. Określenie rodzaju i wysokości wybuchu ładunku jądrowego	34
3.5. <u>Wybór punktów przygotowania danych /ppd/</u>	37
3.5.1. Wybór punktów przygotowania danych do wykonania pojedynczych uderzeń jądrowych	37
3.5.2. Wybór punktów przygotowania danych do wykonania grupowych uderzeń jądrowych	39
3.5.3. Wybór punktów przygotowanie danych do obiektów w ruchu /kolumn/	40
3.6. <u>Określenie czasu wykonania uderzeń jądrowych</u>	43
3.7. Podział zadań, między wykonawców, określenie stanowisk startowych	45
3.8. Określenie wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych	46
3.8.1. Określenie prawdopodobieństwa rażenia obiektu pojedynczego.	47
3.8.2. Określenie wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych do obiektów grupowych	48
3.8.3. Określenie przewidywanych skutków grupowych uderzeń jądrowych	50
3.9. <u>Określenie paa bezpieczeństwa wojsk własnych</u>	53

4. Planowanie uderzeń raketami z głowicami konwencjonalnymi typu kasetowego /9N18K/	56
4.1. Charakterystyka głowic kasetowych 9N18K i ich rażąco działanie	57
4.2. Określenie obiektów uderzeń raketami kasetowymi	61
4.3. Określenie wymaganej liczby rakiet /raket i innych środków rażenia/ niezbędnej do wykonania zadania	64
4.4. Ustalenie sposobu ostrzału obiektu	68
4.4.1. Określenie liczby i położenia ppd oraz ich <u>podział między</u> wykonawców zadania	69
4.4.2. Określenie czasu wykonania uderzenia	71
4.5. Określenie pasa bezpieczeństwa wojsk własnych	72
Załączniki:	
Nr 1 - Wykres nr 1	74
Nr 2 - Wykres nr 2	75
Nr 3 - Oznaczenia na wykresie nr 1 i 2	76
Nr 4 - Tabela do określania pasa bezpieczeństwa	77
Nr 5 - Tabela do określania pasa bezpieczeństwa	79
Nr 6 - Wykres do określania pasa bezpieczeństwa wojsk własnych ...	81
Nr 7 - Zbiór umownych znaków taktycznych stosowanych podczas planowania uderzeń raketowych	82
Nr 8 - Tabela planowanych uderzeń raketowych	83
Nr 9 - Wielkości "l" dla rakiety R-300	85
Nr 10 - Ocena efektywności uderzeń jądrowych przy pomocy tabel. Określenie niezbędnej mocy ładunku jądrowego do porażenia obiektu za pomocą tabel.	86
Nr 11 - Tabela do określenia pasa bezpieczeństwa wojsk własnych podczas planowania uderzeń jądrowych naziemnych.	107
Nr 12 - Promienie stref pożarów w rejonach wybuchów jądrowych w warunkach letnich.	10+

W S T Ę P

Planowanie uderzeń raketowych jest integralną częścią planowania działań bojowych dywizjonu rakiet taktycznych i artylerii w działaniach bojowych dywizji. Pod pojęciem planowania uderzeń raketowych należy rozumieć wszystkie czynności szefostwa artylerii dywizji związane z wyborem obiektów uderzeń; określeniem środków, sposobów i przewidywanych skutków rażenia tych obiektów; wyznaczeniem wykonawców i terminów wykonania uderzeń; przedstawieniem wymienionych treści w formie graficznej i opisowej w planie działań bojowych dywizjonu rakiet taktycznych i artylerii dywizji oraz legendzie.

Podstawą do planowania uderzeń raketowych w szefostwie artylerii dywizji są: decyzja dowódcy, zarządzenie szefa WRiA armii, wiadomości o nieprzyjacielu i stan bojowy dywizjonu rakiet taktycznych. Niemniej jednak w praktyce planowanie rozpoczyna się już z chwili otrzymania ządanie przez dywizję i określenia wstępnego zamiaru działań przez dowódcę. W ramach oceny sytuacji prowadzonej przez dowódcę, szef artylerii składa meldunek propozycji użycia dywizjonu rakiet taktycznych i artylerii. Meldunek ten powinien być oparty na niezbędnych kalkulacjach, w tym także dotyczących użycia rakiet. W przypadku stosowania broni jądrowej kalkulacje prowadzi się przy wykorzystaniu wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych, które pozwalają ocenić prawdopodobne wyniki proponowanych uderzeń. Z chwilą podjęcia decyzji przez dowódcę dywizji kalkulacje te, w formie uszczegółowionej, wykorzystywane są podczas czynności planistycznych.

W szefostwie artylerii dywizji, w zależności od sytuacji, planuje się uderzenia raketami z głowicami jądrowymi o mocy 3,10, i 20 kt oraz konwencjonalnymi typu kasetowego^{x/}. Mogą to być uderzenia:

- pojedyncze /jedną raketę do jednego lub kilku obiektów położonych dostatecznie blisko siebie/;
- grupowe /częścią lub całością dywizjonu, do jednego lub kilku obiektów w jednym czasie, w celu rażenia głównego zgrupowania wojsk lub ważnych obiektów/;

x/ Rakiety R-70 przystosowane są do przenoszenia różnych typów głowic, w tym również jądrowych o większej mocy niż podano wyżej. W kilku ćwiczeniach sojuzniczych Układu Warszawskiego przyjmowano moc głowic rakiet taktycznych do 200 kt.

Uderzenia rakietami zwykłymi typu kasetowego planuje się z zasady jako grupowe do jednego obiektu samodzielnie, bądź też wspólnie z innymi środkami rażenia. Sztaby związków operacyjnych mogą planować udział dywizjonów rakiet taktycznych w znasowanych uderzeniach jądrowych armii /frontu/ oraz w uderzeniach grupowych rakietami kasetowymi do ważnych obiektów wspólnie z dywizjonami sąsiednich dywizji.

Uderzenia planuje się na cały dzień walki, z uwzględnieniem zadań wykonywanych w pasie działań bojowych dywizji przez armię oraz przeuśnięć pododdziałów startowych w toku walki. Zadania, które będą wykonywane w późniejszych okresach działań bojowych planuje się ogólnie, wyznaczając na ten cel środki, a precyzuje się z chwilą uzyskania niezbędnych danych.

Planowanie uderzeń rakietowych powinno zapewnić:

- terminowość postawienia zadań dywizjonowi rakiet taktycznych i osiągnięcie we właściwym czasie nakazanych gotowości przez jego pododdziały startowe;
- optymalne wykorzystanie przydzielonego potencjału jądrowego;
- ścisłe powiązanie uderzeń rakietowych z ogniem innych środków rażenia;
- możliwości wykorzystania skutków uderzeń przez oddziały dywizji;
- bezpieczeństwo wojsk własnych.

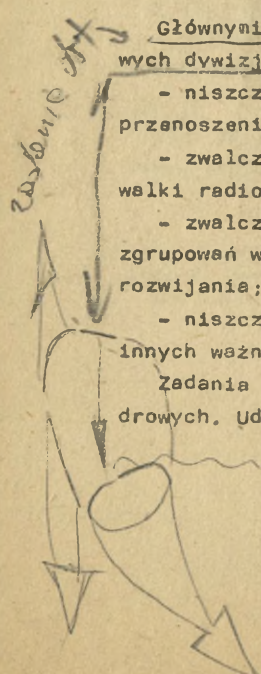
Wyniki planowania uderzeń rakietowych przedstawi się graficznie w planie działań bojowych oraz w postaci tabeli uderzeń jądrowych /załącznik nr 8/ wchodzącej w skład legendy.

1. Charakterystyka obiektów uderzeń rakietowych

Głównymi zadaniami dywizjonu rakiet taktycznych w działaniach bojowych dywizji są:

- niszczenie taktycznych i niektórych operacyjno-taktycznych środków przenoszenia broni jądrowej;
- zwalczanie elementów systemów: OPL, dowodzenia i rozpoznania oraz walki radioelektronicznej;
- zwalczanie taktycznych odwodów ogólnowojskowych i specjalnych oraz zgrupowań wojsk w rajonach ześrodkowania, podczas marszu i w czasie rozwijania;
- niszczenie składów amunicji specjalnej, środków materiałowych i innych ważnych obiektów tyłowych.

Zadania te dywizjon realizuje głównie poprzez wykonanie uderzeń jądrowych. Uderzeniami rakietami kasetowymi stanowią jedynie uzupełnienie



nie działalności ogniowej klasycznych środków rażenia, szczególnie w strefie poza zasięgiem podstawowej masy artylerii i pozwalają zwalczać odkrytą siłę żywą oraz techniczne środki nieopancerzone zgrupowane na określonej powierzchni.

Podstawowymi obiektami uderzeń raketowych mogą być:

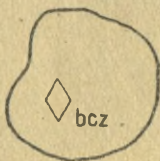
obiekty uderzeniowe
d/t

- wyrzutnie lub baterie pocisków raketowych HJ, LANCE i HAWK na stanowiskach startowych;
- baterie /dywizjony/ samobieżnych dział opancerzonych i wyrzutni WEGMANN na stanowiskach ogniowych i w rejonach ześrodkowania;
- stanowiska dowodzenia brygad, dywizji i korpusów, pododdziały rozpoznania ogólnowojskowego i specjalnego, ośrodki kierowania i koordynacji ognia, węzły łączności;
- bataliony czołgów, zmechanizowane i piechoty zmotoryzowanej w rejonach ześrodkowania, w czasie marszu i rozwijania;
- kompanie /dywizjony/ przeciwpancerne w rejonach ześrodkowania i w marszu oraz pododdziały śmigłowców szturmowych w rejonach wyczekiwania;
- kompanijne punkty oporu w rejonie obrony;
- składy taktycznych zapasów amunicji specjalnej oraz składy materiałów pędnych, snarów itp.

Obiekty uderzeń bronią jądrową, zależnie od ich kształtu i zajmowanej powierzchni, dzielą się na pojedyncze /punktowe/ i grupowe. Pod pojęciem obektu pojedynczego należy rozumieć cel elementarny /punktowy/, rozmieszczony oddzielnie /np. wyrzutnia na SS/ lub cel o określonej powierzchni, ale taki, gdzie zniszczenie jednego z jego elementów pozbawia cały obiekt zdolności bojowych. Obiekt grupowy, to pewna ilość celów elementarnych /czołgów, BWP, dział/ rozmieszczonych na określonej powierzchni. Mogą być obiekty grupowe jednorodne /batalion czołgów/ oraz różnorodne /batalion zmechanizowany z czołgami/. Obiekty grupowe mogą występować również jako powierzchniowe /bcz w rejonie ześrodkowania/, oraz mogą przyjąć kształt liniowy /bcz w kolumnie marszowej/.



pojedynczy /punktowy/



grupowo-powierzchniowy



grupowy - liniowy

Rys.1. Rodzaje obiektów uderzeń jądrowych

Pozzczególne obiekty /grupy obiektów/ posiadają swoje charakterystyczne właściwości, które należy uwzględnić podczas planowania uderzeń jądrowych. Zasadnicze z tych charakterystyk podano w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Charakterystyka obiektów uderzeń dla rakiet taktycznych

Rodzaj obiektu	Odległość od przedniego skraj /w km/	Powierzchnia rejonu zerowania /w km ² /	Powierzchnia ugrupowania boj. /w km ² /	Długość kołowy szereg	Czas przebywania na stanowisku /w min./	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
Bateria pocisków "LANCER"	15-30	-	6-15	1-1,5	ok. 20	
Bateria pocisków "HJ" /RFN/	6-12	4-9	5-20	1,5	ok. 30	
Bateria 203,2 mm hb	6-8	0,2	0,5-1	1,5-2	ok. 10	
Dywizjon 155 mm hb	4-5	6	3-9	8	10-12	
Bateria plot "HAWK"	10-12	-	0,4	2,5	do 45	
Bateria poc.rak. 110 mm "WERGMANN"	3-5	0,3	0,2	3-4	do 10	
Bateria 175 mm A	8-12	0,2	1	1,6	ok. 15	
SD korpusu	20-40	-	4-6	-	ok.doby	
SD dywizji	15-25	2-3	1-2	-	ok.pół doby	
Polowe ruchome punkty składowania amunicji specjalnej /PRPS/	30-50	-	0,3	-	1-2 doby i więcej	
Kompania ppanc /odwód ppanc BZ/	5-10	1-1,5	1,5-2	1,5-2	kilka godz.	
Eskadra śmigłowców przeciwpancernych na wysuniętym stanowisku	20-35	0,5	-	-	do 30 min.	
Kompanijny punkt oporu w obronie	-	-	1-1,5			
bcz,bz,bpz w rejonie lub w rezu		8-16	10-15 w obro- nie	13-15 7-8x2		6-8 km ² podczas rozwijania do ataku

2. Wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych

Planowanie uderzeń jądrowych ma na celu wykonanie określonych zadań taktycznych, takich jak zniszczenie lub obezwładnienie obiektów nieprzyjaciela. Stąd wynik planowanego uderzenia /jego skuteczność/ należy rozpatrywać z punktu widzenia wykonania postawionego zadania.

Skuteczność uderzenia zależy od wielu czynników wymiernych i przypadkowych. Do czynników wymiernych można zaliczyć: skuteczność i wiarygodność rozpoznania; moc, rodzaj i wysokość wybuchu ładunku jądrowego; oddalenie stanowiska startowego od obiektu uderzenia; czas wykonania uderzenia i inne. Czynniki niewymiernymi są wielkości przypadkowe wynikające z prawa rozrzutu, a także błędów powstałych w toku przygotowania rakiet do startu. Ocena skuteczności każdego planowanego uderzenia jądrowego musi uwzględnić te czynniki i współzależności zachodzące między nimi. Jednakże uwzględnienie czynników niewymiernych powoduje, że wielkości liczbowe określające skuteczność będą oparte na teorii prawdopodobieństwa.

Zadaniem oceny skuteczności uderzenia jest określenie liczbowych charakterystyk /wskaźników skuteczności/ pozwalających ocenić prawdopodobnie wyniki planowanych uderzeń oraz wybrać najkorzystniejsze sposoby wykonania zadania.

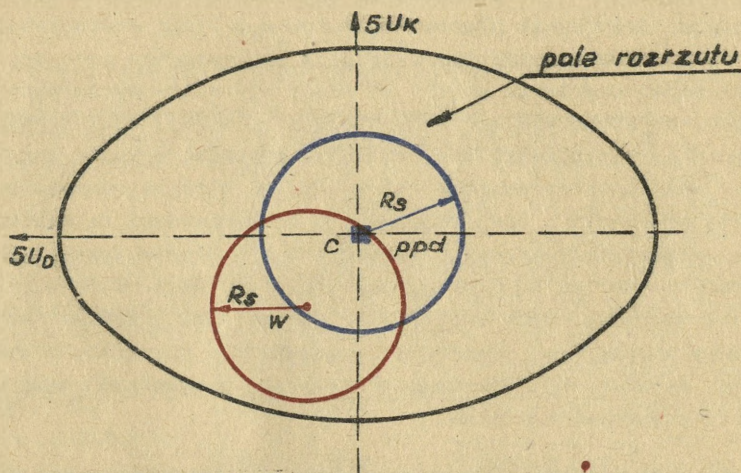
2.1. Wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych do obiektów pojedynczych

Podczas wykonywania uderzeń jądrowych do obiektów pojedynczych może zaistnieć tylko jeden z dwóch możliwych przypadków: obiekt będzie rażony lub nie będzie rażony /nie znalazł się w strefie rażenia wybuchu/.

Dlatego wskaźnikiem skuteczności uderzenia jądrowego do obiektu pojedynczego może być tylko prawdopodobieństwo rażenia obiektu /P/. Wskazuje ono jak często obiekt będzie rażony podczas wykonania uderzeń jądrowych w określonych warunkach. Jeżeli na przykład prawdopodobieństwo wynosi 90% to znaczy, że przy dokonaniu dużej liczby startów rakiet w tych samych warunkach cel będzie rażony średnio w 90 wypadkach na 100.

W celu pełniejszego wyjaśnienia istoty prawdopodobieństwa oraz czynników decydujących o jego wielkości, zagadnienie przedstawiono

na rys. 2-5. Założono, że obiekt pojedynczy znajduje się w punkcie c /rys. 2/, a punkt przygotowania danych^{x/} /ppd/ pokrywa się z nin.



Rys.2.

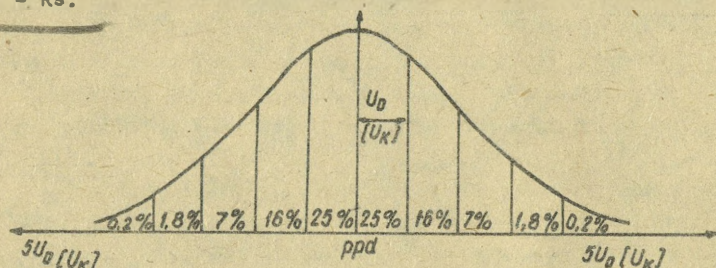
Punkt zerowy wybuchu /w/ zgodnie z płaszczyznowym prawem rozrzutu,^{xx/} może znaleźć się w dowolnym miejscu elipsy. Przy założonym rodzaju i mocy wybuchu ładunku jądowego oraz charakterze obiektu powstaje obliczeniowa strefa rażenia o promieniu - R_s .^{xxx/}

ppd \rightarrow ^{x/} ppd - /punkt przygotowania danych/ - punkt wyznaczony w rejonie obiektu uderzenia, do którego przygotowuje się nastawy do startu rakiety.

^{xx/} Płaszczyznowe prawo rozrzutu jest tu rozumiane jako funkcja określająca zależność między prawdopodobieństwem rozkładu punktów upadku rakiet w polu elipsy rozrzutu, a współrzędnymi tych punktów, mierzonymi od środka elipsy, przy uwzględnieniu dostatecznie dużej ilości startów. Istotę płaszczyznowego prawa rażenia przedstawia rys.3.

obl. strefa rażenia \rightarrow ^{xxx/} Obliczeniowa strefa rażenia jest tu rozumiana jako średnia oczekiwana powierzchnia, na której rażone są wszystkie cele jednego rodzaju, wskutek wszystkich czynników wybuchu jądowego określonej mocy i na danej wysokości. Przyjmuje się, że w granicach obliczeniowej strefy rażenia, wszystkie cele rażone będą z prawdopodobieństwem 100%. Reżące czynniki wybuchu jądowego rozprzestrzeniają się we wszystkich kierunkach od środka wybuchu. Stąd jako obliczeniową strefę rażenia przyjmuje się koło o powierzchni S_s i promieniu R_s . Na kształt i wielkość strefy rażenia mają również wpływ ukształtowanie i pokrycie terenu w rejonie wybuchu oraz warunki meteorologiczne. W opracowaniu zostały one pominięte. Problemy te dokładnie zostały omówione w podręczniku "Przygotowanie i wykonanie uderzeń rakietowych" - wyd. MON 1966 r./nr bibl. 011886/, s.53-68. W dalszej części opracowania, obliczeniowa strefa rażenia nazywana będzie strefą rażenia, a promień strefy rażenia - promieniem rażenia wybuchu.

Z rysunku wynika, że obiekt będzie rażony w przypadku, gdy wybuch nastąpi w dowolnym miejscu pola elipsy, jednak nie dalej od punktu /c/ niż wynosi długość promienia R_s . Można więc stwierdzić, że jeżeli punkt zerowy wybuchu znajdzie się w granicach koła o promieniu $= R_s$, wykreślonym z punktu c, to obiekt zostanie zniszczony. Stąd prawdopodobieństwo rażenia obiektu pojedynczego sprowadza się do określenia prawdopodobieństwa trafienia w koło o promieniu równym promieniowi rażenia wybuchu - R_s .

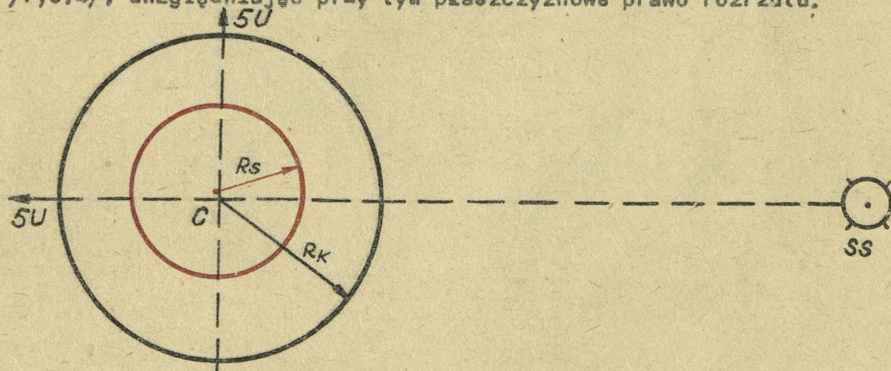


Rys.3. Rozkład prawdopodobieństwa na osiach elipsy rozrzutu

Dokładne obliczenia prawdopodobieństwa rażenia obiektu pojedynczego wymagają zastosowania metody całkowania liczbowego przy wykorzystaniu wzoru całkowitego prawdopodobieństwa. W praktyce, w celu uproszczenia i skrócenia obliczeń, błędy środkowe U_D i U_K zamieniono na błędy kołowe U , stosując wzór:

$$U = \frac{U_D^2 + U_K^2}{2}$$

a obliczenia sprowadzono do określenia stosunku wielkości promieni R_s do R_K /rys.4/, uwzględniając przy tym płaszczyznowe prawo rozrzutu,



Rys.4

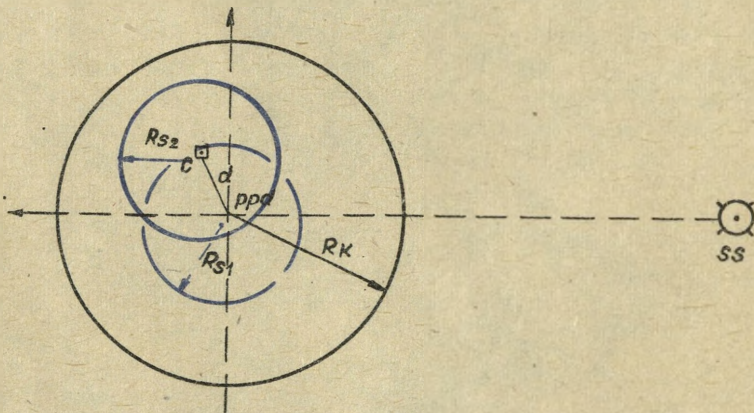
gdzie: R_e - promień obliczeniowej strefy rażenia;

R_k - promień koła zastępującego elipsę rozrzutu, równy wielkości pięciu błędów kołowych.

Jak widać, prawdopodobieństwo rażenia obiektu pojedynczego zależy głównie od wielkości promienia rażenia R_e i wielkości uchyłań środkowych U_D i U_K . Pierwsza z tych wielkości R_e uzależniona jest od mocy i rodzaju wybuchu jądrowego oraz charakteru obiektu, druga R_k - od odległości startu i wariantu balistycznego raket^{x/}.

Zwiększenie mocy ładunku jądrowego, jak również zmniejszenie odległości startu raket, zwiększa prawdopodobieństwo rażenia obiektu i odwrotnie. Także większe będzie prawdopodobieństwo rażenia np. siły żywej odkrytej niż ukrytej w wozach bojowych lub schronach /większy promień R_e /.

Wielkość prawdopodobieństwa w dużym stopniu uzależniona jest również od oddalenia d ppd od obiektu /rys.5/. Oddalenie to może wynikać np. z konieczności zapewnienia warunków bezpieczeństwa wojska własnym.



Rys. 5

Prawdopodobieństwo trafienia w koło o promieniu R_{e2} , w którym znajduje się zbiór punktów upadku rakiety zapewniający rażenia obiektu c,

x/ W zależności od donośności stosuje się dwa warianty balistyczne raket R-70: z tarczami hamującymi /do 29 km/ i bez tarcz hamujących /od 20 km wzwyż/.

jest mniejsze niż w kole o promieniu R_{s_1} , niż w promieniu R_{s_1} i R_{s_2} są równe. Wynika to stąd, że pole koła o promieniu R_{s_2} znalazło się w mniej korzystnej części płaszczyzny rozrzutu eprowadzonej w tym przypadku do koła o promieniu R_K .

Nasuwają się więc wnioski, że podczas rażenia szczególnie ważnych obiektów pojedynczych /ŚNO/ należy dążyć, by ppd pokrywał się ze środkiem obiektu.

2.2. Wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych do obiektów grupowych

Obiekty grupowe charakteryzują się określoną powierzchnią /długością/, na której rozmieszczone są cele elementarne /czołgi, wozy bojowe, środki techniczne, siła żywa itp./. Podczas obliczeń i kalkulacji przyjmuje się, że cele te są jednorodne i rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni /długości/ obiektu. W wyniku uderzenia jądrowego obiekt taki może być rażony w różnym stopniu. Uwzględniając to, podczas oceny skuteczności uderzeń jądrowych przyjęto określać procent rażonych elementów obiektu jako procent rażonej powierzchni/długości/obektu. W tym celu wprowadzono następujące wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych:

- pewnie rażoną powierzchnię /odcinek/ obiektu - $S_0 / L_0 /$
- nadzieję matematyczną rażonej powierzchni /odcinka/ obiektu - $M / M_0 /$
- maksymalnie rażoną powierzchnię /odcinek/ obiektu - $S_{max} / L_{max} /$

2.2.1. Pewnie rażona powierzchnia /odcinek/ obiektu

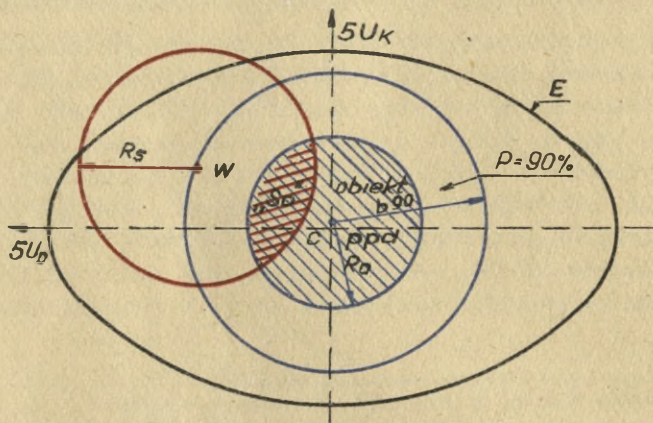
Pewnie rażona powierzchnia /odcinek/ obiektu - $S_0 / L_0 /$ - to taka najmniejsza część obiektu, której rażenie zapewnione jest z prawdopodobieństwem 90%.

Jeżeli np. $S_0 = 30\%$ to znaczy, że przy dokonaniu dostatecznie dużej liczby startów rakiet w określonych warunkach, średnio w 90 wypadkach na 100 będą rażone cele elementarne na powierzchni nie mniejszej niż 30% całego obiektu. Tak więc wartość $S_0 / L_0 /$ określa najmniejszy stopień rażenia obiektu zagwarantowany prawdopodobieństwem 90%.

W celu głębszego wyjaśnienia istoty pojęcia S_0 , założono:

- obiekt uderzenia posiada powierzchnię w kształcie koła o promieniu - R_0 ;
- ppd został wybrany w środku obiektu;
- cele elementarne są jednorodne i rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni obiektu.

Wykonując uderzenie jądrowe w tych warunkach, punkt upadku rakiety może nastąpić w dowolnym miejscu, w granicach elipsy rozrzutu E - rys.6.



Rys.6

Z punktu c /środek obiektu/ zakreślono koło promieniem $l_{90}^{x/}$. Prawdopodobieństwo trafienia w to koło równa się 90%. Umieszczając punkt wybuchu głowicy $/W/$ w dowolnym miejscu na obwodzie koła o promieniu l_{90} , przy określonej mocy ładunku i rodzaju wybuchu oraz charakterze obiektu, powstaje obliczeniowa strefa rażenia o promieniu R_s . Strefa ta pokryje część powierzchni obiektu, którą nazwano pewnie rażoną częścią powierzchni obiektu - S_0 . Stanowi ona określony procent całości obiektu.

Jeżeli wybuch nastąpi wewnątrz koła o promieniu l_{90} /prawdopodobieństwo = 90%/, to rażona część obiektu będzie większa od S_0 . Z kolei gdy

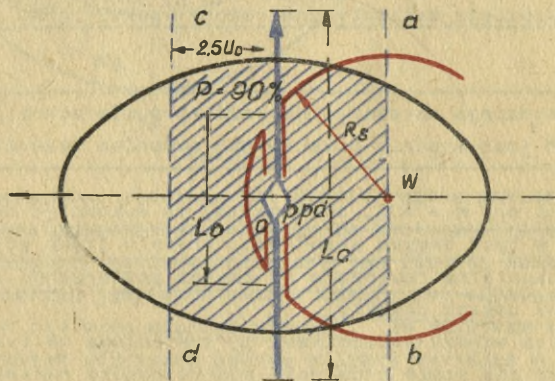
$x/$ wielkość promienia l_{90} zależy od donośności startu i wariantu balistycznego rakiet, a zawarta jest w tabeli 2. Pole koła o promieniu l_{90} pokrywa powierzchnia elipsy rozrzutu, na której wartości prawdopodobieństwa trafienia wynosi 90%. Oznacza to, że w przypadku wykonania dostatecznej dużej liczby startów rakiet, średnio na każde 100 z tych rakiet - 90 trafi w koło o promieniu l_{90} .

gdy punkt zerowy wybuchu znajdzie się poza tym kołem / p -stwo 10%/. wówczas rażona część obiektu będzie mniejsza od S_0 .

Podobnie można przedstawić istotę pewnie rażonego odcinka kolumny - L_0 , zakładając, że:

- obiekt posiada określoną długość - L_C ;
- ppd został wybrany w środku obiektu - c ;
- cele elementarne obiektu są jednorodne i rozmieszczone równomiernie na całej długości obiektu.

Wykonując w tych warunkach uderzenie, punkt upadku rakiety / W / może znaleźć się w dowolnym punkcie pola elipsy - rys. 7. Jednak można stwierdzić z prawdopodobieństwem 90%, że ten punkt upadku nastąpi między liniami ab i cd , oddalonymi od środka obiektu o $2,5 U_D$ /patrz również rys. 3/.



Rys.7.

Jeżeli założymy, że wybuch głowicy / W / nastąpi na wysokości jednej z wymienionych linii / ab lub cd /, to powstanie obliczeniowa strefa rażenia o promieniu R_0 , stosownym do mocy ładunku, rodzaju i wysokości wybuchu oraz rodzaju celów elementarnych. Powstała strefa rażenia pokryje część kolumny L_C na odcinku L_0 . Jest to pewnie rażony odcinek kolumny - L_0 .

Można stwierdzić z prawdopodobieństwem 90%, że wykonując uderzenie w tych warunkach, kolumna będzie rażona co najmniej na odcinku L_0 .

Z rysunku nr 7 wynika, że jeżeli punkt upadku rakiety znajdzie się w dowolnym miejscu pola elipsy, lecz w odległości mniejszej niż $2,5 U_D / U_K$ od obiektu /p-stwo 90%/, to razona część kolumny będzie większa od L_0 . Natomiast jeżeli punkt upadku znajdzie się w odległości większej niż $2,5 U_D / U_K$ od obiektu /p-stwo 10%/, to skutek rażenia będzie mniejszy od L_0 .

Wartość wskaźnika L_0 zależy głównie od stosunku wielkości R_0 i $2,5 U_D / U_K$. Wielkość R_0 musi być większa od wartości $2,5 U_D / U_K$. Jest to warunek uzyskania wartości $L_0 > 0$.

Pewnie razona powierzchnia /odcinek/ obiektu jest zasadniczym wskaźnikiem, na podstawie którego prognozuje się wykonanie zadania. Wskaźniki te służą również za podstawę do określenia niezbędnej mocy ładunku jądrowego w celu wykonania postawionego zadania.

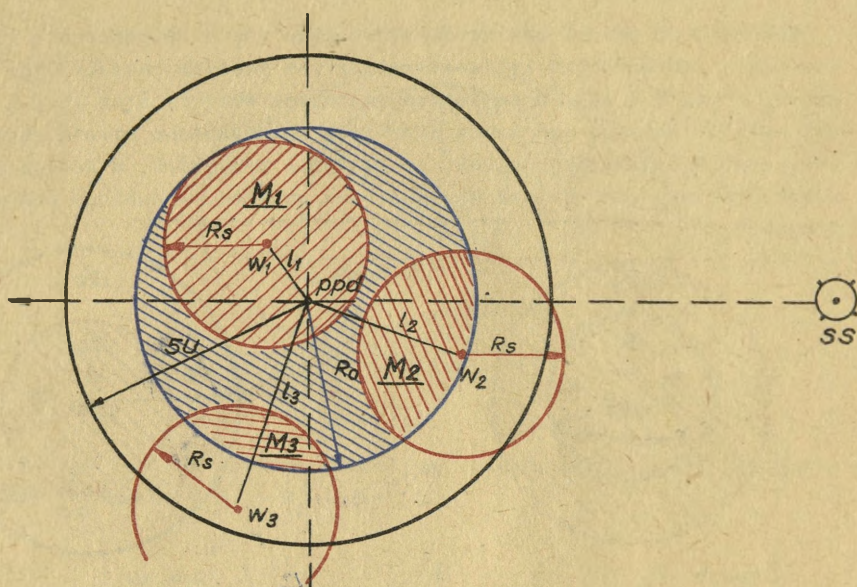
2.2.2. Nadzieja matematyczna rażonej powierzchni /odcinka/ obiektu

Nadzieja matematyczna rażonej powierzchni /odcinka/ obiektu M jest średnią oczekiwaną stopniem rażenia tego obiektu.

Jeżeli np. $M = 40\%$, to oznacza, że wykonując dostatecznie dużą ilość uderzeń w tych samych warunkach, średnio jedno uderzenie będzie razić całe elementarne rozłożone na części powierzchni stanowiącej 40% powierzchni całego obiektu.

Różnica między wskaźnikami S_0 i M polega na tym, że w przypadku S_0 przyjął się stałe oddalenie punktu upadku rakiety od środka obiektu /ppd/, równe promieniowi koła, w które prawdopodobieństwo trafienia wynosi 90% / $l = l_{90}$ /. Natomiast w przypadku wskaźnika M wielkość oddalenia i wybuchu od środka obiektu /ppd/ może przyjąć każdą dowolną wartość w granicach od 0 do 5-ciu błędów kołowych rozrzutu U - rys. 8.

Nadzieja matematyczna rażonej powierzchni obiektu uwzględnia prawdopodobieństwo wszystkich możliwych położań punktu wybuchu / w_1, w_2, \dots / oraz związanego z tymi punktami stopnia rażenia obiektu / M_1, M_2, \dots /. Na tej podstawie, posługując się wzorem całkowitej nadziei matematycznej, metodą całkowania można określić średnio oczekiwaną stopniem rażenia obiektu. W praktyce, w celu określenia wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych, w tym i nadziei matematycznej, sztaby artylerii posługują się najczęściej wykresami opracowanymi w oparciu o wyliczenia.



Rys. 8.

Nadzieja matematyczna, podobnie jak pewnia rażona powierzchnia /odcinek/ obiektu, jest zasadniczym wskaźnikiem skuteczności uderzeń. Dotyczy ona tak obiektów powierzchniowych, jak również liniowych. Podczas planowania uderzeń jądrowych należy dążyć, aby różnica między wskaźnikiem S_o / L_o a M nie była większa niż 20%. Im mniejsza ta różnica, tym rzeczywisty skutek uderzenia będzie bliższy wartości M, a tym samym efektywniej będą wykorzystywane rażące właściwości uderzenia.

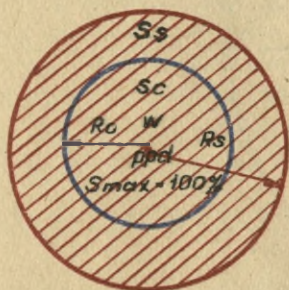
2.2.3. Maksymalnie rażona powierzchnia /odcinek/ obiektu

Maksymalnie rażona powierzchnia /odcinek/ obiektu jest największym możliwym stopniem rażenia tego obiektu, uzyskanym w optymalnych warunkach, przy określonej mocy ładunku jądrowego i rodzaju wybuchu.

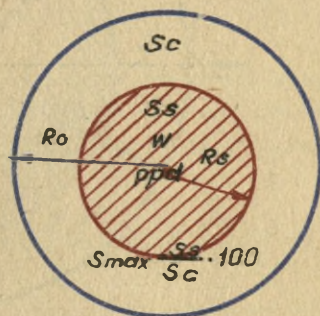
Jeżeli np.: $S_{max} = 70\%$ to znaczy, że wykonując uderzenie w określonych warunkach, mogą być rażone cele elementarne najwyżej na 70% powierzchni obiektu.

W celu pełniejszego zrozumienia istoty problemu, w uproszczeniu S_{max} można określić w następujący sposób:

Założmy, że obiekt uderzenia składający się z równomiernie rozmieszczonych i jednorodnych celów elementarnych posiada kształt koła o promieniu R_0 /rys. 9 i 10/. Określonymu rodzajowi obiektu oraz mocy i wysokości wybuchu ładunku jądrowego odpowiada obliczeniowa strefa rażenia o promieniu R_s . Założmy również, że nastąpił przypadek, w którym punkt upadku rakiety /W/ znalazł się w środku obiektu, w punkcie przygotowanie danych.



Rys.9



Rys.10

W obydwu przypadkach uzyskamy maksymalne pokrycie powierzchni obiektu strefą rażenia. W pierwszym z nich /rys.9/, gdy $R_0 < R_s$, $S_{max} = 100\%$, ponieważ cały obiekt może być pokryty strefą rażenia. W drugim przypadku /rys. 10/, gdy $R_0 > R_s$, S_{max} można obliczyć ze wzoru:

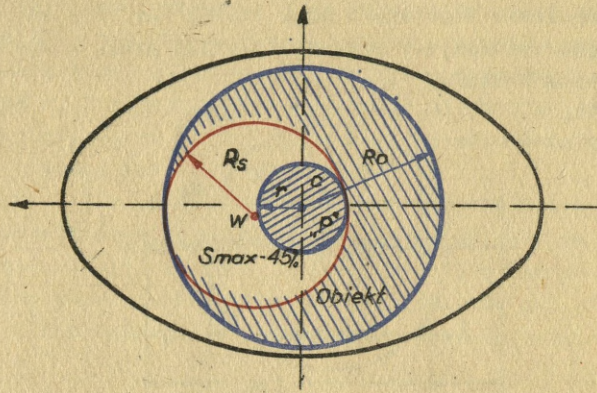
$$S_{max} = \frac{S_s}{S_c} \cdot 100$$

gdzie: S_s - powierzchnia obliczeniowej strefy rażenia;
 S_c - powierzchnia celu.

Jednak w rzeczywistości prawdopodobieństwo tego, że punkt upadku rakiety pokryje się ze środkiem obiektu /ppd/, praktycznie jest równe zero. Powstaje więc pytanie: jakie jest prawdopodobieństwo uzyskania maksymalnie rażonej powierzchni obiektu w zależności od wielkości strefy rażenia i powierzchni obiektu?

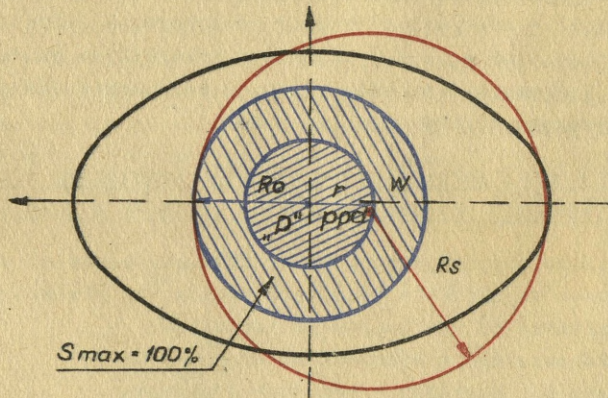
Otóż w przypadku gdy promień pola powierzchni obiektu grupowego jest większy od promienia rażenia ładunku jądrowego / $R_0 > R_s$ /, to prawdopodobieństwo uzyskania maksymalnego stopnia rażenia równe jest prawdopodobieństwu trafienia w koło o promieniu $r = R_0 - R_s$ - rys. 11.

W przypadku gdy promień powierzchni obiektu jest mniejszy od promienia rażenia ładunku jądrowego / $R_0 < R_s$ / to prawdopodobieństwo uzyskania



Rys.11

maksymalnego stopnia rażenia równy jest prawdopodobieństwu trafienia w koło o promieniu $r = R_s - R_o$ - rys. 12.



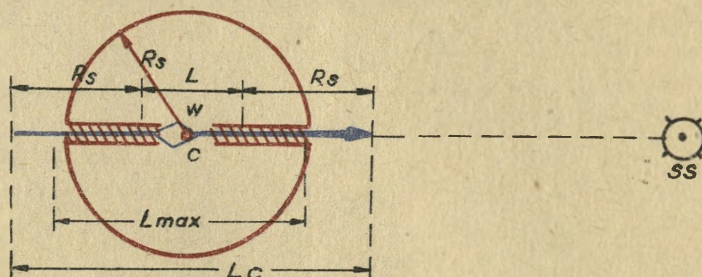
Rys.12

Jeżeli obiektem uderzenia jądrowego jest kolumna /obiekt liniowy/, przybliżoną wielkość L_{max} można określić ze wzoru:

$$L_{max} = \frac{2 R_s}{L_c} \cdot 100$$

gdzie: R_s - promień rażenia wybuchu jądrowego;
 L_c - długość kolumny.

Uzasadnienie tego wzoru przedstawia rys. 13, na którym pokazany został najkorzystniejszy przypadek, gdzie punkt wybuchu /W/ pokrywa się ze środkiem kolumny.



Rys. 13

Z rysunku można zauważyć, że L_{max} zachowa swą wartość po przesunięciu punktu wybuchu wzdłuż długości obiektu /na odcinku L/, jednak nie bliżej końca /czoła/ kolumny niż wynosi promień reżenia R_s .

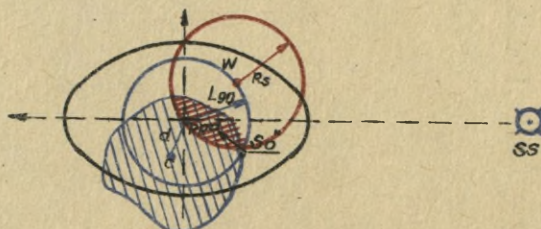
Wskaźnik - maksymalnie reżona powierzchnia /długość/ obiektu - jest w odróżnieniu od S_0 i M, dodatkowym wskaźnikiem skuteczności planowanych uderzeń jądrowych i określa się go w celu uzyskania pełniejszej prognozy przewidywanych skutków tych uderzeń.

2.2.4. Czynniki wpływające na wielkość wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych podczas zwalczania obiektów grupowych

Z analizy poszczególnych wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych, planowanych do obiektów grupowych wynika, że wielkości tych wskaźników zależą głównie od następujących czynników:

- położenia pzd w stosunku do środka obiektu;
- wymiarów, kształtu i charakteru obiektu;
- odległości startu rakiety;
- mocy i rodzaju wybuchu jądrowego.

Odsunięcie pzd o wielkość d od środka obiektu - c, powoduje równoczesne przesunięcie pola elipsy rozrzutu - rys. 14.

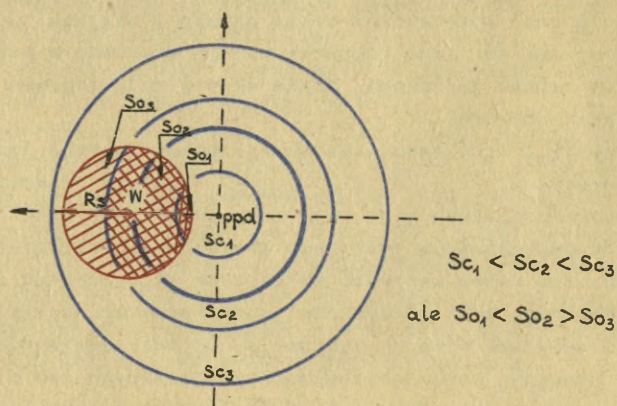


Rys. 14

Jak widać z powyższego rysunku, ma to zasadniczy wpływ na zmniejszenie wielkości wskaźnika S_0/L_0 , szczególnie w przypadku obiektów grupowych, o małej powierzchni i liniowych. Zmniejsza się również wówczas wartość wskaźnika M . Z tych względów, planując uderzenia jądrowe do tego typu obiektów, należy dążyć by ppd wyznaczać w środku obiektu, w oparciu o wiarygodne i dokładne dane z rozpoznania.

Odsunięcie ppd od środka obiektu może mieć miejsce w przypadku, gdy zagrożone jest bezpieczeństwo wojsk własnych lub gdy jednym uderzeniem zamierza się razić więcej niż jeden obiekt. Jednak w każdym takim przypadku należy, przy pomocy wskaźników skuteczności uderzeń, dokonać analizy efektywności planowanego uderzenia jądrowego uwzględniając wielkość odsunięcia ppd.

Wartość pewnie rażonej powierzchni /długości/ obiektu i nadziei matematycznej w dużym stopniu jest uzależniona od wymiarów, kształtu i charakteru zwalczanego obiektu. Ogólnie należy stwierdzić, że obiekty powierzchniowe o dużych wymiarach pozwalają uzyskać większą efektywność uderzeń jądrowych niż te, które posiadają małą powierzchnię lub liniowe. Wynika to stąd, że większa część lub cała strefa rażenia wybuchu, mimo rozrzutu, mieści się w polu obiektu. Nie jest to jednak zawsze równoznaczne ze zwiększeniem wskaźników S_0 i M . Stałe zwiększenie wymiarów obiektu przy zachowaniu niezmiennych pozostałych czynników /moc ładunku, odległość startu, charakter obiektu/, od pewnej granicy będzie powodować zmniejszenie wskaźników skuteczności uderzeń - rys. 15.



Rys. 15

Z powyższego wynika, że istnieje taka wielkość powierzchni obiektu, przy której wskaźnik S_0 będzie optymalny. Jednakże wielkość ta równa będzie w zależności od odległości startu rakiety $/L_{90}/$, mocy ładunku jądrowego, wysokości wybuchu, rodzaju i charakteru obiektu.

Zmniejszenie odległości startu rakiet zmniejsza wielkości uchyleń środków U_g i U_s /zmniejsza promień $L_{90}/$, co bezpośrednio wpływa na zwiększenie wielkości wskaźników skuteczności uderzeń $S_0 /L_0/$ i $M /M_1/$.

Zmniejszenie odległości startu wpływa również na zmniejszenie wartości uchyleń wynikających z błędów przygotowania rakiety do startu. Z tych powodów, najkorzystniej jest wykonywać uderzenia do obiektów położonych bliżej przedniego skraju /zapewniając bezpieczeństwo wojsk własnych/, jak również wykorzystywać w tym celu pododdziały startowe będące w najdogodniejszym położeniu do wykonania zadania. Dlatego planując uderzenia jądrowe do określonych obiektów, należy również planować położenie pododdziałów wyznaczonych do wykonania tych zadań.

Ta same obiekty, w różnym czasie i w odległości od linii styczności wojsk, mogą przyjmować różny kształt i wymiary. Stąd na przykład korzystniej jest zwalczać uderzeniami jądrowymi obiekty w rejonie zesrodkowania i w czasie rozwijania niż w marszu. Efektywność uderzeń do obiektów powierzchniowych jest większa niż do liniowych. Dlatego planując uderzenia jądrowe, szczególnie na wojska nieprzyjaciela, podczas określania ppd i czasu wykonania tych uderzeń, należy uwzględniać wpływ czynników decydujących o wielkości podstawowych wskaźników $S_0 /L_0/$ i M oraz planować uderzenia w takim czasie i miejscu, gdzie skutki wybuchu będą największe. Inne kryteria należy stosować w przypadku zwalczania środków napadu jądrowego, gdzie główną rolę odgrywa uprzedzenie ich w wykonaniu uderzeń.

Wszystkie trzy wskaźniki skuteczności uderzeń jądrowych do obiektów grupowych - $S_0 /L_0/$, M , $S_{max} /L_{max}/$ - zależą od mocy, rodzaju i wysokości wybuchu ładunku jądrowego oraz charakteru obiektu. Wraz ze zwiększeniem mocy ładunku jądrowego zwiększa się obliczeniowa strefa rażenia, a więc rosną wartości wskaźników skuteczności uderzenia. Dla każdego obiektu, w zależności od jego charakteru istnieje optymalny rodzaj i wysokość wybuchu jądrowego. Obiekty szczególnie trwałe /w schronach/ wymagają stosowania wybuchów naziemnych lub niskich powietrznych. W przypadku celów odkrytych, najkorzystniej jest wykonywać uderzenia powietrzne na małej i średniej wysokości.

Omówiono czynniki i zależności zachodzące między nimi wykorzystując się podczas określania niezbędnej mocy ładunku jądrowego do wykonania

zadania, zakładając wcześniej wymagany stopień rażenia obiektów - S_0 / L_0 /.

2.3. Wykresy do określania wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych

Onawiając wcześniej istotę poszczególnych wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych, zwrócono uwagę na złożoność i skomplikowane metody obliczeń. W praktyce podczas planowania uderzeń, w celu określenia wskaźników skuteczności uderzeń, jak również niezbędnej mocy ładunków jądrowych, sztaby posługują się:

- elektronicznymi maszynami cyfrowymi, wykorzystując system "CIEŹCIWA-AF" /szczebel operacyjny/;

- kalkulatorem uderzeń i zniszczeń jądrowych - "KAUZ-67";

- wykresami do oceny skuteczności uderzeń jądrowych;

- skróconymi tabelami wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych.

W szefostwie artylerii dywizji wykorzystywany może być w tym celu kalkulator "KAUZ-67". Do pobieżnych kalkulacji można wykorzystywać skrócone tabele /załącznik 10/. Jednak najbardziej rozpowszechnionym narzędziem pracy są wykresy do oceny skuteczności uderzeń jądrowych.

Podczas planowania uderzeń jądrowych wykorzystywane są dwa wykresy:

- nr 1 - w przypadku obiektów pojedynczych i grupowych - powierzchniowych /załącznik nr 1/;

- nr 2 - w przypadku obiektów liniowych /załącznik nr 2/.

Każdy z nich zbudowany jest na podobnych zasadach oraz uwzględnia następujące czynniki i zależności zachodzące między nimi: wymiary, rodzaj i charakter obiektu; rodzaj i moc wybuchu jądrowego; oddalenie ppd od środka obiektu i donośność startu rakiet.

Donośność startu rakiety i oddalenie ppd od środka obiektu wpływa bezpośrednio na wielkość uchylenia wybuchu w kierunku i donośności, czyli na dokładność uderzenia. Przy opracowaniu wykresu przyjęto uproszczoną charakterystykę dokładności upadku rakiety. Mianowicie wprowadzono promień koła "1", w polu którego prawdopodobieństwo upadku rakiety wynosi 90% /patrz pkt 2.2.1/. Wielkość promienia L zależy od wariantu balistycznego rakiety, odległości startu oraz oddalenia ppd od środka obiektu i dla rakiet R-70 zawarta jest w tabeli 2.

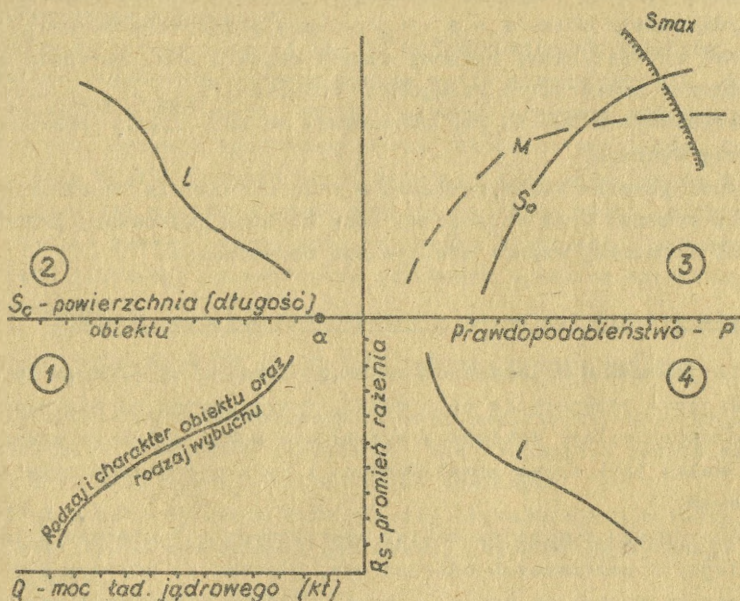
Wartości l dla rakiet R-70

Wariant balistyczny	Donośćność startu /w km/	Oddalenie ppd od środka obiektu /d/ /w km/						
		0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
z tarczami hamującymi	15	0,7	1,0	1,5	1,9	2,4	2,9	3,3
	18	0,6	0,9	1,4	1,8	2,3	2,8	3,2
	21	0,6	0,9	1,4	1,8	2,3	2,8	3,2
	24	0,6	1,0	1,4	1,9	2,4	2,8	3,3
	27	0,7	1,0	1,5	2,0	2,4	2,9	3,4
	29	1,0	1,2	1,7	2,2	2,6	3,1	3,6
bez tarcz hamujących	20	1,2	1,3	1,8	2,3	2,7	3,2	3,7
	25	0,9	1,1	1,6	2,1	2,5	3,0	3,5
	30	0,9	1,1	1,6	2,1	2,5	3,0	3,5
	35	1,0	1,2	1,7	2,1	2,6	3,1	3,5
	40	1,1	1,3	1,8	2,3	2,7	3,2	3,7
	45	1,3	1,4	2,0	2,4	2,9	3,3	3,8
	50	1,5	1,6	2,1	2,6	3,1	3,5	4,0
	55	1,7	1,7	2,2	2,8	3,2	3,7	4,1
	60	1,8	1,9	2,3	2,8	3,3	3,8	4,2
	65	1,9	2,0	2,4	3,0	3,5	3,9	4,4
67	1,9	2,1	2,5	3,0	3,6	4,0	4,5	

Posługując się wykresem, w celu określenia wskaźników skuteczności uderzeń lub niezbędnej mocy ładunku jądrowego, należy zawsze określić wcześniej wielkość l dla przyjętych warunków. Tabela 2 stanowi zatem nieodłączne uzupełnienie wykresów - załącznik 1 i 2.

Każdy wykres składa się z czterech części, ponumerowanych od 1 do 4 /rys. 16/, stanowiących logiczny układ, który pozwala uwzględnić wszystkie czynniki mające wpływ na skuteczność uderzenia jądrowego.

W części pierwszej wykresu, na dolnej linii poziomej, opisana jest moc ładunku jądrowego /q / w kilotonach. Między pierwszą i czwartą częścią wykresu na osi pionowej, zawarto wielkości promienia rażenia /R₀/ w kilometrach. Natomiast w polu części pierwszej wrysowano linie charakteryzujące poszczególne obiekty uderzeń jądrowych w zależności od rodzaju wybuchu. Na przykład linia opisania "SZO-P" oznacza - siła żywa



Rys. 16

odkryte, wybuch powietrzny^{x/}. Część pierwsza wykresu pozwala, przy założonej mocy ładunku jądrowego, określić wielkość promienia rażenia dla dowolnego obiektu i rodzaju wybuchu.

Część druga i czwarta wykresu zawierają w swoim polu linie, które odpowiadają wielkości promieni /l/ kół, w polu których prawdopodobieństwo upadku rakiety wynosi 90%. Wartości opisane na tych liniach są równoznaczne wartościom zawartym w tabeli 2.

Między pierwszą i drugą częścią wykresu, na osi poziomej opisane jest powierzchnia obiektu / S_c / w kilometrach kwadratowych, a na wykresie nr 2 - długość kolumny / L_c / w kilometrach.

W części trzeciej wykresu zawarte zostały wielkości wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych. Na osi wykresu, między częścią 3 i 4, opisano wartości wskaźnika skuteczności uderzeń do obiektów pojedynczych, czyli prawdopodobieństwo /P/. Natomiast w polu tej części wy-

x/ Wyjaśnienie poszczególnych oznaczeń zawartych na wykresie podano w załączniku 3.

kresu znajdują się wartości wskaźników skuteczności uderzeń do obiektów grupowych. Liniami ciągłymi oznaczono wartości pewnie rażonej powierzchni /długości/ obiektu - S_0 / L_0 . Linie przerywane obrazują wartości nadziei matematycznej rażonej części obiektu - M. Wartości maksymalnie rażonej powierzchni /długości/ obiektu - S_{max} / L_{max} opisano na łuku zakreślonym z punktu /a/ położonego na osi między pierwszą i drugą częścią wykresu.

Sposób posługiwania się wykresami, w celu określenia wskaźników skuteczności uderzeń oraz niezbędnej mocy ładunku jądrowego, przedstawiony został w dalszej części niniejszego opracowania.

3. Planowanie uderzeń jądrowych w działaniach bojowych dywizji

Uderzenia jądrowe w działaniach bojowych dywizji są głównym czynnikiem warunkującym osiągnięcie celu walki. Przystępując do planowania uderzeń jądrowych należy dokładnie uzmysłwić sobie cel oraz zamiar rozegrania walki jaki sprecyzował dowódca i wynikającą stąd rolę uderzeń jądrowych.

W wypadku udziału dywizjonu rakiet taktycznych w I uderzeniu jądrowym lub kolejnych zmasowanych uderzeniach, planowanie uderzeń centralizowane jest zazwyczaj na szczeblu armii. Jednak planowanie uderzeń przez przełożonego w żadnym wypadku nie zwalnia szefa artylerii dywizji od poszukiwania i proponowania obiektów uderzeń jądrowych dla podległego oddziału rakiet.

W pozostałych przypadkach planowanie uderzeń jądrowych dla dywizjonu rakiet taktycznych wykonuje szefostwo artylerii dywizji, zgodnie z decyzją dowódcy oraz zarządzeniem szefa WRiArt. armii. Jest to jedno z głównych zadań szefostwa i obejmuje:

- określenie obiektów /celów/ do rażenia uderzeniami jądrowymi;
- podział limitu rakiet z ładunkiem jądrowym na zadania i okresy działań bojowych;

- określenie rodzaju i wysokości wybuchów; *str 36.*
- określenie punktów przygotowania danych do wykonania uderzeń;
- wyznaczenie czasu wykonania uderzeń; *str 43*
- wyznaczenie wykonawców uderzeń i określenie stanowisk startowych;
- określenie pasa bezpieczeństwa wojsk własnych;
- prognozowanie stopnia rażenia obiektów /określenie wskaźników skuteczności uderzeń/;

*Dowódca wys. wyłb.
str. 36*

- ustalenie sposobów oceny wyników uderzeń;
- opracowanie dokumentów.

Uderzenia jądrowe planuje się do najważniejszych obiektów, których zniszczenie zasadniczo naruszy system ognia nieprzyjaciela, osłabi lub załamie jego uderzenie, pozwoli uzyskać przewagę ogniową na wybranym kierunku, wyzwoli zamierzony manewr własnych oddziałów. Ze względu na olbrzymie skutki rażenia broni jądrowej oraz ograniczoną ilość ładunków jądrowych przydzielanych dywizji na dzień walki, podczas planowania uderzeń zawsze należy mieć na uwadze efektywność wykorzystania potencjału jądrowego, a wykonywać uderzenia tylko do obiektów pewnie rozpoznanych.

3.1. Określenie obiektów /celów/ do rażenia bronią jądrową

Na podstawie wyników rozpoznania oraz analizy struktur organizacyjnych oddziałów i związków taktycznych nieprzyjaciela ustala się w szefostwie artylerii dywizji zakres zadań ogniowych.

Z kolei z zakresu zadań wydziela się najważniejsze obiekty, które celowo jest rażać uderzeniami jądrowymi. Czynność tę wykonuje się mając na uwadze:

- zadanie dywizji i zamiar rozegrania walki;
- ilość przydzielonych ładunków jądrowych na wykonanie zadania;
- obiekty w pasie natarcia /obrony/ dywizji rażone środkami armii;
- ważność obiektów i możliwość zwalczania ich innymi środkami;
- wiarygodność danych z rozpoznania lub możliwość ich uzyskania;
- przewidywane skutki uderzeń jądrowych;
- wpływ planowanych uderzeń na działanie wojsk własnych oraz możliwość wykorzystania skutków uderzeń przez wojska;
- bezpieczeństwo wojsk własnych.

Liczba obiektów wydzielonych do zwalczania bronią jądrową uzależniona będzie przede wszystkim od ilości przydzielonych rakiet z głowicami jądrowymi dla dywizji na dzień walki.

Podczas planowania określa się obiekty uderzeń jądrowych na głębokość zadania dnia, ustalając które z nich będą zwalczane w poszczególnych okresach walki. Jednocześnie dokonuje się podziału przydzielonego limitu rakiet na te okresy walki i zadania dywizji oraz określa zadania dla rozpoznania w celu terminowego wykrycia i rozpoznania ustalonych obiektów.

W niektórych sytuacjach dowódca armii, stawiając zadanie dywizji, może jednocześnie nakazać wykonanie uderzeń jądrowych do ważnych

obiektów operacyjnych /określając ich ilość, położenie, moc ładunku i czas wykonania zadania/, a będących w zasięgu oddziały raket taktycznych dywizji. Dotyczyć to może np. baterii rakiet przeciwlotniczych nieprzyjaciela.

W przypadku I uderzenia jądrowego planuje się wykonanie uderzeń, w tym dla dywizjonów rakiet taktycznych, najczęściej w dwóch kolejnych startach. Do pierwszego startu /salwy/ obiekty uderzeń jądrowych planowane są w sztabie armii, a do ich wykonania angażuje się maksymalną ilość wyrzutni. Obiekty do drugiego startu z zasady także określa armia, lecz mogą być również planowane przez szefostwo artylerii dywizji, według decyzji dowódcy dywizji.

Podczas planowania uderzeń jądrowych, określając obiekty tych uderzeń, zawsze w pierwszej kolejności ustala się ilość i rodzaj obiektów, typ, środki przynoszenia broni jądrowej, przewidziane w pasie działania dywizji. Z ustalonej liczby obiektów należy wyliczyć te, które zgodnie z decyzją dowódcy armii będą niszczone jego środkami. Wobec pozostałych dokonuje się analizy, które z nich mogą być zwalczane innymi środkami ogniowymi dywizji lub wyjątkiem lotnictwa wydzielonego do wsparcia dywizji. Analizę tę należy prowadzić pod kątem skuteczności środków ogniowych i efektywności wykorzystania potencjału jądrowego. Na tej podstawie ustala się te środki napadu jądrowego, do których celowo jest planować uderzenia jądrowe.

Aby zapewnić wykonanie zadania, niezależnie od doboru właściwej mocy ładunku jądrowego, planuje się dwóch wykonawców uderzenia z różnych pododdziałów do jednego obiektu. Dla jednego z nich jest to zasadniczy obiekt uderzenia, dla drugiego - zapasowy.

Po określeniu, które środki napadu jądrowego będą niszczone uderzeniami jądrowymi, ustala się pozostałe obiekty uderzeń. Powinny to być obiekty, których porażenie stworzy najkorzystniejsze warunki wykonania zadania przez dywizję. Są to najczęściej odwody nieprzyjaciela oraz jego system dowodzenia. Licząc się z tym, że część obiektów zasadniczych może nie być wykryta, należy określić kilka obiektów zapasowych /dla 50% użytych rakiet/.

W zakres czynności związanych z określeniem obiektów uderzeń jądrowych, poza ustaleniem ich położenia, wchodzi również: określenie charakteru tych obiektów; ustalenie powierzchni /długości/ i rozmieszczenia ich głównych elementów; określenie odległości startu rakiety; ustalenie warunków terenowych w jakich znajduje się obiekt. Dane te określa się na podstawie wiadomości z rozpoznania, znajomości struktur organizacyjnych i zasad działania wojsk nieprzyjaciela oraz mapy.

Z chwilą otrzymania danych z rozpoznania, planowanie udokładnia się i stawia zadania dywizjonowi rakiet taktycznych. Określenie charakteru obiektu polega na ustaleniu: co będzie przedmiotem oddziaływania czynników rażenia wybuchu /siła żywa, sprzęt/, w jakich warunkach znajduje się obiekt /ukryty, odkryty/. Czynniki te mają bezpośredni wpływ na określenie niezbędnej mocy, rodzaju i wysokości wybuchu jądrowego.

Należy dążyć również do ustalenia kształtu, powierzchni /długości/ i rozmieszczenia poszczególnych elementów obiektu, co decyduje o mocy i ilości ładunków jądrowych potrzebnych do wykonania zadania.

Ważną rolę odgrywają warunki terenowe, w których znajduje się obiekt uderzenia jądrowego. Wpływają one na stopień rażenia tego obiektu, jak również na możliwości działania wojsk własnych. Jeżeli np. planuje się wykonanie uderzenia jądrowego na odwód brygady, który wykryto w kompleksie leśnym, to należy się liczyć z jednej strony z mniejszym promieniem rażenia niektórych czynników wybuchu, ale jednocześnie należy przewidywać ognisko rozprzestrzeniających się pożarów, które przez pewien okres czasu uniemożliwią manewr wojsk na znacznym obszarze /załącznik 12/. Przeprowadzenie takiej oceny jest ważne szczególnie w natarciu dywizji.

3.2. Podział ładunków jądrowych na zadania i okresy działań bojowych dywizji

Dywizja w natarciu w pierwszym rzucie operacyjnym i na głównym kierunku uderzenia armii może otrzymać na dzień walki 8-12 rakiet z ładunkiem jądrowym. W każdym innym przypadku liczba przydzielonych rakiet dla dywizji będzie mniejsza. W działaniach obronnych przydział rakiet będzie znacznie mniejszy niż w natarciu i zależy od miejsca i roli dywizji w ugrupowaniu operacyjnym armii może on wynosić 4-6, maksymalnie 8 rakiet.

Do czasu wykonania pierwszego uderzenia jądrowego, w którym biorą udział również dywizjony rakiet taktycznych, dowodzenie tymi środkami scentralizowane jest na szczeblu armii. Dysponentem całości lub większości przydzielonego limitu rakiet z ładunkiem jądrowym w tym okresie będzie dowódca armii. W pierwszym uderzeniu jądrowym planuje się zużycie 50-80% ogólnego przydziału rakiet. Przyjmuje się, że w pierwszym starcie rakiet, dywizjony rakiet taktycznych powinny wykonać po 4 i w drugim po 2-3 uderzenia. Zadania dla dywizjonów w tym okresie nie muszą być przywiązane do pasa działań dywizji. Pozostałe ładunki jądrowe wykorzystuje się w okresie jądrowego wsparcia działań bojowych według

decyzji dowódcy dywizji lub armii.

W kolejnych znasowanych uderzeniach jądrowych planowanych w teku operacji obowiązują podobne zasady wykorzystania dywizjonów rakiet taktycznych jak w pierwszym uderzeniu jądrowym.

W przypadku dalszych działań bojowych prowadzonych z użyciem broni jądrowej, gdy dywizja samodzielnie planuje wykorzystanie przydzielonych ładunków jądrowych, szef artylerii dywizji obowiązany jest dokonać podziału rakiet na poszczególne zadania /okresy działań bojowych/ zgodnie z decyzją dowódcy dywizji. Należy przy tym uwzględnić przewidywane siły nieprzyjaciela, które dywizja ma rozbić realizując poszczególne zadania i wynikający z nich zakres zadań dla dywizjonu rakiet taktycznych. W średnich warunkach przydzielony limit rakiet może być podzielony następująco:

1/ w natarciu:

- na zadanie bliższe dywizji - 50-60% /30-50% w JPA/;
- na zadanie dnia dywizji - 30-40%;
- w rezerwie dowódcy - około 10%;

2/ w obronie:

- w celu niszczenia środków napadu jądrowego oraz obiektów na dalekich podejściach - 30-40%;
- na okres walki przed przednią skrają - 40-50%;
- na okres walki w głębi obrony dywizji - około 20%.

Wyniki planowania podziału rakiet na zadania i okresy działań bojowych zestawia się w tabeli wchodzącej w skład legendy.

3.3. Określenie niezbędnej mocy ładunku jądrowego

W przydzielonej liczbie rakiet z głowicami jądrowymi dla dywizji na dzień walki, z zasady znajdują się ładunki jądrowe o różnej mocy. Chcąc efektywnie wykorzystać przydzielony potencjał jądrowy, należy dokonać właściwego podziału ładunków na określone obiekty uderzeń. W tym celu, w szefostwie artylerii dywizji, określa się niezbędną moc ładunków jądrowych potrzebną do wykonania poszczególnych zadań.

Moc ładunku jądrowego niezbędna do reżenia obiektu uzależniona jest od następujących czynników:

- rodzaju, charakteru i wymiarów obiektu;
- postawionego zadania /zniszczenie, obezwładnienie/;
- rodzaju wybuchu jądrowego;

1 - odległości startu i położenia punktu przygotowania danych /ppd/ od środka obiektu.

Rodzaj, charakter i wymiary obiektu ustala się na podstawie wyników rozpoznania. Jeżeli rozpoznanie nie ustaliło pełnych danych o obiekcie, w planowaniu przyjmuje się je na podstawie znajomości zasad działania i struktur organizacyjnych nieprzyjaciela.

Celem uderzenia jądrowego może być zniszczenie lub obezwładnienie określonego obiektu. Jednak w przypadkach gdy są to środki napadu jądrowego, zawsze należy dążyć do ich zniszczenia.

Przyjmuje się, że podczas niszczenia najważniejszych obiektów pojedynczych /w tym szczególnie ŚNJ/, wartość prawdopodobieństwa rażenia /P/ powinna wynosić nie mniej niż 90%. W przypadku niszczenia celów grupowych /bataliony czołgów, piechoty, SD itp./ należy zapewnić wartość pewnie rażonej powierzchni /długości/ celu - S_0 / L_0 / - co najmniej 40%. Jeżeli są to obiekty szczególnie ważne, należy dążyć do zapewnienia wartości tych wskaźników w granicach 50-60% i więcej.

Podczas obezwładniania obiektów grupowych, wielkości S_0 / L_0 / nie powinny być mniejsze niż 20%.

PEWNE
RAŻENIA
POWIERZCHNI

Jeżeli jeden ładunek jądrowy nie zapewnia rażenia obiektu w wymaganym stopniu, to wykonuje się do niego uderzenie grupowe kilkoma rakietami. Dotyczy to przede wszystkim obiektów grupowych o dużej powierzchni /długości/.

Niezbędną moc ładunków jądrowych do rażenia obiektów określa się jedną z następujących sposobów:

- za pomocą EMC wykorzystując system "CIĘCIWA-AF";
- wykorzystując kalkulator uderzeń i zniszczeń jądrowych - KAUZ-67;
- przy pomocy wykresów służących do oceny wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych /załączniki 1 lub 2/;
- przy pomocy tabel /załącznik 10/.

System "CIĘCIWA-AF" przystosowany jest do wykorzystania w sztabach związków operacyjnych. Program OG-18 tego systemu pozwala w krótkim czasie określić potrzebne dane /w tym niezbędną moc ładunków/ podczas planowania zmasowanych i grupowych uderzeń jądrowych. W tym przypadku związki taktyczne otrzymują w zadaniu określone obiekty i niezbędną moc ładunków jądrowych do ich zwalczania.

Podstawowymi środkami służącymi do określania niezbędnej mocy ładunku jądowego stosowanymi w szefostwie artylerii dywizji są: kalkulator "KAUZ-67", tabele /załącznik 10/ oraz wykresy. Sposób posługiwania się kalkulatorem podany jest w instrukcji "Kalkulator uderzeń zniszczeń jądowych - KAUZ-67" - wyd. MON - 1976 /nr bibl. pf 17841/. Sposób wykorzystania tabel podano w załączniku 10. W celu określenia niezbędnej mocy ładunku jądowego za pomocą wykresów, w przypadku obiektów pojedynczych i grupowych - powierzchniowych, wykorzystuje się wykres nr 1 /zał. 1/, a w przypadku obiektów liniowych - wykres nr 2 /zał. 2/. Przystępując do wykonania tej czynności należy wcześniej określić dane wyjściowe do wykresu:

- powierzchnię obiektu - S_0 /długość obiektu - L_0 / - tylko w wypadku obiektów grupowych;
- zakładany stopień rażenia obiektu / S_0 , L_0 lub P /;
- donośność startu rakiety / D / i oddalenie ppd od środka celu / d /;
- rodzaj i charakter obiektu oraz rodzaj wybuchu.

Na podstawie donośności startu rakiety / D /^{x/} i oddalenie ppd od środka celu / d /, z tabeli nr 2 określa się wielkość "1". Sposób wykorzystania wykresów w celu określenia niezbędnej mocy ładunku jądowego przedstawiony zostanie na poniższych przykładach.

Przykład 1:

Określić niezbędną moc ładunku jądowego do zniszczenia wyrzutni pocisków HJ na stanowisku startowym. Zadanie wykona bateria rakiet R-70 oddalona 24 km od celu, wybuch powietrzny, ppd w środku celu.

Rozwiązanie:

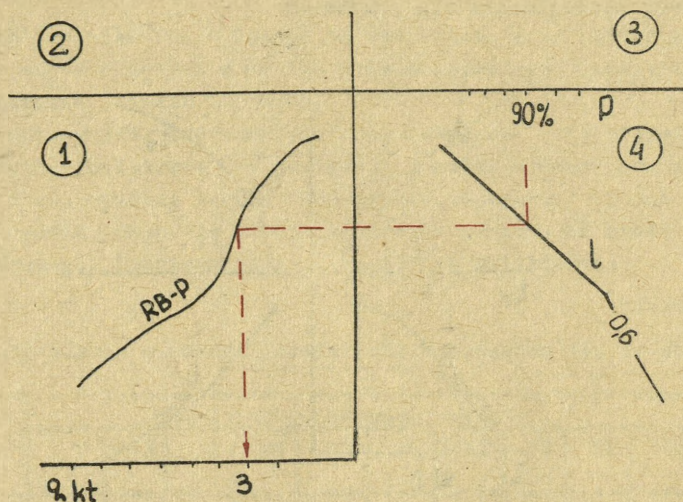
1. Donośność startu - 24 km /z tarczami hamującymi/, ppd w środku celu. Na tej podstawie, z tabeli 2 - 1 = 0,6.
2. Zakładany stopień rażenia - prawdopodobieństwo / P / = 90%.
3. Cel odkryty - rakiety balistyczne - wybuch powietrzny.

Sposób posługiwania się wykresem:

Na wykresie nr 1 należy odszukać wartość prawdopodobieństwa - $P=90\%$.

Z wartości tej poprowadzić linię pionową w dół do przecięcia z linią 1 opisaną wartością 0,6 /część 4 wykresu/. Następnie z powstałego punktu

x/ Jeżeli pozwala donośność startu, należy wykonywać uderzenia rakietowe z wykorzystaniem tarcz hamujących. Uzyskuje się przez to większą dokładność uderzenia, a więc założony stopień rażenia można osiągnąć przy wykorzystaniu ładunku o mniejszej mocy.



Rys. 17

przecięcia poprowadzić linię poziomą w lewo, do przecięcia z linią opisaną RB-P /część 1 wykresu/. Z kolei, z powstałego punktu poprowadzić linię pionową w dół do ramki wykresu, gdzie opisana jest moc ładunku jądrowego. W miejscu przecięcia należy odczytać niezbędną moc ładunku jądrowego, która w założonych warunkach wynosi - 3 kt.

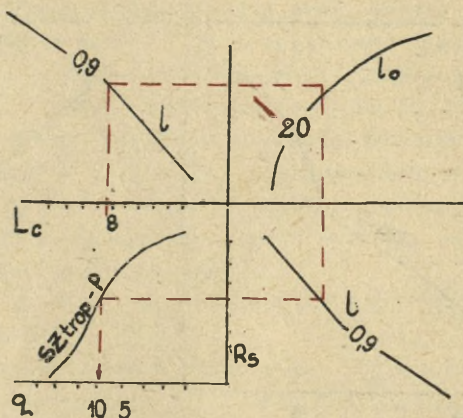
Przykład 2:

Określić niezbędną moc ładunku jądrowego do obezwładnienia batalionu zmechanizowanego w marcu, jeżeli zadanie ma wykonać bateria R-70 ze stanowiska startowego oddalonego od celu o 30 km, a ppd przygotowano do środka kolumny o długości 8 km, wybuch powietrzny.

Rozwiązanie:

1. Donośność startu - 30 km /bez tarcz hamujących/, ppd w środku celu. Na tej podstawie z tabeli $2 - 1 = 0,9$.
2. Zakładany stopień rażenia $/L_0/$ - przynajmniej 20%.
3. Obiekt rażenia - siła żywa w transporterach opancerzonych.
4. Długość obiektu $/L_0/ = 8$ km, wybuch powietrzny.

Sposób posługiwania się wykresem:



Rys.18

Na wykresie nr 2 należy odebrać wartości $L_c = 8$ km. Z wartości tej poprowadzić linię pionową do góry, do przecięcia z linią /1/ opisaną wartością 0,9. /Część 2 wykresu/. Z powstałego punktu poprowadzić linię poziomą w prawo do przecięcia z linią ciągłą / L_0 /. opisaną wartością 20 /część 3 wykresu/. Następnie z otrzymanego punktu prowadzić linię pionową w dół do przecięcia z linią /1/ opisaną - 0,9 /część 4 wykresu/. Z kolei należy prowadzić linię poziomą w lewo, łącząc otrzymany punkt z linią opisaną /SZ tropz - P/ część 1 wykresu. Wreszcie prowadzić linię w dół /jak w przykładzie 1/ i odczytać niezbędną moc ładunku jądrowego. W przyjętych w przykładzie warunkach, wartość ta wynosi 9 kt, a więc wyrzutnia powinna być załadowana rakietą z ładunkiem o mocy przynajmniej 10 kt.

3.4. Określenie rodzaju i wysokości wybuchu ładunku jądrowego

Wielkość promienia rażenia wybuchu jądrowego, przy założonym charakterze obiektu i mocy ładunku jądrowego, zależy od rodzaju i wysokości tego wybuchu. Rodzaj i wysokość wybuchu ustala się z uwzględnieniem dwóch podstawowych wymagań:

1/ wybuch jądrowy powinien być wykonany na wysokości, przy której zapewnione jest uzyskanie maksymalnego stopnia rażenia obiektu;

2/ wybuch powinien być wykonany na wysokości, przy której eliminuje się rażenia wojsk własnych w wyniku promieniotwórczego skażenia terenu w czasie dalszych działań bojowych.

Podczas wykonywania uderzeń jądrowych rakietami taktycznymi można uzyskać wybuchy powietrzne lub naziemne. Z kolei wybuchy powietrzne mogą być niskie, wysokie lub bardzo wysokie. O tym czy wybuch jest niski, czy wysoki, decyduje odległość środka wybuchu od ziemi oraz moc ładunku jądrowego. Poniższa tabela określa te zależności:

Tabela 3

Tabela do określania wysokości powietrznych wybuchów jądrowych /w m/^{x/}

Rodzaj wybuchu powietrznego	Moc ładunku jądrowego w kt										
	2	3	5	10	15	20	30	40	50	75	100
Niski	90	100	120	150	170	190	220	240	260	300	330
Wysoki	150	170	200	260	300	330	370	410	440	500	560
Bardzo wysoki	250	290	340	430	500	550	620	690	740	840	930

Konstrukcja urządzeń zapalnikowych w głowicach jądrowych rakiet taktycznych /R-70/ umożliwia stosowanie wybuchów naziemnych oraz powietrznych na wysokościach 150 i 300 m. Porównując te wysokości z wartościami zawartymi w tabeli 3 można zauważyć, że podczas wykonywania powietrznych uderzeń rakietami taktycznymi z głowicami o różnej mocy, istnieje możliwość uzyskania następujących wybuchów:

- dla ład. o mocy 3 kt - wysokiego lub bardzo wysokiego;
- dla ład. o mocy 10 i 20 kt - niskiego lub wysokiego.

Na podstawie doświadczeń i analizy oddziaływania czynników rażenia ustalono najkorzystniejsze rodzaje i wysokości wybuchu jądrowego do różnych obiektów.

1. Naziemne wybuchy jądrowe planuje się podczas rażenia wojsk przebywających w trwałych ukryciach /schronach/ i do burzenia trwałych obiektów wojskowych, jeżeli dopuszczalne jest silne promieniotwórcze skażenie terenu w rejonie wybuchu oraz na śladzie obłoku promieniotwórczego. Planuje się również w celu utworzenia stref skażeń promieniotwórczych w rejonach rozmieszczenia wojsk /odwodów/

x/ Vademecum taktyczno-techniczne WR1Art. - wyd. MON 1967 r., s.211.

lub na kierunkach ich przegrupowania, na rubieżach rzek, jezior, ciałnin itp.

2. Niskie wybuchy powietrzne należy planować podczas niszczenia sił żywych nieprzyjaciela w trwałych ukryciach /ochronach/, burzenia trwałych obiektów wojskowych w tych wypadkach, gdy sytuacja nie pozwala na silne promieniotwórcze skażenie terenu na śladzie obłoku.

3. Wysokie wybuchy powietrzne planuje się podczas rażenia odkrytych sił żywych, wozów opancerzonych, dział artylerii, samochodów ciężarowych i specjalnych oraz pocisków raketowych w tych wypadkach, gdy należy unikać silnego promieniotwórczego skażenia terenu w rejonie wybuchu i na śladzie obłoku.

Wysokie wybuchy powietrzne są najkorzystniejsze i najczęściej stosowane w natarciu, gdyż promienie obliczeniowych stref rażenia celów wymienionych wyżej są praktycznie takie jak przy wybuchach naziemnych, a jednocześnie pozwalają na manewr wojsk własnych w rejonie wybuchów, w krótkim czasie po ich wykonaniu.

4. Bardzo wysokie wybuchy powietrzne planuje się podczas niszczenia wrażliwych obiektów, takich jak śmigłowce, radiostacje i stacje radiolokacyjne, siły żywe odkryte oraz wszystkich innych obiektów w przypadkach, w których należy unikać całkowicie promieniotwórczego skażenia terenu.

Chcąc określić rodzaj i wysokość wybuchu jądrowego dla przyjętego obiektu należy ustalić: dopuszczalny stopień promieniotwórczego skażenia terenu w rejonie wybuchu i na śladzie obłoku promieniotwórczego oraz charakter obiektu. Sposób postępowania w tym przypadku przedatwiono na przykładzie.

Przykład 3:

Określić rodzaj i wysokość wybuchu jądrowego w celu zniszczenia baterii haubic 203,2 na stanowiskach ogniowych, jeżeli wyklucza się możliwość silnego skażenia promieniotwórczego w rejonie wybuchu i na śladzie obłoku.

Rozwiązanie:

1. Biorąc pod uwagę charakter obiektu uderzenia jądrowego /siła żywa i działa na stanowiskach ogniowych/ oraz warunki określone w przykładzie, zadanie wskazane jest wykonać stosując wysoki wybuch powietrzny.
2. Określa się moc ładunku jądrowego, które zapewni wykonanie zada-

- nia /pkt. 3.3 metodyki- np. 10 kt/.
3. Z tabeli 3, na podstawie określonej mocy ładunku jądrowego /10 kt/ i rodzaju wybuchu /powietrzny - wysoki/, określa się wartość wysokości w metrach, która wynosi 260 m.
 4. Urządzenie zapalnikowe dla głowic AA-22 i AA-52 pozwala wprowadzić jedną z dwóch nastaw wysokości wybuchu /150 lub 300 m/^x/, stąd w warunkach przykładu właściwą wysokością wybuchu będzie - 300 m, jako najbliższa określonej.

3.5. Wybór punktów przygotowania danych /ppd/

Wybór ppd polega na wyznaczeniu takich punktów w rejonie obiektów, które po wykonaniu do nich uderzeń jądrowych zapewnią najdogodniejsze położenie stref rażenia względem tych obiektów. Następnie określa się z mapy współrzędne /x,y/ oraz wysokość /h/ tych punktów, wpięając je do tabeli uderzeń /załącznik nr 8/ oraz przekazuje w treści zadań do dywizjonu rakiet taktycznych.

Jeżeli planuje się jednoczesne wykonanie uderzeń jądrowych kilkoma raketami taktycznymi na jeden lub kilka blisko siebie położonych obiektów, to w celu wykluczenia wpływu pierwszego wybuchu na kolejne, ppd należy wyznaczać tak, by odległość /d/ między nimi wynosiła co najmniej:

$$d = 3,2 + 2 /U_1 + U_2/ \text{ km}$$

gdzie U_1 i U_2 - błędy środkowe startu tych rakiet, zawarte w załączniku 10 /tabela 10.3/.

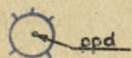
3.5.1. Wybór punktów przygotowania danych do wykonania pojedynczych uderzeń jądrowych

Podczas planowania pojedynczych uderzeń jądrowych do obiektów pojedynczych /punktowych - np. wyrzutnię na stanowisku startowym/, ppd wyznacza się w miejscu gdzie znajduje się obiekt - rys. 19.

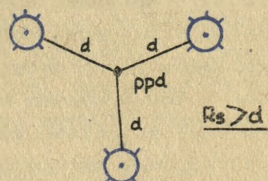
W celu rażenia pojedynczym uderzeniem jądrowym, kilku obiektów położonych blisko siebie, o jednakowej ważności i wrażliwości /np. 2-3 wyrzutnie na SS/, ppd wyznacza się w środku geometrycznym między tymi obiektami. Należy przy tym dobrać a taką moc ładunku jądrowego,

x/ Dla głowicy AA-38 wysokości te wynoszą 350 i 600 metrów.

by promień rażenia był większy niż odległość /d/ od ppd do poszczególnych obiektów - rys. 20.

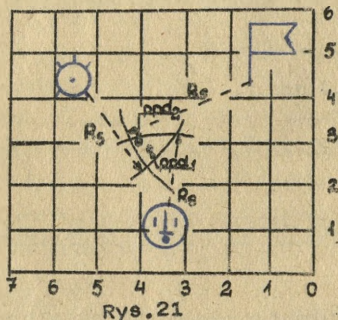


Rys. 19

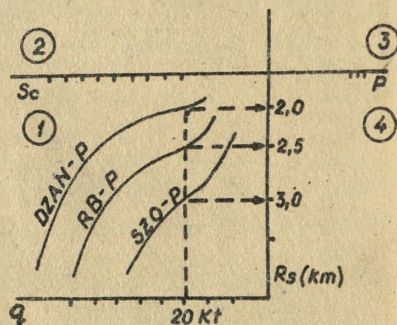


Rys. 20

Jeżeli pojedynczym uderzeniem jądrowym planuje się razić kilka różnych obiektów o różnej wrażliwości /np. SD dywizji, wyrzutnie na SS, baterię 203,2 na SD/, ppd wyznacza się w sposób wykreślny. W tym celu na mapie lub kartce papieru z nałożoną skalą, nanosi się środek każdego z tych obiektów /rys. - 21/. Następnie należy określić promień rażenia każdego obiektu, przyjmując moc ładunku jądrowego przewidzianą do wykonania tego zadania. Promień ten można określić za pomocą wykresu /załącznik nr 1/, sposobem przedstawionym na rys. - 22.



Rys. 21

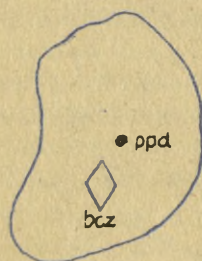


Rys. 22

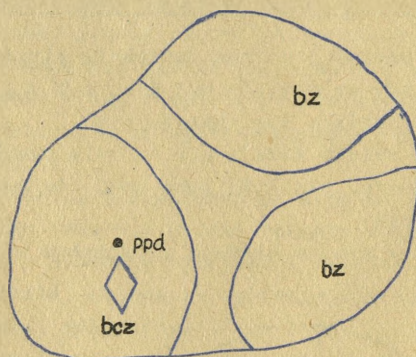
Ze środka każdego obiektu należy zakreślić łuk jego promieniem rażenia /rys.21/. Ppd wyznacza się w polu zawartym między wykreślonymi łukami: w środku - jeżeli obiekty są jednej ważności /ppd₁/ lub bliżej obiektu najważniejszego /ppd₂/. Jeżeli po wykreśleniu ładunków okaże się, że zadania nie można wykonać, należy: zwiększyć moc ładunku jądrowego /zwiększyć promień rażenia/, wyznaczyć większą ilość rakiet albo zrezygnować z rażenia części obiektów uderzeniem jądrowym.

Podczas planowania pojedynczych uderzeń do obiektów grupowych - powierzchniowych /np. batalion czołgów w rejonie ześrodkowania/, ppd

wybiera się w środku obiektu - rys. 23. Jeżeli powierzchnia obiektu jest kilkakrotnie większa od strefy obliczeniowej pole rażenia, a znane jest położenie poszczególnych elementów obiektu, wtedy ppd wybiera się w środku najważniejszego z elementów tego obiektu - rys. 24.



Rys. 23



Rys. 24

3.5.2. Wybór punktów przygotowania danych do wykonania grupowych uderzeń jądrowych

Grupowe uderzenia jądrowe wykonuje się w tym przypadku, gdy zadanie nie może być wykonane uderzeniem pojedynczym.

Podczas planowania grupowych uderzeń jądrowych do obiektów powierzchniowych ppd wyznacza się według poniższych zasad.

Jeżeli znane jest położenie poszczególnych elementów obiektu, to uderzenie jądrowe planuje się do najważniejszych z nich. W tym przypadku ppd wyznacza się w środku tych elementów /rys. 25/.

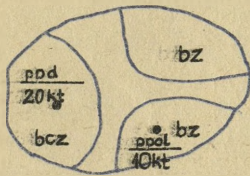
W sytuacji kiedy nie jest znane położenie poszczególnych elementów obiektu, a jego wymiary /szerokość i głębokość/ są mniejsze niż $6U_D$ i $6U_K$, ppd wyznacza się w środku obiektu /rys. 26/. Wiadomo, iż wielkości U_D i U_K zmieniają się wraz ze zmianą donośności startu rakiety. Zależą również od wariantu balistycznego rakiety.

Upraszczając problem, podczas planowania grupowych uderzeń jądrowych rakietami R-70 można przyjąć, że jeden ppd wyznacza się w przypadku gdy:

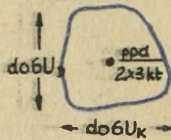
- rakietą jest z tarczami hamującymi, a długość i szerokość obiektu nie są większe niż 0,8 km;
- rakietą jest bez tarcz hamujących, a wymiary obiektu nie przekraczają: szerokość - 2,0 km; głębokość - 2,5 km.

Podczas gdy rozmieszczenie elementów obiektu nie jest znane, a jego wymiary są większe niż $6 U_D$ i $6 U_K$, ppd do wykonania uderzenia grupowego wybiera się następująco:

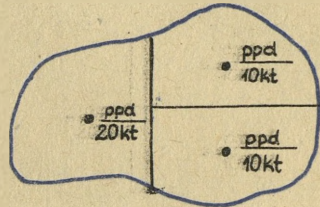
- obiekt dzieli się na tyle odcinków, ile planuje się użyć rakiet;
- przy czym wielkość tych odcinków powinna uwzględniać moc ładunków jądrowych;
- w środku każdego z odcinków wyznacza się ppd /rys. 27/.



Rys. 25



Rys. 26



Rys. 27

3.5.3. Wybór punktów przygotowania danych do obiektów w ruchu /kolumn/

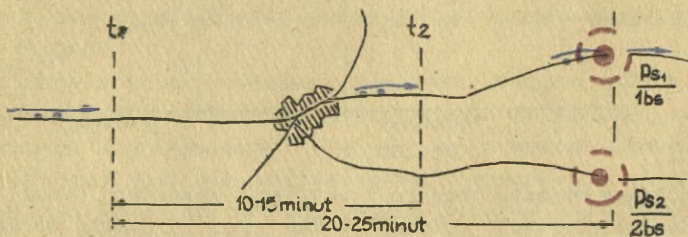
Podczas planowania uderzeń jądrowych do obiektów w ruchu /kolumn/ należy określić tzw. punkt spotkania, który jest jednocześnie punktem przygotowania danych do startu rakiety. Jako punkt spotkania przyjmuje się miejsce na przewidywanej drodze marszu kolumny, w którym powinien się znaleźć środek obiektu uderzenia w chwili wybuchu ładunku jądrowego. Punkty takie, szczególnie w obronie, wybiera się wcześniej na przewidywanych drogach podejścia i rubieżach rozwinięcia zgrupowań uderzeniowych /odwodów/ nieprzyjaciela. Powinny one być wybierane w takich miejscach, by uderzenia jądrowe powiązane były z naturalnymi przeszkodami terenowymi kanalizującymi ruch kolumn np.: rzeki, przełomy między jeziorami, masywy leśne itp. Jeżeli punkty spotkania planuje się w odległości powyżej 30 km od rubieży styczności wojsk, istnieje możliwość powtórzenia wykorzystania tych samych wyrzutni z nowych stanowisk startowych, do wykonania kolejnych uderzeń w czasie rozwijania nieprzyjaciela w kolumny batalionowe lub kompanijne. Naj-

większy skutek rażenia może być osiągnięty właśnie podczas wykonania uderzeń na pododdziały na rubieży rozwinięcia do ataku /kontrataku/, ponieważ obiekty liniowe przechodzą w powierzchniowe o stosunkowo małej powierzchni /skupienie wysiłku na określonym odcinku/. Ponadto w tym rejonie znajdują się również pododdziały ze styczności, rozwinięta artyleria na stanowiskach ogniowych, środki radioelektroniczne, stanowiska dowodzenia i inne, które mogą być rażone jednocześnie z rozwijającymi się wojskami. Należy jednak w tej sytuacji przestrzegać bezpieczeństwa wojsk własnych i ppd wybierać w odległości większej niż wynosi pas bezpieczeństwa tych wojsk.

Planując wcześniej punkty spotkania na przewidywanych drogach marszu /rubieżach rozwinięcia/, wskazane jest dla każdej rakiety wyznaczać dwa punkty przygotowania danych. Z chwilę wykrycia i ustalenia faktycznego ruchu kolumn nieprzyjaciela, uderzenie wykonuje się do tego punktu, gdzie będzie ono bardziej opłacalne.

Wykonanie uderzeń w ten sposób zaplanowanych wymaga: ciągłego śledzenia za obiektami, ustalenia czasu wejścia ich w rejon punktów przygotowania danych oraz podania we właściwym czasie sygnału do startu rakiet.

Uderzenie jądrowe do kolumny może być planowane również dopiero po jej wykryciu. W tym przypadku punkt spotkania określa się najczęściej na podstawie wyników dwóch wcięć kolumny / t_1 , t_2 / przez rozpoznanie lotnicze, z uwzględnieniem czasu wyprzedzenia - rys. 29.



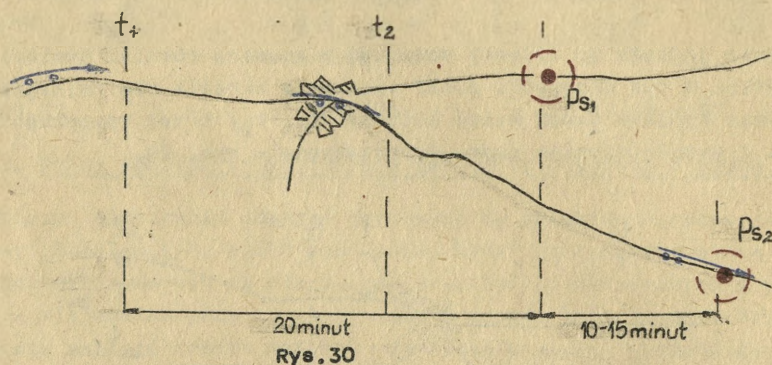
Rys. 29

Położenie kolumny podczas każdego wejścia nanosi się na mapę, a po drugim wcięciu mierzy się odległość przebytą przez kolumnę w zmierzonym czasie między tymi wcięciami. Na tej podstawie określa się rzeczywistą prędkość i drogę marszu kolumny. Po 1-szym wcięciu i ustaleniu charakteru obiektu należy, na podstawie norm taktycznych, założyć prędkość wykrytej kolumny. Na podstawie założonej prędkości oraz przy-

jętego czasu wyprzedzenia, który dla rakiet taktycznych wynosi 20-25 minut, wyznacza się na mapie punkt spotkania / P_s / do środka kolumny i stawia zadania pododdziałom rakiet do osiągnięcia gotowości nr 1. Czas wyprzedzenia /20-25 minut/ niezbędny jest na podjęcie decyzji przygotowania i postawienia zadania, przygotowanie i wykonanie startu oraz czas lotu rakiety do celu^{x/}.

Jeżeli po 1-szym wcięciu kolumny nie można jednoznacznie określić jej dalszej drogi marszu, wskazane jest do wykonania uderzenia wyznaczyć dwie wyrzutnie, planując dla każdej rakiety oddzielny punkt spotkania /ppd/ na możliwych drogach podejścia - rys. 29.

W przypadku gdy do wykonania uderzenia można zaangażować tylko jedną wyrzutnię, to wyznacza się na dwóch drogach prawdopodobnego marszu po jednym punkcie spotkania /w różnych odległościach/, biorąc pod uwagę czas potrzebny na wykonanie przeniesienia uderzenia z jednego na drugi punkt spotkania - rys. 30. Różnica w czasie między tymi punktami powinna wynosić 10-15 minut.



Po kolejnym wcięciu obiektu i ustaleniu właściwej drogi, dalsze przygotowanie uderzenia wykonuje tylko jedna wyrzutnia do właściwego ppd. Ustala się również rzeczywistą prędkość kolumny, a na tej podstawie

x/ Problemy związane z planowaniem i wykonaniem uderzeń do obiektów w ruchu szczegółowo opracowane zostały w instrukcji "Zwalczanie ruchomych celów nazimowych rakietami operacyjno-taktycznymi i taktycznymi" - sygn. Art. 586/76, nr bibl. 19248.

faktyczny czas, w którym środek obiektu znajdzie się w wyznaczonym punkcie spotkania. Określony czas wybuchu ładunku jądrowego przekazuje się w formie komendy do wykonawcy uderzenia, który ma obowiązek uwzględnić czas lotu rakiety do celu.

3.6. Określenie czasu wykonania uderzeń jądrowych

Jednym z istotnych czynników wpływających na efektywność użycia potencjału jądrowego w walce jest czas wykonania uderzeń jądrowych. W natarciu uderzenia wykonane zbyt wcześnie w stosunku do działań wojsk demaskują zamiar rozegrania walki, pozwalają nieprzyjacielowi dokonać przegrupowania oddziałów, jak również umożliwiają odtworzyć zdolność bojową części porażonych pododdziałów. Uderzenia wykonane zbyt wcześnie w obronie są z zasady uderzeniami na duże odległości, co ujemnie wpływa na ich skuteczność.

Z kolei planując wykonanie uderzeń jądrowych zbyt późno istnieje niebezpieczeństwo, że nieprzyjaciół może uprzedzić w ich wykonaniu i zniszczyć środki napadu jądrowego oraz inne ważne elementy ugrupowania bojowego dywizji.

Z powyższych względów, określając czas wykonania planowanych uderzeń jądrowych należy przestrzegać następujących zasad:

- środki napadu jądrowego nieprzyjaciela powinny być niszczone natychmiast po wykryciu;
- uderzenia raketowe do pozostałych obiektów wykonywać w takim czasie, który zapewni: wykonanie zadania, pozwoli osiągnąć maksymalne skutki rażenia oraz umożliwi wykorzystanie tych skutków przez oddziały dywizji.

Po to, by można w krótkim czasie wykonać uderzenie na wykryte środki napadu jądrowego nieprzyjaciela, należy ciągle utrzymywać jedną z baterii startowych w gotowości dyżurnej /nr 2/, a system łączności powinien zapewnić możliwość postawienia zadania bezpośrednio tej baterii.

Określając czas wykonania uderzeń jądrowych do różnych obiektów, należy uwzględnić: zadanie postawione przez przełożonego; zadania wykonywane przez oddziały dywizji; czas niezbędny na postawienie zadań dla drt i przygotowanie raket do startu; możliwości rozpoznania i inne warunki zależnie od sytuacji bojowej.

W okresie planowania i wykonania I uderzenia jądrowego, czas osiągnięcia kolejnych gotowości oraz czas startu 1-szej salwy przekazywany jest do dywizji, jak również do dywizjonu rakiet taktycznych, bezpośrednio ze sztabu armii. Start drugiej salwy odbywa się w miarę uzys-

kania gotowości przez pododdziały startowe i powinien nastąpić po 40-50 minutach.

W jądrowym przygotowaniu ataku dywizja rakiet taktycznych z zasady wykonuje 1-2 uderzenia grupowe. Czas wykonania tych uderzeń określa najczęściej sztab armii. Pierwsze z nich, z reguły planuje się w czasie poprzedzającym ogniowe przygotowanie ataku, a drugie w czasie jego trwania lub na zakończenie. Jeżeli czas trwania OPA jest krótszy niż czas przygotowania kolejnego uderzenia, dalsze starty rakiet mogą być planowane w czasie ogniowego wsparcia ataku.

W przypadku jeżeli odległość /d/ między sąsiednimi punktami przygotowania danych są mniejsze niż wielkości podane w pkt. 3-5, to wybuchy jądrowe o mocy do 100 kt powinno się planować w odstępie czasu nie mniejszym niż 40 sekund, a powyżej 100 kt w odstępie 60 sekund i większym. Podczas wspólnego rażenia obiektów uderzeniami jądrowymi przez wojska rakietowe i lotnictwo, pojawienie się samolotów w rejonie wybuchów można planować po 10-15 minutach, po wykonaniu uderzeń. Jeżeli planuje się jednoczesne rażenia obiektów uderzeniami lotnictwa i rakiet, to obiekty te nie powinny być bliżej siebie niż 10 km.

W przypadku rażenia kolumn oraz wojsk rozwijających się do ataku /kontrataku/ najkorzystniej jest wykonywać uderzenia jądrowe na sygnał z powietrznych środków rozpoznania. Dlatego podczas planowania uderzeń należy również zapewnić skuteczny system rozpoznania, który umożliwi we właściwym czasie przygotować rakiety i dokonać startu z chwilą faktycznego wejścia obiektu w rejon punktu przygotowania danych. Zasadniczymi środkami rozpoznania wykorzystywanymi do wykonania tych zadań są samoloty i śmigłowce rozpoznania artyleryjskiego. W przypadku jeżeli obiekt w ruchu nie może być obserwowany, to czas wykonania uderzenia do niego ustala się metodą podaną w punkcie 3.5.3.

Uderzenia jądrowe na nieprzyjaciela w rejonie wysadzenia taktycznego desantu powietrznego wykonuje się 25-30 minut przed jego przybyciem.

Odwody przeciwpancerne najkorzystniej jest razić bronią jądrową w rejonach ich ześrodkowania. Dlatego uderzenia do nich mogą być wykonane w czasie jądrowego przygotowania ataku lub w toku natarcia z chwilą ich wykrycia. Śmigłowce przeciwpancerne należy niszczyć uderzeniami jądrowymi z chwilą ich wykrycia, w rejonach wysuniętych lądowisk, wykorzystując w tym celu baterie dyżurne.

Stanowisko dowodzenia nieprzyjaciela celowo jest razić bronią jądrową z chwilą przystąpienia dywizji do realizacji zasadniczego etapu walki. Chodzi o dezorganizację dowodzenia nieprzyjaciela w tym

okresie. W natarciu uderzenia do tych obiektów z zasady wykonuje się w czasie jądrowego przygotowania ataku. Natomiast w obronie najkorzystniejszą jest razić stanowiska dowodzenia równocześnie ze zwalczaniem wojsk rozwijających się w kolumny batalionowe /kompanijne/.

W każdym przypadku czas wykonania uderzeń jądrowych planuje się uwzględniając działania wojsk i możliwości innych środków walki /artylerii, lotnictwa, stacji zakłóceń r/elekt./.. Dopiero działania wezysztkich rodzajów wojsk, zgrane w czasie i przestrzeni prowadzi do osiągnięcia celu walki.

3.7. Podział zadań między wykonawców, określenie stanowisk startowych

Po określeniu obiektów uderzeń, ustaleniu punktów przygotowania danych, mocy ładunków jądrowych oraz czasu wykonania uderzeń, a także po określeniu rejonu stanowisk startowych i kolejności przesunięć pododdziałów w czasie walki, dokonuje się podziału zadań ogniowych między pododdziały startowe. Do rażenia szczególnie ważnych obiektów wyznacza się dwie wyrzutnie z różnych baterii. Dla jednej z nich obiekt jest zasadniczym, dla drugiej zapasowym. Podział zadań stanowi podstawę do rozdziału rakiet między baterie, jak również do postawienia im zadań bojowych. Wyznacza się także baterię startową, która po zajęciu rejonu stanowisk startowych powinna osiągnąć gotowość dyżurną. Baterię dyżurną należy wyznaczać i utrzymywać ciągle aż do czasu wyjścia dywizji z walki. Jedną z wyrzutni tej baterii celowo jest załadować rakieta o mocy 10 kt. Ładunek jądrowy o tej mocy pozwala niezyczyć z prawdopodobieństwem 90% i więcej środki napadu jądrowego nieprzyjaciela wykryte w odległości 30-40 km od stanowisk startowych.

Wyznaczając baterie startowe do rażenia obiektów uderzeniami jądrowymi w toku działań bojowych, należy mieć na uwadze terminowość wykonania zadań oraz efektywność wykorzystania ładunków jądrowych. W tym celu powinno się uwzględniać następujące czynniki: ważność obiektu i czas jego przebywania w rejonie; wymagany stopień rażenia; donośność startu; stan rakiet o niezbędnej mocy w bateriach; stopień gotowości baterii. W przypadku gdy obiekt uderzenia jest wysoce manewrowy i może w krótkim czasie zmienić swoje położenie /np. środek napadu jądrowego/, zasadniczym czynnikiem jest stopień gotowości baterii do wykonania uderzenia i wyznaczyć należy tę, która zadanie wykona w najkrótszym czasie. Jeżeli obiekt uderzenia jest mniej manewrowy, zadanie powinna wykonać bateria położona najdogodniej w stosunku do tego obiektu i posiadająca rakieta o niezbędnej mocy ładunku

jądrowego. Jest to szczególnie istotne w dynamice walki podczas przesunięć dywizjonu rakiet taktycznych.

Planując uderzenia jądrowe na obiekty nieprzyjaciela w poszczególnych okresach walki, należy jednocześnie planować rejony stanowisk startowych dla poszczególnych baterii startowych, z których te uderzenia będą wykonywane.

Podczas stawiania zadań do wykonania uderzeń określa się również stanowisko startowe, z którego ma być wykonana uderzenia. Nie dotyczy to uderzeń wykonywanych z marszu podczas przesunięć dywizjonu.

W celu wyeliminowania zbędnego manewru w rejonie stanowisk startowych i skrócenia czasu przygotowania i wykonania uderzeń rakietowych przyjmuje się zasadę, że wyrzutnie dokonują startu z tych stanowisk startowych, na których się znajdują, po czym je zmieniają. Określając rejon stanowisk startowych baterii, należy również ustalić w nim ilość stanowisk startowych na każdą wyrzutnię. Przyjmuje się, że w rejonie takim wybierze się i przygotowuje 2-3 stanowiska startowe dla każdej wyrzutni, w zależności od przewidywanej ilości zadań.

W każdym rodzaju działań bojowych, a szczególnie w obronie, należy planować i przygotowywać 1-2 zapasowe rejony stanowisk startowych, w odległości 5-10 km od zasadniczych. W obronie, w razie potrzeby, można planować tymczasowe stanowiska startowe, np. w celu porażenia wojsk nieprzyjaciela na dalekich podejściach. Zawsze jednak określa się, które stanowiska powinny zająć wyrzutnie po wykonaniu zadań oraz jakie załadować rakiety. Podczas określenia położenia stanowisk startowych, w każdym przypadku trzeba brać pod uwagę wykonanie zadania, ale także żywotność pododdziałów rakiet. Dlatego manewr tych pododdziałów powinien być ograniczony do niezbędnego minimum i należy realizować go w warunkach utrudniających nieprzyjacielowi wykrycie tego przedsięwzięcia.

3.8. Określenie wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych

Planując uderzenia jądrowe, zakłada się określone skutki jakie chcemy osiągnąć i na tej podstawie ustala się niezbędną moc ładunku jądrowego. Jednakże często zachodzi potrzeba przeprowadzenia odwrotnych kalkulacji, mianowicie określenia wskaźników skuteczności planowanego uderzenia przy założonej mocy ładunku jądrowego. Może to wynikać na przykład z tej przyczyny, że bateria startowa, która ma wykonać zadanie posiada określoną moc ładunku jądrowego. Interesuje nas wówczas, jakich skutków należy oczekiwać po wykonaniu uderzenia rakietą z głowicą o tej mocy? W tym celu można wykorzystać tabelę zawartą w załączniku 10.

Podczas określania niezbędnej mocy ładunku jądrowego do obiektów grupowych założony zostaje jedynie jeden wskaźnik skuteczności uderzenia, a mianowicie pewnie rażona powierzchnia/długość/ obiektu - $/S_0, L_0/$. Aby uzyskać pełniejszy obraz przypuszczalnych skutków tego uderzenia wskazane jest dodatkowo określić pozostałe wskaźniki przy założonej mocy ładunku jądrowego. W tym celu w szefostwie artylerii dywizji, jako narzędzie wykorzystuje się przyrządy "KAUZ-67" lub wykresy do określenia wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych /zał. 1 i 2/.

Praktyczny sposób określania wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych do różnych obiektów przedstawiony zostanie na przykładach:

3.8.1. Określenie prawdopodobieństwa rażenia obiektu pojedynczego

Przykład 4:

Określić prawdopodobieństwo zniszczenia wyrzutni pocisków HJ na stanowisku startowym. Uderzenie planuje się wykonać baterią startową /R-70/ posiadającą wyrzutnię załadowaną rakieta z głowicą o mocy 10 kt w odległości 30 km od obiektu. Planuje się wybuch powietrzny.

Rozwiązanie:

1. Obiekt rażenia - rakiety balistyczne i siła żywa /na wykresie - RB/.
2. Wartość l - dla $D = 30$ km, rakietą bez tarcz hanujących, ppd w środku obiektu /tabela 2/ - $l = 0,9$.
3. Sposób posługiwania się wykresem - wykres nr 1 /zał. 1/.
Na dolnej rancie 1-szej części wykresu należy odszukać wartość mocy ładunku jądrowego $q = 10$ kt. Z wartości tej poprowadzić linię pionową do góry, do przecięcia z linią opisaną RB-PN. Z powstałego punktu przecięcia poprowadzić linię poziomą w prawo, do przecięcia z linią l o wartości 0,9 /część 4 wykresu/. Z otrzymanego punktu poprowadzić linię pionową do góry, do przecięcia z osią opisaną wartościami P. W punkcie przecięcia odczytać wartość prawdopodobieństwa, która w warunkach przykładu wynosi 92%. Można więc stwierdzić z prawdopodobieństwem 92%, że wyrzutnia w tych warunkach zostanie zniszczona. Prawdopodobieństwo rażenia siły żywej /obsługi wyrzutni/ będzie w tym przypadku większe i wynosi 99%.

3.8.2. Określenie wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych do obiektów grupowych

Przykład 5:

Określić wskaźniki skuteczności planowanego, powietrznego uderzenia jądrowego o mocy 20 kt do batalionu czołgów w rejonie ześrodkowania, o powierzchni 9 km^2 . Odległość wyznaczonej do wykonania zadania baterii startowej /R-70/ od obiektu uderzenia wynosi 27 km.

Rozwiązanie:

1. Obiekt rażenia - siły żywe w czołgach /SZCz - PN/ oraz siły żywe odkryte /SZO-P/.
 2. Wartość l - dla $D = 27 \text{ km}$ /z tarczami hamującymi/, ppd w środku obiektu /tabela 2/ - $l = 0,7$.
 3. Sposób posługiwania się wykresem - wykres nr 1 /zał. 1/.
- Na dolnej poziomej linii 1-szej części wykresu odszukać wartość mocy ładunku jądrowego - $q = 20 \text{ kt}$. Z wartości tej poprowadzić linię pionową do góry, do przecięcia z linią opisaną SZCz - PN. Z punktu przecięcia poprowadzić linię poziomą w prawo, do przecięcia z linią 1 o wartości 0,7 /część 4 wykresu/. Z powstałego punktu poprowadzić linię pionową do góry poprzez pole części 3 wykresu.

Na dolnej linii poziomej części 2 wykresu odszukać wielkość pola powierzchni obiektu - $S_0 = 9 \text{ km}^2$. Z wartości tej wyprowadzić linię pionową do góry, do przecięcia z linią 1, opisaną wartością 0,7. Z powstałego punktu poprowadzić linię poziomą w prawo, do przecięcia z linią wyprowadzoną wcześniej z części 4 wykresu. W miejscu przecięcia powstał punkt, który w tym przypadku leży na linii S_0 /ciągła, i M przerywana/, obie opisaną wartościami 30%. Powstały punkt połączyć linią prostą z punktem "a" leżącym na osi, gdzie opisane są wielkości powierzchni obiektu - S_0 . Linia przecięcia łuk opisany wartościami S_{\max} . W punkcie przecięcia odczytać wartość $S_{\max} = 37\%$.

W warunkach przykładu wskaźniki skuteczności planowanego uderzenia wynoszą:

- pewnie rażona powierzchnia obiektu - $S_0 = 30\%$;
- nadzieja matematyczna - $M = 30\%$;
- maksymalnie rażona powierzchnia obiektu - $S_{\max} = 37\%$.

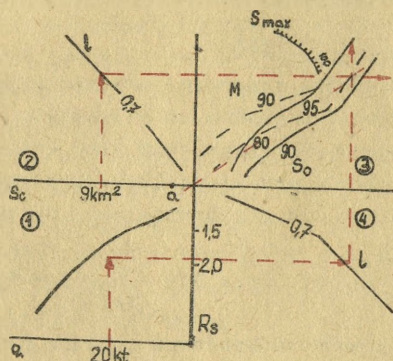
" S_0 " pozwala stwierdzić z prawdopodobieństwem 90%, że w warunkach przykładu wykonane uderzenie rezi siłą z, w_0 w czołgach na co najmniej 30% powierzchni obiektu. "M" wskazuje, że średnio należy oczekiwać również takiego wyniku. Jednak maksymalnie można liczyć na porażenie sił żywych w czołgach na 37% powierzchni obiektu.

Ogólnie można stwierdzić, że batalion czołgów zostanie obezwładniony.

Jednak na podstawie analizy obiektu uderzenia można wnioskować, że pewna część obsłóg czołgów będzie prawdopodobnie w chwili wybuchu poza czołgami. Należy tę część obsłóg traktować jako siłę żywą odkrytą. Powstaje więc pytanie, jakie wartości przyjąć wskaźniki skuteczności do tej części obiektu?

Wykorzystując wykres nr 1 w sposób podany na schemacie /rys. 31/ można określić:

- $S_0 = 82\%$
- $M = 92\%$
- $S_{max} = 100\%$



Rys. 31

Jeżeli przyjmniemy, że np. 60% stanu osobowego batalionu czołgów w chwili wybuchu będzie poza czołgami i wozami bojowymi, to średnie wskaźniki skuteczności uderzenia w warunkach przykładu określa się następująco:

$$S_0 = 0,4 \cdot 0,3 + 0,6 \cdot 0,82 = 0,12 + 0,492 = 0,612 \rightarrow 61,2\%$$

$$M = 0,4 \cdot 0,3 + 0,6 \cdot 0,92 = 0,12 + 0,552 = 0,672 \rightarrow 67,2\%$$

$$S_{max} = 0,4 \cdot 0,37 + 0,6 \cdot 0,1 = 0,148 + 0,6 = 0,748 \rightarrow 74,8\%$$

Wskaźniki te sugerują, że w przypadku zaatakowania można spodziewać się zniszczenia batalionu czołgów.

Podobnie postępuje się w przypadku, gdy obiekt uderzenia składa się z celów elementarnych niejednorodnych, np. czołgi i BWP.

W celu określenia wskaźników skuteczności podczas planowania uderzeń jądrowych do obiektów liniowych, sposób wykorzystania wykresu nr 2 jest identyczny jak w przypadku obiektów powierzchniowych.

3.8.3. Określenie przewidywanych skutków grupowych uderzeń jądrowych

W czasie planowania uderzeń jądrowych do różnych obiektów może się okazać, że pojedynczym uderzeniem nie można wykonać postawionego zadania. Określone wskaźniki skuteczności są zbyt niskie. Należy wówczas użyć kilku rakiet stosując uderzenie grupowe. Powstaje więc pytanie, jak określić przewidywane skutki uderzenia grupowego do jednego obiektu? Obiekt ten może być - pojedynczy lub grupowy. W każdym z tych przypadków sposób postępowania będzie inny.

A. Do obiektu pojedynczego

Ocena skuteczności grupowego uderzenia jądrowego do obiektu pojedynczego /np. wyrzutni pocisków na stanowisku startowym/ polega na określeniu prawdopodobieństwa rażenia tego celu co najmniej jedną raketą. W tym celu za pomocą wykresu należy określić prawdopodobieństwo rażenia obiektu dla każdej rakiety oddzielnie. Następnie posługując się wzorem:

$$p = 1 - \prod_{i=1}^N (1 - P_1)$$

w którym p - prawdopodobieństwo rażenia celu grupowym uderzeniem jądrowym;

P_1 - prawdopodobieństwo rażenia celu 1-tą raketą z ładunkiem jądrowym q_1 określone z wykresu nr 1 /zał. 1/;

N - ilość rakiet;

określamy prawdopodobieństwo zniszczenia celu p - uderzeniem grupowym.

Przykład 6:

Wykrytą na stanowisku startowym wyrzutnię pocisków "L" zamierza się zniszczyć grupowym uderzeniem jądrowym, wykorzystując w tym celu dwie rakiety baterii dyżurnej z ładunkiem o mocy 3 i 10 kt. Określono prawdopodobieństwo rażenia celu dla każdej z rakiet, które wynosi: dla 3 kt - 60% i dla 10 kt - 80%. Określić prawdopodobieństwo zniszczenia wyrzutni w przypadku wykonania uderzenia grupowego.

Rozwiązanie:

$$\begin{aligned} P_1 &= 60\% & p &= 1 - /1 - 0,6/ \cdot /1 - 0,8/ \\ P_2 &= 80\% & p &= 1 - 0,4 \cdot 0,2 = 1 - 0,08 = 0,92 \\ & & p &= 92\% \end{aligned}$$

W przypadku wykonania grupowego uderzenia jądrowego w warunkach przykładu, prawdopodobieństwo zniszczenia wyrzutni będzie wynosiło 92%.

B/ Do obiektu grupowego

W celu zniszczenia dużych obiektów grupowych /np. brygada/ niezbędne jest porażenie co najmniej 60% ich zasadniczych pododdziałów bojowych /elementów/. Przy mniejszym procencie obiekt może być obezwładniony.

Jeżeli podczas planowania grupowego uderzenia jądrowego określa się dla każdej rakiety oddzielny element obiektu /rys. 25/, to możliwe skutki uderzenia grupowego prognozują się na podstawie wskaźników skuteczności każdego uderzenia do poszczególnych elementów tego obiektu. Określa się procent rażonych pododdziałów w stosunku do ogólnej ilości zasadniczych elementów obiektu i na tej podstawie ocenia się możliwy stopień rażenia całego obiektu.

W przypadku gdy rozpoznanie nie ustaliło położenia poszczególnych elementów obiektu grupowego, lecz tylko jego granice /powierzchnię/, wówczas przypuszczalny skutek grupowego uderzenia jądrowego do tego obiektu można określić między innymi w następujący sposób:

1. Przy pomocy wykresu /zał. 1 lub 2/ określić wielkość promienia rażenia P_{θ} dla każdego ładunku jądrowego planowanego w uderzeniu grupowym /rys. 32/.
2. Wykorzystując wzór:

$$R_{\theta U} = \sqrt{R_{\theta 2}^2 + \dots + R_{\theta N}^2}$$

gdzie: $R_{\theta 1,2}$ - promienie rażenia kolejnych ładunków jądrowych.

Określić wielkość promienia rażenia unownego ładunku jądrowego $R_{\theta U}$, równoważnego wszystkim planowanym.

3. Określić średnią donośność startu $D_{\theta r}$ dla wszystkich uderzeń stosując wzór:

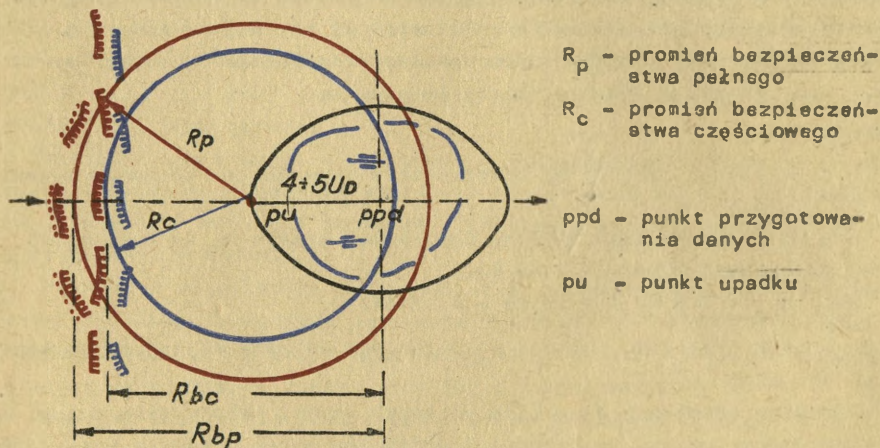
$$D_{\theta r} = \frac{D_1 + D_2 + \dots + D_N}{N}$$

W wyniku wykonania uderzenia grupowego można oczekiwać zniszczenia wykrytego zgrupowania wojsk nieprzyjaciela.

3.9. Określenie pasa bezpieczeństwa wojsk własnych

Podczas wykonywania uderzeń jądrowych w pobliżu własnych wojsk, środek wybuchu powinien znajdować się od nich w takiej odległości, która zapewni im bezpieczeństwo przed rażeniem którymkolwiek z czynników tego wybuchu. Odległość ta nazwana została pasem bezpieczeństwa wojsk własnych R_b .

Wielkość pasa bezpieczeństwa składa się z sumy dwóch zasadniczych wartości. Są to: promień strefy bezpieczeństwa wybuchu jądrowego R_p , R_c i możliwe uchylenie punktu zerowego tego wybuchu od ppd, które przyjmuje się równe 4-5 średnim uchyleniom U_D , U_K - /rys. 33/.



Rys. 33

Podczas obliczenia pasa bezpieczeństwa wojsk własnych należy posługiwać się wzorami:

9.63
 $R_{bp} = R_p + 4-5 U_D/U_K$ oraz $R_{bc} = R_c + 4-5 U_D/U_K$
3,2 + 1,6 = 4,8

W strefie ograniczonej promieniami R_c i R_p /rys. 33/ część ludzi może być rażona, jednak w stopniu nie wpływającym na utratę ich zdolności bojowych. Należy zawsze dążyć, by zapewnić pełne bezpieczeństwo wojsk własnych.

O wielkości promienia strefy bezpieczeństwa wybuchu jądrowego $/R_c, R_b/$ decydują takie czynniki, jak: moc ładunku jądrowego; rodzaj i wysokość wybuchu, stopień ochrony wojsk własnych; charakter i pokrycie terenu; pora roku i doby. Z kolei na wielkość błędów startu rakiety zasadniczy wpływ na donośność startu i wariant balistyczny rakiet. Wszystkie te czynniki uwzględnia się podczas określania pasa bezpieczeństwa wojsk własnych.

Aby określić pas bezpieczeństwa wojsk własnych w konkretnych warunkach, należy posłużyć się tabelami zawartymi w zał. 4 i 5. Podstawiając wartości wybrane z tabel do wyżej podanego wzoru określa się szukaną wielkość R_b .

Przykład 8:

Określić wielkość pasa pełnego bezpieczeństwa wojsk własnych jeżeli planuje się wykonać uderzenie jądrowe o mocy 10 kt do dywizjonu 155 mm haubic odległego od stanowisk startowych 21 km. Wojska własne w styczności są odkryte, kierunek lotu rakiety prostopadły^{x/}, wybuch powietrzny, teren równinny otwarty, okres letni.

Rozwiązanie:

- R_p z tabeli /zał. 4/⁵ do założonych w przykładzie warunków wynosi - 3,2 km;
 - $5 U_D$ z tabeli /zał. 5/⁶ przy donośności startu 21 km z tarczami hamującymi wynosi - 0,95 km.
- Stąd $R_{bp} = 3,2 \text{ km} + 0,95 \text{ km} = 4,15 \text{ km}$.

W warunkach przykładu ppd nie powinien być wybrany bliżej wojsk własnych niż 4150 m.

Planując uderzenia w pobliżu własnych wojsk, należy zmierzyć na mapie odległość od ppd do przednich oddziałów wojsk własnych oraz porównać ją z określoną wielkością pasa bezpieczeństwa. Jeżeli zmierzona odległość jest mniejsza od wielkości R_b , to wykonanie uderzenia w tych warunkach zagraża bezpieczeństwu wojsk własnych i należy dokonać przedsięwzięć zapewniających to bezpieczeństwo.

x/ Jeżeli kierunek lotu rakiety jest równoległy do linii styczności wojsk w rejonie obiektu uderzenia, wówczas do obliczeń przyjmuje się 4-5 U_k .

Można to uzyskać poprzez:

- użycie do wykonania uderzenia pododdziału raket, który położony jest najbliższej obiektu;
- użycie do wykonania zadania raket o mniejszej mocy ładunku jądrowego;
- przesunięcie ppd na odległość równą R_D od wojsk własnych;
- umieszczenie czołowych pododdziałów wojsk własnych w wozach bojowych, schronach itp.;
- wycofanie pododdziałów własnych na bezpieczną odległość.

Jeżeli jest możliwość, najkorzystniej jest stosować pierwszy z podanych sposobów. Pozwala on zmniejszyć wielkość błędów środkowych $/U_D, U_K/$, co wpływa równocześnie na zmniejszenie pasa bezpieczeństwa i na zwiększenie skuteczności uderzenia jądrowego.

Użycie raket o mniejszej mocy głowic, jak również przesunięcie ppd poza środek obiektu, powoduje zmniejszenie stopnia rażenia obiektu. Dlatego w każdym takim przypadku należy powtórnie określić wskaźniki skuteczności i ocenić czy w tych warunkach zadanie będzie wykonane. Jeżeli nie, to w celu jego wykonania można użyć większej ilości raket o mniejszej mocy głowic.

Rozmieszczenie wojsk w schronach i ukryciach pozwala na zmniejszenie wielkości R_D , ponieważ zmniejsza się wówczas promień rażenia. Jednak ten sposób może być stosowany tylko w niektórych wypadkach i to w większości w obronie.

Również w wyjątkowych wypadkach, dla zapewnienia bezpieczeństwa wojsk może być zarządzone wycofanie czołowych pododdziałów na czas wykonania zadania, na bezpieczną odległość. Pozwala to jednak nieprzyjacielowi rozszyfrować zamiar i wyklucza zaakoczenie.

Podczas planowania naziemnych uderzeń jądrowych wielkość pasa bezpieczeństwa określa się z uwzględnieniem promieniotwórczego skażenia terenu. W tym celu należy wykorzystać tabelę zawartą w załączniku 11. Jeżeli w przewidywanych strefach skażeń znajdują się wojska własne, należy przesunąć ppd tych uderzeń lub zrezygnować z uderzeń naziemnych na korzyść powietrznych.

Oprócz określania pasa bezpieczeństwa wojsk własnych ustala się również, które oddziały należy powiadomić o planowanych uderzeniach jądrowych. Obowiązuje zasada, że powiadomiana się wszystkie wojska, które znajdują się w odległości $4-5 R_p + 5 U_D / U_K/$ od wybuchu. W nocy odległość tę powiększa się dwukrotnie ze względu na możliwość oślepienia błyskiem wybuchu.

Przyjmując warunki przykładu 8, o planowanym uderzeniu należy powiadomić wojska własne, które w chwili wybuchu będą w odległości do 17 km:

$$5 R_p = 5 \times 3,2 \text{ km} = 16 \text{ km} \quad 5 U_D = 0,95 \text{ km}$$
$$16 \text{ km} + 0,95 \approx 17 \text{ km}$$

Powiadomienie wojsk organizuje sztab dywizji i realizuje w takim czasie, by sygnał dotarł do pododdziałów i by mogły one wykonać przedsięwzięcia nakazane na ten sygnał.

4. PLANOWANIE UDERZEŃ RAKIETAMI Z GŁOWICAMI KONWENCJONALNYMI TYPU KASETOWEGO /9N18K^{x/}

Uderzenia raketami z głowicami kasetowymi stanowią uzupełnienie systemu ognia zasadniczych konwencjonalnych środków ogniowych dywizji i zdecydowanie wydłużają jego zasięg. Dlatego planowanie uderzeń tymi raketami w szefostwie artylerii dywizji realizuje się jednocześnie z planowaniem ognia artylerii. Rakiety kasetowe mogą być wykorzystywane tak w działaniach bojowych z użyciem broni jądrowej, jak również konwencjonalnych. Jednak w warunkach stosowania broni jądrowej rakiety kasetowe odgrywają podrzędną rolę i z zasady planuje się ich użycie po wykonaniu uderzeń jądrowych.

Raketami kasetowymi można razić odkrytą siłę żywą i środki nieopancerzone nieprzyjaciela wrażliwe na odłamki pocisków artyleryjskich. Ze względu na duży rozrzut i duży promień rażenia, powinny to być obiekty grupowe o dużej powierzchni. Celem uderzeń tych rakiet może być obawładnienie lub nękanie, a skutek tych uderzeń będzie w dużym stopniu uzależniony od stopnia zaskoczenia obiektu.

Podczas obawładniania obiektów istotną rolę odgrywa stopień natężenia ognia w krótkim czasie /5-10 sek./. Dlatego planując uderzenia raketami kasetowymi, należy dążyć do wykonania zadania jednym uderzeniem grupowym /w jednej salwie/. Jednak ze względu na możliwości dywizjonu rakiet taktycznych oraz liczbę rakiet potrzebnych do wykonania zadania /6-12/, dopuszczają się stosowanie maksymalnie dwóch salw.

x/ Podczas opracowania tego rozdziału wykorzystano między innymi rozprawę doktorską ppłk.dr. Wilhelma NOWACKIEGO - "Użycie rakiet taktycznych z głowicami zwykłymi typu kasetowego w działaniach bojowych i na ich miejsce w systemie ognia armii /dywizji/".

Zadania te mogą być również wykonywane: przez kilka dywizjonów rakiet sąsiednich dywizji; wspólnie z lotnictwem; wspólnie z innymi środkami ogniowymi /np.: artylerią dalekonośną/. Z tych powodów organizatorom uderzeń rakietami kasetowymi często może być szefostwo WR1A armii. Będzie to miało miejsce szczególnie w okresie przełaniania obrony nieprzyjaciela, wprowadzenia do bitwy kolejnych związków taktycznych, odparcia zgrupowania uderzeniowego, przeciwuderzenia. Dowodzenie dywizjonami rakiet taktycznych w tym okresie może być centralizowane na szczeblu armii.

Czynności związane z planowaniem uderzeń rakietami kasetowymi wykonywane są wówczas w całości lub częściowo przez szefostwo WR1A armii. Szef WR1A armii może w swoim zarządzeniu dla dywizji określić obiekty, ilość rakiet kasetowych i czas wykonania uderzeń do tych obiektów /czas upadku rakiet/. Pozostałe czynności planistyczne wykonuje wówczas szefostwo artylerii dywizji. W przypadku jeżeli dywizja we własnym zakresie planuje użycie przydzielonych rakiet kasetowych, celowo jest stosować je w połączeniu z ogniem artylerii, szczególnie dywizjonu rakietowego BM-21.

Planowanie uderzeń rakietami kasetowymi w każdym przypadku polega na:

- określeniu obiektów uderzeń oraz ustaleniu ich charakteru i wymiarów;
- określeniu wymaganej liczby rakiet /rakiet i innych środków/ niezbędnych do wykonania zadania;
- ustaleniu wykonawców zadania oraz określeniu stanowisk startowych /ogniowych/;
- ustaleniu sposobu ostrzału obiektu;
- określeniu czasu wykonania zadania. •

Wyniki planowania uderzeń rakietami kasetowymi przedstawia się na planie użycia drt i artylerii dywizji oraz w tabeli ognia. Planowanie uderzeń do obiektów w późniejszych okresach walki precyzuje się w miarę uzyskania niezbędnych danych o tych obiektach w toku działań bojowych.

4.1. Charakterystyka głowic kasetowych 9N18K i ich rażącego działania

Głowice kasetowe 9N18K posiadają taką samą charakterystykę balistyczną jak inne typy głowic zestawu rakietowego 9K52. Stąd przeniesienie ich do celu odbywa się przy pomocy takich samych nośników jak w przypadku pozostałych rodzajów głowic. Różnią się natomiast budową i charakterystyką oddziaływania na obiekt uderzenia.

Głowica 9N18K zbudowana jest z korpusu głowicy, zapalnika radiolokacyjnego, ładunku miotającego oraz 42 elementów bojowych. Korpus służy do pomieszczenia elementów bojowych i ładunku miotającego w celu wyniesienia ich w rejon obiektu uderzenia. Z chwilę gdy rakietę w czasie lotu do celu, na opadającej części toru, znajdzie się na wysokości około 1200 m, zapalnik radiolokacyjny powoduje wybuch ładunku miotającego, który wyzwala elementy bojowe z korpusu głowicy. Każdy z tych elementów bojowych jest pociskiem o wadze 6,9 kg /kaliber 85 mm/, który posiada również zapalnik radiolokacyjny. Dzięki temu zapalnikowi pocisk rozrywa się na wysokości 10-15 m nad przeszkodą. W wyniku wybuchu 42 elementów bojowych głowicy powstaje około 56 000 odłamków. Rażą one odkrytą siłę żywą i sprzęt nieopancerzony na powierzchni około 10 ha /w promieniu około 180 m/. Jak z powyższego wynika, rażące działanie głowicy kasetowej jest sumą rażącego działania elementów bojowych znajdujących się we wnętrzu głowicy. Natomiast zasadniczymi czynnikami rażącego działania są odłamki skorupy pocisków. Wysokość wybuchu /10-15 m/ jest optymalną dla rażenia odkrytych sił żywych, które rażone są wówczas w promieniu do 50 m od wybuchu każdego pocisku. Gęstość pocisków w strefie rażenia podczas użycia jednej głowicy wynosi średnio 4 poc/ha.

Na etapie rażenia obiektu głowicami kasetowymi, dodatni wpływ wywiera zastosowanie zapalników radiolokacyjnych. Wybuch pocisków nad celem zwiększa ich skuteczność rażenia. Ważną rolę odgrywa także fakt jednoczesnego wybuchu wszystkich elementów bojowych. Przy uzyskaniu zaskoczenia, gwałtowność ognia w jednym czasie, nie pozwala odkrytym siłom żywym nieprzyjaciela wykonać nawet podstawowych przedsięwzięć zmniejszających ich straty.

Negatywnym zjawiskiem występującym podczas stosowania raket z głowicami kasetowymi jest dość duży rozrzut towarzyszący uderzeniom raketowym /tabela 10.3 - załącznik 10/, w stosunku do wielkości promienia rażenia tej głowicy. Prawdopodobieństwo trafienia rakiety w cel o określonej powierzchni będzie zależało od dwóch zasadniczych czynników, a mianowicie: donośności startu rakiety i wielkości powierzchni obiektu. Zmniejszenie donośności startu, jak również wzrost powierzchni obiektu powoduje zwiększenie prawdopodobieństwa trafienia. Zależności te przedstawione zostały w tabeli 4.

Tabela 4

Tabela prawdopodobieństwa trafienia w koło o promieniu R_0 /powierzchni S_c /
 gdy środek koła pokrywa się ze środkiem elipsy rozrzutu $x/$

R_0 /w m/	S_c /w ha/	Odległość strzelania /w km/									
		z tarczami hamującymi					bez tarcz hamujących				
		15	18	24	27	29	25	30	35	40	45
150	7,1	14,4	16,7	12,3	9,7	5,7	7,9	7,2	5,8	4,3	3,3
200	12,56	23,5	27,5	20,8	16,6	9,9	13,4	12,3	10,1	7,6	5,5
250	19,62	33,3	39,2	30,6	24,7	15,0	19,9	18,5	15,2	11,5	8,4
300	28,26	42,9	50,6	40,9	33,5	20,8	27,1	25,4	21,2	16,2	11,6
350	38,473	51,8	60,9	51,0	42,5	27,1	34,7	32,8	27,6	21,3	15,7
400	50,24	59,9	70,3	60,7	51,4	33,7	42,1	40,4	34,2	26,8	20,0
500	78,5	72,9	84,0	76,7	67,4	47,2	56,7	55,1	48,2	38,5	29,5
600	113,0	82,5	92,2	87,8	79,9	59,8	68,8	68,1	61,1	49,8	39,5
700	153,8	89,1	96,6	94,1	88,6	70,8	78,3	78,5	72,3	61,4	49,5
750	176,6	91,6	97,7	96,1	91,6	75,4	82,3	82,7	76,1	66,5	54,3

$x/$ ppłk dr Wilhelm NOWACKI - "Użycie eakiet taktycznych z głowicami zwykłymi typu kasetowego
 w działaniach bojowych i ich miejsce w systemie ognia armii /dywizji/ - tabela 3, str.25.

Na podstawie podobnych obliczeń przyjęto, że celowo jest zwalczać przy użyciu rakiet kasetowych te obiekty, które są oddalone od stanowisk startowych wykonawców zadania nie więcej niż 40 km, a powierzchnia tych obiektów jest zawarta w granicach 20-100 ha. W uzasadnionych z taktycznego punktu widzenia przypadkach /np.: ważność obiektu/ mogą być rażone raketami kasetowymi również obiekty nie spełniające powyższych warunków, a będące w zasięgu rakiet.

W celu obezwładnienia określonego obiektu niezbędna jest właściwa gęstość pocisków na 1 ha, która zapewni rażenie co najmniej 20% celów elementarnych tworzących obiekt grupowy. Uzyskuje się to poprzez użycie dostatecznej ilości samych rakiet kasetowych, lub pewnej ilości rakiet w połączeniu z innymi środkami rażenia. Ilość rakiet niezbędna do wykonania zadania zależy od wielkości powierzchni obiektu uderzenia oraz donośności startu rakiet i przedstawiona została w tabeli 5.

Tabela 5

Normy zużycia rakiet z głowicami kasetowymi do obezwładnienia odkrytej siły żywej i nieopancerzonych środków technicznych

20% strat

Powierzchnia obiektu /w ha/	Zużycie rakiet przy odległości startu /w ka/						
	Z tarczami hanującymi			Bez tarcz hanujących			
	20	25	25	30	40	powyżej 40	
do 20	6	8	8	8	12	stosowanie rakiet tego typu jest niecelowe	
64	8	8	8	10	12		
100	8	10	10	12	12		

Wskaźnikiem skuteczności uderzeń raketami kasetowymi stosowanymi w przypadku obiektów grupowych jest nadzieja matematyczna rażonej powierzchni obiektu /M/. Przedstawia ona średnio oczekiwany procent rażonej powierzchni obiektu i zależy głównie od odległości strzelania, wielkości powierzchni obiektu oraz ilości rakiet. W tabeli 6 zestawiono obliczenia nadziei matematycznej rażonej powierzchni obiektu dla instrukcyjnych norm zużycia rakiet zawartych w tabeli 5.

Tabela 6

Nadzieja matematyczna rażonej powierzchni celu przy zastosowaniu instrukcyjnych norm zużycia rakiet kasetowych^{x/}

Powierzchnia / S_c / i promień celu / R_o /	Wyszczególnienie	Odległość strzelania /w km/				
		z tarczami hamującymi		bez tarcz hamujących		
		20	25	25	30	40
$S_c=20$ ha $R_o=250$ m	Zużycie rakiet	6	8	8	8	12
	Prawdopodobieństwo	0,36	0,29	0,20	0,19	0,12
	Nadzieja matematyczna	1,00	1,00	0,80	0,76	0,69
$S_c=64$ ha $R_o=450$ m	Zużycie rakiet	8	8	8	10	12
	Prawdopodobieństwo	0,75	0,65	0,49	0,48	0,33
	Nadzieje matematyczna	0,94	0,81	0,61	0,74	0,62
$S_c=100$ ha $R_o=560$ m	Zużycie rakiet	8	10	10	12	12
	Prawdopodobieństwo	0,86	0,80	0,63	0,62	0,45
	Nadzieje matematyczna	0,69	0,80	0,63	0,74	0,54

Z tabeli wynika, że przyjęte normy zużycia rakiet kasetowych pozwalają uzyskać nadzieję matematyczną rażonej powierzchni celu w granicach 60-100%. Oznacza to, że w przypadku wykonania uderzenia można średnio oczekiwać pokrycia 60-100% powierzchni obiektu obliczeniową strefę rażenia oraz zadania strat w wysokości 20-30%.

4.2. Określenie obiektów uderzeń rakietami kasetowymi

- Potencjalnymi obiektami uderzeń rakietami kasetowymi mogą być:
- stanowiska dowodzenia brygad, dywizji i korpusów;
 - środki obrony przeciwlotniczej typu HAWK;
 - taktyczne i operacyjno-taktyczne pociski raketowe typu HJ i LANCE oraz pododdziały raketowe MARS;
 - śmigłowce lotnictwa wojsk lądowych nieprzyjaciela;
 - system zaopatrzenia materiałowego;
 - wojska w rejonach ześrodkowania oraz w rejonach obrony.

x/ Tamże - tabela 13, s.51

Stanowiska dowodzenia stanowią sobą szczególnie opłacalne obiekty dla grupowych uderzeń raketami kasetowymi. Wynika to z zadań i roli jaką spełniają one w systemie dowodzenia. Obezwładnienie systemu dowodzenia na pewien okres czasu /dezorganizacja dowodzenia/ w decydujących momentach walki może radykalnie wpływać na przebieg działań bojowych. Stanowiska dowodzenia są z zasady łatwe do wykrycia, a czas ich przebywania w określonym rejonie jest stosunkowo długi. Celami elementarnymi dla ognia w tych obiektach jest siła żywa odkryta i nieopancerzony sprzęt techniczny wrażliwy na odłamki. Ze względu na wielkość powierzchni stanowisk dowodzenia, podczas planowania uderzeń raketami kasetowymi do tych obiektów należy przestrzegać następujących zasad:

- w przypadku SD brygad, WSD i SD dywizji - całe stanowiska należy przyjmować jako jeden obiekt uderzenia;
- w przypadku SD korpusu - za obiekt uderzenia przyjmuje się jeden z głównych elementów tego stanowiska /np.: sztab korpusu, ośrodek koordynacji i przygotowania ognia lub węzeł łączności/.

Ważnym zadaniem ogniowym w walce jest obezwładnienie we właściwym czasie środków przeciwlotniczych nieprzyjaciela. W systemie obrony powietrznej na szczeblu korpusu główną rolę odgrywają baterie pocisków przeciwlotniczych HAWK. Mogą one podejmować walkę z lotnictwem, niszczyć rakiety taktyczne na torze lotu, jak również wykonywać uderzenia ładunkami jądrowymi do celów naziemnych. Jednocześnie tak sprzęt, jak i jego obsługa w pododdziałach, są wrażliwe na odłamki pocisków raket kasetowych. Również wymiary ugrupowania baterii HAWK i ich oddalenie od przedniego skrajnego predysponują je jako obiekty do uderzeń raketami kasetowymi.

Taktyczne i operacyjno-taktyczne pociski raketowe przeznaczone są głównie do przenoszenia ładunków jądrowych. Jednakże pociski typu LANCE przystosowane są także do przenoszenia różnych rodzajów ładunków konwencjonalnych, w tym min przeciwpancernych. Dodatkowo wprowadza się do uzbrojenia wyrzutnie MARS, które stanowią sobą istotne zagrożenie dla zgrupowań pancernych, również w warunkach konwencjonalnych działań bojowych. Wszystkie te środki rozmieszczane będą poza zasięgiem artylerii. Stąd w warunkach wojny konwencjonalnej obiekty tego typu praktycznie zwalczać można jedynie przy użyciu lotnictwa lub raket kasetowych. Manewrowy charakter działań pododdziałów pocisków raketowych i wyrzutni MARS wymaga, by uderzenia raketowe do tych obiektów planować głównie do ich rejonów wyczekiwania, rzadziej do stanowisk startowych. Jako podstawowe obiekty uderzeń w tym przypadku należy przyjmować: baterię

/pluton/ pocisków HJ, LANCE; baterię /pluton/ wyrzutni MARS; stanowisko dowodzenia dywizjonu. Wskazane jest łączenie uderzeń rakietami kasetowymi z działaniem lotnictwa w celu zwalczania omawianych obiektów.

Ważną rolę w walce, w zakresie zwalczania środków opancerzonych, odgrywają śmigłowce szturmowe. Śmigłowce, ze względu na ich możliwości bojowe, należy zaliczać do ważnych obiektów ognia w każdym rodzaju działań bojowych. Mimo iż są one wrażliwe na każdy rodzaj ognia, to zwalczanie ich następuje wcale trudno. Wynika to ze sposobu użycia śmigłowców, opartego na ich wysokich możliwościach manewrowych.

Środki przeciwlotnicze i artyleria mogą podjąć walkę ze śmigłowcami dopiero wówczas, gdy te przystąpią do wykonania zadania bojowego. Natomiast wykorzystując zasięg rakiet kasetowych istnieje możliwość zwalczania śmigłowców już na lądowiskach w rejonach rozmieszczenia /około 30 km/, wyczekiwania /4-8 km/, załadowania. Zadania te mogą być wykonywane przy użyciu samych rakiet kasetowych lub wspólnie z lotnictwem, czy innymi środkami rażenia. Jako podstawowy obiekt uderzeń rakietami kasetowymi w tym przypadku należy przyjmować klucz, czasem eskadrę śmigłowców.

W działaniach bojowych istotną rolę odgrywa sprawnie funkcjonujący system zaopatrywania wojsk. Dezorganizacja tego systemu, zakłócenie terminowości dowozu środków materiałowych do walczących wojsk może zasadniczo wpłynąć na przebieg walki. Stąd ważnym zadaniem ogniowym jest zwalczanie elementów systemu zaopatrywania wojsk nieprzyjaciela. Elementy te z zasady będą odkryte i wrażliwe na każdy ogień, w tym i rakiet kasetowych. Opłaczalnymi obiektami uderzeń dla rakiet kasetowych mogą być brygadowe i dywizyjne punkty zaopatrywania, składy MPS i amunicji, rejony rozmieszczenia środków transportowych i inne.

Opłaczalnymi obiektami uderzeń dla rakiet kasetowych mogą być również pododdziały bojowe w rejonach ześrodkowania lub w rejonach obrony jeżeli wiadomo, że stan osobowy tych pododdziałów znajduje się w większości poza wozami bojowymi. Może to mieć miejsce np. w czasie rozbudowy inżynierskiej przez nieprzyjaciela kompanijnych punktów oporu na kolejnych rubieżach obrony itp. Podstawowym obiektem uderzenia rakietami kasetowymi na wojska może być kompania w rejonie ześrodkowania lub w punkcie oporu.

Przewiduje się, że dywizja na dzień walki może otrzymać maksymalnie do 12 rakiet kasetowych. Biorąc pod uwagę normy zużycia tych rakiet /tabela 6/ można stwierdzić, że ilość ta pozwala obezwładnić 1-2 obiekty, jeżeli rakiety będą wykorzystywane samodzielnie. W przypadku użycia rakiet kasetowych wspólnie z innymi środkami /np. pociskami BM-21/, można będzie obezwładnić 2-4 obiekty.

Szef artylerii dywizji znając ilość przydzielonych rakiet kasetowych na zadanie dnia powinien dokonać analizy ustalonego wcześniej zakresu zadań ogniowych i wydzielić te obiekty, które najkorzystniej będzie zwalczać uderzeniami rakiet. Z zasady powinny to być obiekty będące poza zasięgiem podstawowej masy artylerii, ważne z taktycznego punktu widzenia, powierzchnią i odległością od przedniego skraju odpowiadające wcześniej podanyemu wymogom. Ilość takich obiektów określa się na podstawie zamierzonego sposobu ich zwalczania /tylko rakietami kasetowymi lub wspólnie z innymi środkami rażenia/, ilości przydzielonych rakiet oraz obowiązujących norm zużycia tych rakiet. Pozostałe obiekty o niższym stopniu ważności mogą być traktowane jako zapasowe. Określając obiekty do uderzeń rakietami kasetowymi należy również ustalić ich wymiary /powierzchnię/, charakter, zasadnicze elementy oraz odległość startu rakiet /patrz pkt 3.1/.

4.3. Określanie wymaganej liczby rakiet /rakiet i innych środków rażenia/ niezbędnej do wykonania zadania

Ilość rakiet kasetowych niezbędna do wykonania zadania zależy od kilku czynników. Do zasadniczych z nich należą:

- odległość startu rakiet;
- wielkość powierzchni obiektu;
- cel uderzenia /obezwładnienie, nekowanie/;
- stopień zaangażowania innych środków do wykonania zadania.

Ze względu na to, że rakiety kasetowe przewidziane są w zasadzie do wykonywania uderzeń tylko do siły żywej odkrytej i środków technicznych nieopancerzonych, charakter obiektów uderzeń jest stały i taki został uwzględniony w normach zużycia tych rakiet.

Jeżeli podczas planowania uderzeń zakłada się, że celem tych uderzeń będzie obezwładnienie ustalonego obiektu, a zadanie zamierza się wykonać wyłącznie przy użyciu rakiet kasetowych, wówczas niezbędną ilość rakiet można określić przy pomocy tabeli nr 6. Jednakże tabela ta opracowana jest zbyt ogólnie, co wymaga pełnych danych o obiekcie z rozpoznania. Z kolei w czasie planowania uderzeń najczęściej brak będzie pełnych danych z rozpoznania /szczególnie wymiarów obiektu/ i trzeba będzie posługiwać się obowiązującymi normami taktycznymi. Z tych względów, w celu usprawnienia planowania uderzeń rakietami kasetowymi, wskazane jest korzystać z tabeli 8. Tabela ta opracowana została dla podstawowych obiektów z uwzględnieniem ich możliwej powierzchni wyrażonej w postaci promienia R_0 . Przyjęto, że kształt każdego obiektu z zasady zbliżony jest do koła.

Tabela 7

Normy zużycia rakiet z głowicami kasetowymi podczas obezwładnienia różnych obiektów nieprzyjaciela^{x/}

Rodzaj obiektu	Wymiary R ₀ /km/	Odległość strzelania /w km/				
		15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
1. Wojska:						
- kompania w rejonie ześrodkowania	0,3	6	7	8	9	11
- kompania w punkcie oporu	0,5	7	8	9	10	12
2. Stanowisko dowodzenia:						
- brygady	0,3	6	7	8	9	11
- dywizji /WSD KA/	0,4	6	8	9	10	12
- korpusu	0,5	7	8	9	10	12
3. Środki OPL						
- SD dywizjonu "H"	0,3	6	7	8	9	11
- bateria "H" na SS	0,3	6	7	8	9	11
4. Środki napadu jądrowego:						
- SD dywizjonu	0,2	5	6	7	8	10
- wyrzutnia na SS	0,1	4	6	8	10	12
- SS plutonu "LANCE"	0,5	7	8	9	10	12
5. Artyleria:						
- SD i PKO dywizjonu	0,2	5	6	7	8	10
- bateria na SW	0,3	6	7	8	9	11
- bateria na SO	0,4	6	8	9	10	12
6. Łądowisko śmigłowców /eskadra/	0,5	7	8	9	10	12
7. Punkty zaopatrzenia	0,5	7	8	9	10	12

Jeżeli jako cel uderzeń rakietami kasetowymi zakłada się nękanie sił żywych nieprzyjaciela, wówczas zużycie rakiet zależy również od czasu przewidzianego na tę działalność ogniową, a także od możliwości wynikających z posiadanej ilości rakiet.

Nękanie polega na prowadzeniu ognia ograniczoną ilością sprzętu ze zużyciem ograniczonej ilości amunicji, w celu moralno-psychologicznego oddziaływania na siły żywe nieprzyjaciela w rejonach ześrodkowania, obrony, na SD i w obiektach tyłowych. Nękaniu towarzyszy również zadanie strat nieprzyjacielowi, lecz jest to cel drugorzędny.

Zasięg i rażącość właściwości rakiet kasetowych pozwalają nękać obiekty nieprzyjaciela położone w głębi jego ugrupowania bojowego. Przy du-

^{x/} Tamże - tabela 15, str.55.

zych powierzchniach tych obiektów nękanie można prowadzić również na donośnościach ponad 40 km.

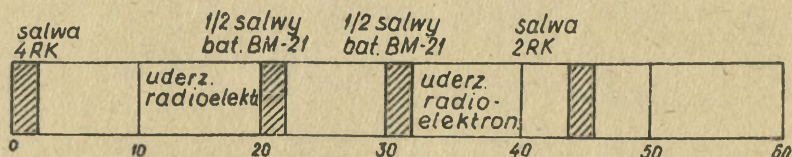
Czas prowadzenia działalności ogniowej do określonego obiektu ustala się na podstawie wymogów taktycznych. Odstęp między kolejnymi uderzeniami powinien wynosić 10-30 minut. W jednej salwie, w zależności od wielkości powierzchni obiektu, dokonuje się startu 1-4 rakiet. Jeżeli to możliwe wskazane jest uderzenia rakietami wykonywać na przenian z ogniem innych środków rażenia, szczególnie z dalekonośną artylerią. Kalkulacje związane z określeniem zużycia rakiet podczas planowania nękania można prowadzić w sposób jak podano w przykładzie 9.

Przykład 9:

Określić zużycie rakiet kasetowych do nękania stanowiska dowodzenia dywizji nieprzyjaciela w okresie wprowadzenia do walki drugiego rzutu dywizji. Do wykonania zadania przewiduje się również wykorzystać jedną salwę baterii BM-21.

Wariant rozwiązania:

1. Na podstawie analizy warunków terenowych i sytuacji taktycznej ustala się początek i zakończenie oddziaływania ogniowego na obiekt, określa się czas trwania nękania.
Ustalono: - początek - wyjście pododdziałów na rubież rozwinięcia w kolumny kompanijne;
- zakończenie - wejście pododdziałów do walki;
- czas trwania działalności ogniowej - 1 godzina.
2. Układ kolejnych uderzeń i ilość rakiet kasetowych w tych uderzeniach określa się mając na uwadze: charakter obiektu, wymogi taktyczne oraz działalność innych środków walki, np. środki walki radioelektronicznej.
W warunkach przykładu układ ten może przyjąć postać:



W przyjętym wariantcie istnieje potrzeba zużycia 6-ciu rakiet kasetowych.

Jeżeli planuje się uderzenia rakietami kasetowymi wspólnie z innymi środkami rażenia do tych samych obiektów, w celu ich obezwładnienia, to chcąc określić niezbędną ilość rakiet należy uwzględnić stopień zaangażowania innych środków rażenia. Aby określić ten stopień zaangażowania, można wykorzystywać przeliczniki, które pozwalają porównać możliwości ogniowe różnych środków rażenia. W uproszczeniu, w kalkulacjach można przyjąć:

1 rakietka kasetowa = 100 poc. artyleryjskich /przeliczeniowych - 122 mm/ = 0,5 samolotolotu^{x/}. W przypadku artylerii raketowej można przyjąć, że salwa dwóch wyrzutni BM-21 równoważy uderzenie jednej rakietki kasetowej.

Sposób postępowania podczas określania niezbędnej ilości rakiet może być podobny jak podano w przykładzie 10.

Przykład 10:

Określić niezbędną ilość rakiet kasetowych do obezwładnienia SD brygady, jeżeli donośność startu rakiet wynosi 22 km, a uderzenie planuje się wykonać wspólnie z baterią BM-21 /6 wyrzutni - 1 salwa/.

Rozwiązanie:

1. Z tabeli 7 określić zużycie rakiet kasetowych do obezwładnienia SD bez uwzględnienia innych środków rażenia.

SD brygady, D = 22 km 7 rakiet

2. Przeliczyć wartość ogniową salwy baterii BM-21 na rakietki kasetowe i określić niezbędną ilość rakiet.
1 salwa /6 wyrzutni/ → 3 rakietki kasetowe.

$7 - 3 = 4$ rakietki

Z kalkulacji wynika, że w celu obezwładnienia SD brygady, w warunkach przykładu, należy zużyć 4 rakietki kasetowe i jedną salwę baterii BM-21. Mając na uwadze możliwości dywizjonu rakiet taktycznych nasuwa się wniosek, że zadanie można wykonać w jednej salwie dywizjonu rakiet i baterii BM-21.

x/ Metodyka obliczeń operacyjno-taktycznych - część druga - Użycie artylerii w walce - wyd. MON sygn. 641/79 - str. 18.

Podczas planowania ognia najczęściej zaistnieje sytuacja odwrotna niż podano w przykładzie. Warunkiem wyjściowym do kalkulacji może być określona liczba rakiet kasetowych jaką posiada dywizja lub możliwości dywizjonu w jednej salwie. Będzie wówczas chodziło o ustalenie liczby innych środków rażenia niezbędnych w celu uzupełnienia uderzenia rakietami kasetowymi do przewidzianej normy. W tym celu należy określić brakującą ilość rakiet i stosując te same przeliczniki, zastąpić je ogniem innych środków rażenia.

Inny, dokładniejszy sposób określania stopnia zaangażowania innych środków rażenia, w celu uzupełnienia uderzeń rakietami kasetowymi, polega na ustaleniu brakującej normy obezwładnienia. Jeżeli na przykład z tabeli 7 wynika, że do wykonania zadania należy zużyć 8 rakiet, a istnieje możliwość wykorzystania tylko 4, to określa się procent normy obezwładnienia jaki uzyska się przy użyciu tej liczby rakiet.

$$\frac{8}{4} \rightarrow 50\%$$

Następnie należy ustalić normę zużycia innych środków /biorących udział w wykonaniu zadania/ w celu obezwładnienia obiektu.

np. 480 pocisków BM-21

Z normy tej przyjęć brakujący /określony wcześniej/ procent normy obezwładnienia.

$$480 \text{ poc.} \cdot 0,5 = 240 \text{ poc.}$$

Tym sposobem ustalono, że do obezwładnienia obiektu należy zużyć 4 rakiety kasetowe i 240 pocisków BM-21.

Przy dużych powierzchniach obiektów uderzeń, gdy znane jest położenie zasadniczych elementów tych obiektów, ogień artylerii uzupełniającej uderzenia rakiet kasetowych planować należy w postaci odcinków pokrywających te elementy obiektów. Podczas określania norm zużycia amunicji przyjmuje się wówczas tylko powierzchnię tych odcinków ognia.

4.4. Ustalanie sposobu ostrzału obiektu

W zakres ustalania sposobu ostrzału obiektu wchodzi: określenie liczby i położenia punktów przygotowania danych i podział ich między wykonawców, ustalenie liczby baterii /wyrzutni/ i innych środków rażenia oraz określenie czasu wykonania uderzeń. Sposób ostrzału obiektu zależy od wielu czynników a zasadnicze z nich to: rodzaj i wymiary obiektu, położenie jego zasadniczych elementów, liczba rakiet i wyrzutni oraz innych środków rażenia wyznaczonych do wykonania zadania.

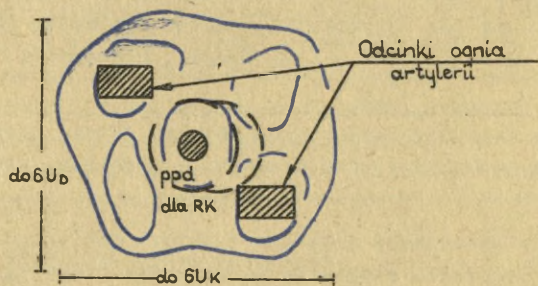
wymogi wynikające z określonej sytuacji taktycznej itp.

Do wykonania uderzeń raketami kasetowymi na szczeblu dywizji angażuje się z zasady wszystkie wyrzutnie dywizjonu rakiet taktycznych, wyznaczając środki rażenia w celu uzupełnienia uderzeń raketami kasetowymi, należy brać pod uwagę możliwości tych środków, w tym czasie wykonania ognia. Chodzi o to, by czas uderzenia był możliwie najkrótszy. Równocześnie mając na uwadze, że uderzenia rakiet kasetowych nie powodują zniszczenia obiektu, lecz tylko jego obezwładnienie, stąd podczas ustalenia sposobu ostrzału należy dążyć do uzyskania maksymalnej skuteczności tych uderzeń, nie tylko ze względu na zadane straty, lecz także w celu pozbawienia obiektu możliwości sprawnego funkcjonowania w ważnych okresach walki. Osiąga się to między innymi poprzez właściwe dobranie czasu wykonania uderzenia.

4.4.1. Określenie liczby i położenia ppd oraz podział między wykonawców zadania

Podczas planowania uderzeń do obiektów o małych wymiarach ($R_0 \leq R_B$) określa się jeden ppd w środku obiektu lub w środku zasadniczego elementu jeżeli znane jest jego położenie.

Również w przypadku gdy wymiary obiektu są większe, lecz nie przekraczają $6 U_D$ i $6 U_K$, wybiera się jeden ppd dla rakiet kasetowych w środku tego obiektu. Jednak ogień artylerii uzupełniającej uderzenie, należy wówczas planować do najważniejszych elementów obiektu (rys. 34).



Rys. 34

Wiadomo, iż wielkość uchyłen środkowych (U_D i U_K) wynika z rozrzutu i zależy głównie od odległości startu oraz wariantu balistycznego rakiet. Ciągłe określanie tych wielkości podczas planowania uderzeń mocno utrudniłoby pracę szefostwa artylerii. Aby temu zapobiec, w tabeli 8 dokonano zestawienia wielkości trzech uchyłen środkowych rakiet podczas wykonywania uderzeń na odległość do 40 km.

Tabela 8

Wielkość trzech uchyleń środkowych podczas strzelania na odległość do 40 km

Odległość strzelania /w km/		Wielkość trzech uchyleń /w m/		
		w donoś- ności	w kierunku	średnich
Z tar- czami hamują- cymi	15	855	330	645
	18	630	405	525
	21	570	495	540
	24	585	600	585
	27	600	750	690
Bez tarcz hamują- cych	25	1020	555	825
	30	930	675	810
	35	960	810	885
	40	1095	960	1035

Analiza zadanych zawartych w tabeli 8 pozwala sformułować prostą, nie powodującą większych błędów zasadę, którą można stosować podczas określania liczby ppd dla uderzeń rakietami kasetowymi:

Jeżeli promień obiektu nie przekracza 600 m podczas strzelania rakietami bez tarcz hamujących, to wybiera się jeden ppd w środku obiektu^{x/}.

Porównując te wartości promienia obiektów z wartościami zawartymi w kolumnie 2 tabeli 7 można stwierdzić, że w dywizji z zasady planuje się jeden ppd dla wszystkich wyrzutni dywizjonu rakiet taktycznych. Jest to zgodne również z inną zasadą, która mówi:

Do każdego ppd określonego obiektu należy planować uderzenie przynajmniej trzech rakiet z głowicami kasetowymi.

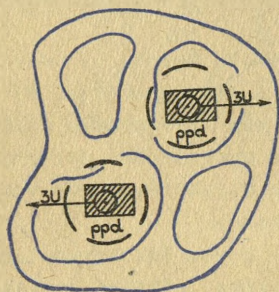
Podczas zwalczania obiektów o dużych wymiarach $/R_0 > 3 U_D, 3 U_K/$ i znanym położeniu elementów tworzących obiekt, ppd należy wybierać w ilości 2-3, w środku najważniejszych elementów /rys.35/, jednak nie bliżej niż 3 uchylenia środkowe od skraju obiektu.

x/ Ppłk dr Wilhelm NOWACKI - "Użycie rakiet taktycznych z głowicami zwykłymi typu kasetowego w działaniach bojowych i ich miejsce w systemie ognia armii /dywizji/", str. 125.

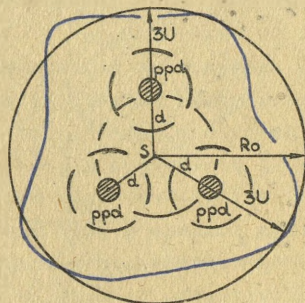
Jeżeli położenie elementów tworzących obiekt nie jest znane i niemożliwe do ustalenia, wówczas ppd wybiera się również w ilości 2-3, w odległości /d/ od środka obiektu /rys. 36/, gdzie:

$$d = R_0 - 3 U$$

- R_0 - promień obiektu;
- $3 U$ - uchyleńia środkowe /tabela 9/.



Rys. 35



Rys. 36

Ogólnę ilość rakiet zawsze dzieli się na poszczególne ppd. Wskazane jest przy tym uwzględniać ważność poszczególnych elementów obiektu jeśli znane jest ich położenie.

Dla dywizjonu rakiet taktycznych planuje się praktycznie 1-2 ppd, do których wykonuje uderzenie rakietami kasetowymi w 1-2 salwach. W jednej salwie dopuszcza się planowanie uderzeń do dwóch ppd jeżeli będą one uzupełnione ogniem innych środków rażenia. W takich przypadkach, dokonując podziału zadań między wykonawców, z zasady każdej baterii startowej przydziela się jeden ppd. Również w przypadku artylerii uzupełniającej uderzenie, szczególnie rakietowe, bateria powinna otrzymać jeden ppd /odcinek ognia/.

4.4.2. Określenie czasu wykonania uderzenia

Ustalając czas wykonania uderzeń przez poszczególne środki podczas obezwładniania obiektów, należy dążyć do tego, aby uzyskać maksymalne efekty tych uderzeń, tak ze względów taktycznych, jak również ogniowych. Wymogi taktyczne nakazują, aby uderzenia te wykonywać w najważniejszych okresach walki, w których dany obiekt uderzenia ma bezpośredni wpływ na wynik dalszego działania wojsk. Z tych względów np. uderzenia na SD nieprzyjaciela wskazane jest wykonywać w okresie po-

przedzającym atak, wprowadzenie drugich rzutów, odparcie uderzenia /kontrataku/, forsowanie przeszkody wodnej itp. Przy tym zawsze należy dążyć do zgrania uderzeń rakiet kasetowych z ogniem innych środków rażenia i oddziaływania radioelektronicznym. Z kolei środki przeciwlotnicze nieprzyjaciela wskazane jest zwalczać szczególnie w okresie poprzedzającym działanie własnego lotnictwa, śmigłowców oraz wysadzenia dekantów taktycznych. W przypadku obiektów wysokomanewrowych i trudnych do wykrycia /np. ŚNOY/ powinna być stosowana zasada zwalczania ich natychmiast po wykryciu.

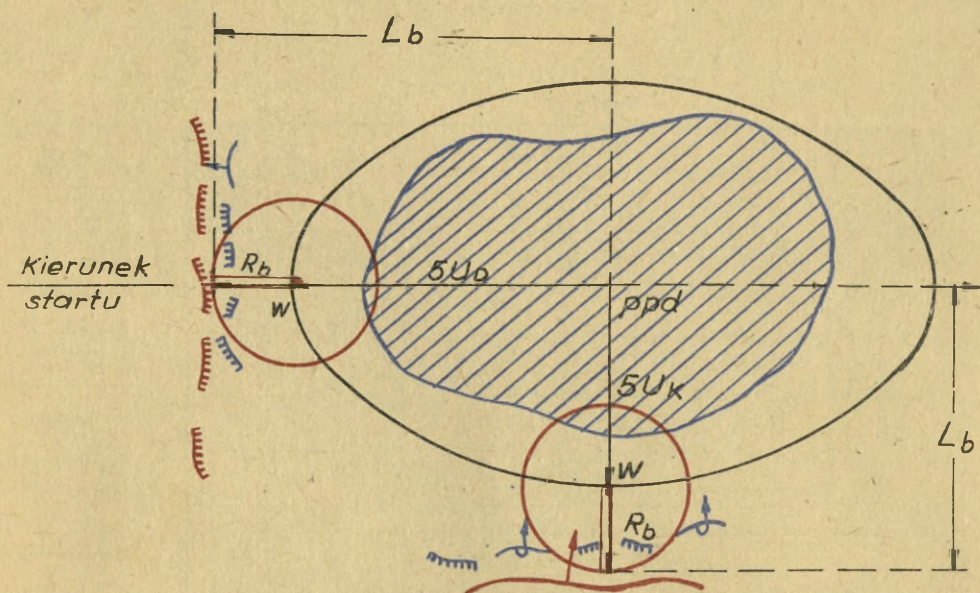
W celu zwiększenia skuteczności ognia, należy dążyć, by uderzenie wszystkimi środkami rażenia wykonane zostało w jednym czasie. Z tych względów podczas planowania uderzeń określa się czas upadku rakiet /pocisków/ i przekazuje się go w zadaniu dla wykonawców. Dotyczy to również poszczególnych salw w czasie nękania obiektów, gdzie działalność ogniowa rozłożona jest w określonym czasie.

W przypadku wspólnego wykonywania zadania przez lotnictwo i dywizjon rakiet taktycznych, ze względu na bezpieczeństwo, różnica w czasie między uderzeniem lotnictwa i rakiet kasetowych powinna wynieść 3-5 minut. Jeżeli obiekt posiada bezpośrednią osłonę przeciwlotniczą, wskazane jest, by uderzenie rakiet wykonać przed uderzeniem lotnictwa. Jednakże w innych przypadkach często wariant odwrotny może być korzystniejszy. Po uderzeniach lotnictwa obiekt może stać się bardziej wrażliwy na uderzenia rakietami kasetowymi. Można również uzyskać potwierdzenie położenia obiektu.

4.5. Określenie pasa bezpieczeństwa wojsk własnych

Podobnie jak w przypadku uderzeń jądrowych, również podczas planowania uderzeń rakietami kasetowymi w pobliżu wojsk własnych, zachodzi potrzeba określenia wielkości pasa bezpieczeństwa dla tych wojsk.

Warunki bezpieczeństwa wojskom własnym zapewnia się poprzez oddalenie ppd na taką odległość, przy której oddziaływanie rażących czynników wybuchu głowic kasetowych na te wojska będzie wykluczone. Również i w tym przypadku wielkość pasa bezpieczeństwa / L_B / składa się z dwóch zasadniczych czynników: wielkości 5-ciu uchyleń środkowych / $5 U_D$ lub $5 U_K$ / wynikających z rozrzutu rakiet oraz wielkości promienia strefy bezpiecznego oddalenia wojsk własnych od punktu wybuchu głowicy / R_B / - rys. 37.



Rys.37

Wielkość promienia strefy bezpiecznego oddalenia wojsk własnych R_b jest wielkością stałą i wynosi około 600 m.

Z kolei wartość 5-ciu uchyleń środkowych zależy od odległości startu i wariantu balistycznego rakiet.

Podczas planowania uderzeń rakietami kasetowymi w pobliżu własnych wojsk, pas bezpieczeństwa tych wojsk można określić sumując wartość $R_b = 600$ m z wartością $5 U_D / U_K$ wyciągniętą z tabel /zał.5/.

$$L_b = 5 U_D / U_K + R_b$$

Jednak w praktycznym działaniu wygodniej jest wykorzystywać w tym celu wykres - zał.6.

Jeżeli po określeniu pasa bezpieczeństwa wojsk własnych okaże się, że jego wartość jest większa od faktycznego oddalenia ppd od tych wojsk, to zezwala się na odsunięcie ppd w głąb ugrupowania. Jednakże dopuszczalna wielkość przesunięcia ppd wynosi 400 m. W przypadku gdy bezpieczeństwo wojsk własnych nadal nie będzie zapewnione, należy zrezygnować z wykonania zadania przy użyciu rakiet kasetowych.

Wydrukowano w 50 egz.

Egz. nr 1-50 Bibl. Nauk. OZS

Wyk. mjr Tomaszewski

Druk. OH, dn. 6.8.81r.

Druk. ASG WP nr Pf-228/Pf-920/WW

Oznaczenia na wykresie nr 1 i 2

SchAD	- schrony amunicji jądrowej;
DzAN	- działa artylerii naziemnej;
RB	- rakiety balistyczne klasy "ziemia-ziemia";
RSkrz	- rakiety skrzydlate;
RPlot	- rakiety przeciwlotnicze;
DZA Plot	- działa artylerii przeciwlotniczej;
BO	- bombowce odrzutowe;
SZO	- siła żywa odkryta;
SZtr	- siła żywa ukryta w tranzejach /obsługi dział artylerii naziemnej/;
SZcz	- siła żywa w czołgach;
SZtropz.	- siła żywa w transporterach opancerzonych zakrytych;
SZachp	- siła żywa w schronach przedpiersiowych;
SZsch	- siła żywa w schronach;
PSb	- pasy startowe betonowe;
PSm	- pasy startowe metalowe;
ŠCCz	- średnie i ciężkie czołgi;
MK-	- mosty kolejowe o długości prześła do 100 m;
Trop	- transportery opancerzone;
LCz	- lekkie czołgi;
MO	- myśliwce odrzutowe;
SC	- samochody ciężarowe;
SRLp i SRLd	- stacje radiolokacyjne z antenami parabolicznymi i dyrektorowymi;
SSz	- samochody /autobusy/ sztabowe;
NBM	- niskie budynki murowane;
RSTS	- radiostacja samochodowa;
P	- wybuch powietrzny;
N	- wybuch naziemny;
PN	- wybuch powietrzny i naziemny;
$S_c / L_c /$	- powierzchnia /długość/ celu;
q	- moc ładunku;
P	- prawdopodobieństwo rażenia celu pojedynczego;
$S_o / L_o /$	- pewnie rażona powierzchnia /długość/ celu /linie ciągłe/;
M	- nadzieja matematyczna /linie przerywane/;
$S_{max} / L_{max} /$	- maksymalnie rażona powierzchnia /długość/ celu;
R_a	- promień rażenia.

*przeprawy
do zemytu*

Tabela do określania pasa bezpieczeństwa.

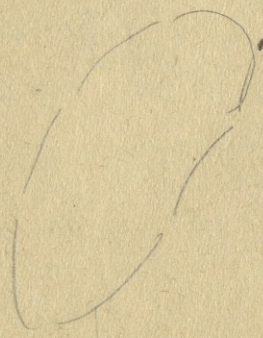
1/ Wartości 4-5 uchyień środkowych dla rakiet R-70 /w km/

D /km/	Bez tarcz hamujących				D /km/	Z tarczami hamującymi			
	4 U _D	5 U _D	4 U _K	5 U _K		4 U _D	5 U _D	4 U _K	5 U _K
20	1,88	2,35	0,58	0,73	15	1,14	1,43	0,44	0,55
25	1,36	1,70	0,74	0,93	18	0,84	1,05	0,54	0,68
30	1,24	1,55	0,90	1,13	21	0,76	0,95	0,66	0,83
35	1,28	1,60	1,08	1,35	24	0,78	0,98	0,80	1,0
40	1,46	1,83	1,28	1,60	27	0,80	1,0	1,0	1,25
45	1,72	2,15	1,52	1,90	29	1,0	1,25	1,4	1,75
50	2,02	2,35	1,76	2,20					
55	2,18	2,73	2,02	2,53					
60	2,22	2,78	2,34	2,93					
65	2,12	2,65	2,80	3,50					
67	1,90	2,38	3,20	4,0					

2/ Wartości 4-5 uchyień środkowych dla rakiet R-300 /w km/

D/km/	4 U _D	5 U _D	4 U _K	5 U _K
50	0,72	0,90	0,40	0,50
60	0,88	1,10	0,48	0,60
80	1,20	1,50	0,60	0,75
100	1,44	1,80	0,68	0,85
125	1,74	2,18	0,82	1,03
150	1,96	2,45	0,92	1,15
175	2,16	2,70	1,04	1,30
200	2,28	2,85	1,12	1,40
225	2,40	3,00	1,22	1,53
250	2,44	3,05	1,28	1,60
275	2,44	3,05	1,36	1,70
300	2,40	3,00	1,40	1,75

Uwaga: Podane wartości dotyczą wybuchów powietrznych i naziemnych.



114
 $2,3 \times 5 = 11,5 + 1,7 = 13,2$
 0,76
 0,95

Tabela do określania pasa bezpieczeństwa

1/ Promień bezpieczeństwa wojsk własnych R₀ /R_p/ dla ładunków jądrowych o mocy 3, 10 i 20 kt w kilometrach

$2,3 + 1,20 = 3,5$

Warunki rozmieszczenia stanu osobowego	Rodzaj wybuchu	MOC WYBUCHU /w kt/											
		3			10			20					
		w środkowej strefie szerokości geograficznej - latem			w środkowej strefie szerokości geograficznej - zimą			w lesie			w górach		
W terenie poza ukryciami, w odkrytych transzejach, na samochodach i odkrytych transporterach	N	1,4/2,1	1,65/2,45	1,85/3,0	1,2/1,9	1,45/2,4	1,6/3,0	1,6/1,95	2,4	3,0	2,3	3,5	4,4
	P	1,35/2,15	2,2/3,2	3,1/4,1	1,2/2,15	1,4/3,2	1,8/4,1	2,15	3,2	4,1	5,5	8	10
W zakrytych transporterach opancerzonych i na BWP	N	1,4/2,1	1,65/2,45	1,85/2,6	1,2/1,9	1,45/2,2	1,6/2,4	1,3/1,95	1,6/2,4	1,9/3,0	2,3	2,7	2,9
	P	1,4/2,1	1,65/2,45	1,85/2,6	1,2/1,85	1,4/2,15	1,5/2,3	1,3/2,15	1,8/3,2	2,3/4,1	2,8	4,0	5
W czołgach	N	1,1/1,8	1,3/2,0	1,4/2,15	0,97/1,6	1,15/1,75	1,25/1,9	1,05/1,7	1,5/2,4	1,9/3,0	2	2,3	2,5
	P	1,56/1,9	1,35/2,1	1,5/2,25	1,0/1,65	1,2/1,85	1,3/2,0	1,25/2,15	1,8/3,2	2,3/4,1	2	2,7	3,4
W przykrytych szczelinach	N	0,86/1,45	1,1/1,8	1,3/2,0	0,78/1,35	0,96/1,6	1,15/1,8	1,0/1,6	1,5/2,4	1,9/3,0	1,6	1,9	2,2
	P	0,86/1,45	1,1/1,8	1,3/2,0	0,77/1,35	1,0/1,6	1,25/1,8	1,25/2,15	1,8/3,2	2,3/4,1	2,3	3,5	4,4
W schronach przedpiersiowych	N	0,4/0,7	0,59/0,89	0,75/1,1	0,4/0,65	0,59/0,86	0,75/1,1	-	-	-	0,85	1,3	1,6
	P	0,33/0,69	0,49/0,87	0,62/1,05	0,42/0,68	0,63/1,0	0,8/1,25	-	-	-	1,6	2,4	3,0
W schronach typu lekkiego	N	0,33/0,4	0,49/0,59	0,62/0,75	0,33/0,4	0,49/0,59	0,62/0,75	-	-	-	0,6	0,9	1,1
	P	0,24/0,33	0,36/0,49	0,45/0,62	0,33/0,42	0,49/0,63	0,62/0,8	-	-	-	0,95	1,4	1,8

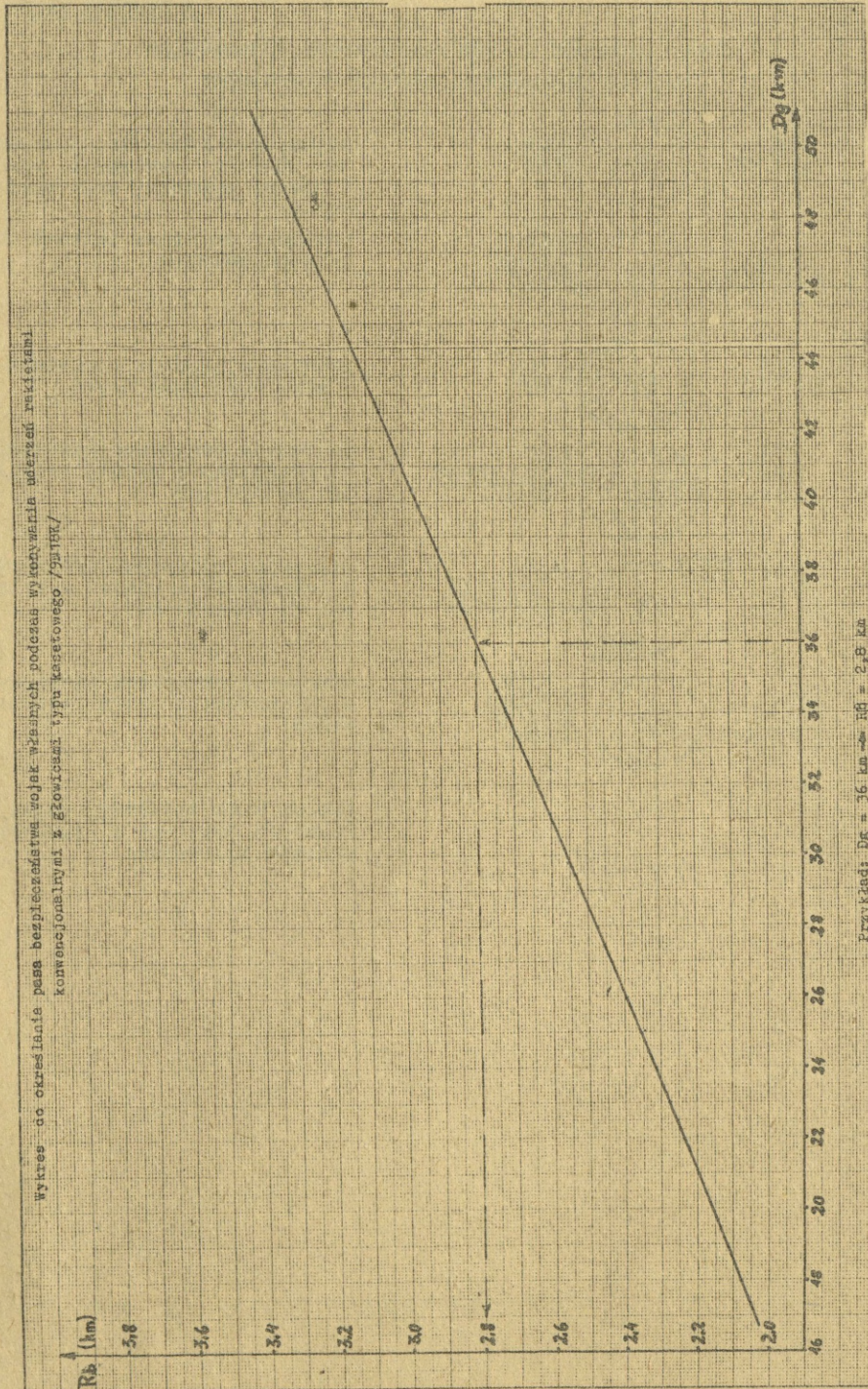
W liczniku podano promień częściowego bezpieczeństwa /R₀/, w mianowniku - pełnego bezpieczeństwa /R_p/.

2/ Promień bezpieczeństwa wojsk własnych R_0 / R_0 / dla ładunków jądrowych o mocy 40, 100 i 200 kt w kilometrach

Warunki rozmieszczenia stanu osobowego	Rodzaj wybuchu	MOC WYBUCHU /w kt/																	
		40			100			200			40			100			200		
		W środkowej strefie szerokości geograficznej latem						W środkowej strefie szerokości geograficznej zimą						w lesie			w górach		
W terenie poza ukryciami, w odkrytych transzejach, na samych ścieżkach i odkrytych transporterach	N	2,4/3,7	3,6/5,2	4,8/6,45	1,85/3,8	2,5/5,2	3,15/6,45	3,75	5,25	6,45	3,5	7,5	9,5						
	P	4,0/5,05	6,2/6,95	8,2/9,2	2,2/5,05	3,1/6,95	3,9/8,8	5,05	6,95	8,8	12,5	16,0	20,0						
W zakrytych transporterach opancerzonych i na BWP	N	2,0/2,8	2,25/3,1	2,6/3,5	1,8/2,55	2,1/2,8	2,6/3,5	2,35/3,75	3,2/5,2	4,1/6,45	3,15	4,0	5,0						
	P	2,0/2,8	2,25/3,2	2,75/4,05	1,85/2,55	2,5/3,4	3,15/4,3	2,9/5,1	4,0/6,95	5,0/8,8	6,0	8,0	10,0						
w czołgach	N	1,55/2,35	1,75/2,55	2,0/2,6	1,4/2,05	1,6/2,25	1,95/2,5	2,35/3,75	3,2/5,2	4,1/6,45	2,65	3,0	3,6						
	P	1,65/2,45	1,85/2,65	2,1/2,8	1,5/2,15	2,0/2,35	2,5/2,85	2,9/5,1	4,0/6,95	5,0/8,8	4,15	5,8	7,2						
W przykrytych szczeplinach	N	1,5/2,25	1,85/2,6	2,3/3,15	1,35/2,0	1,85/2,5	2,3/3,15	2,35/3,75	3,2/5,2	4,1/6,45	2,75	3,7	4,7						
	P	1,5/2,25	1,8/2,8	2,25/3,5	1,6/2,2	2,2/3,1	2,75/3,9	2,9/5,1	4,0/6,95	5,0/8,8	5,5	7,5	9,5						
W schronach przedpiersiowych	N	0,95/1,35	1,25/1,85	1,6/2,3	0,95/1,35	1,25/1,85	1,6/2,3				2,05	2,8	3,6						
	P	0,8/1,3	1,05/1,75	1,35/2,25	1,0/1,6	1,4/2,2	1,7/2,75				3,7	5,0	6						
W schronach typu lekkiego	N	0,8/0,95	1,05/1,25	1,35/1,6	0,77/0,95	1,05/1,25	1,35/1,6				1,4	1,9	2,4						
	P	0,56/0,8	0,77/1,2	0,97/1,4	0,77/1,0	1,05/1,4	1,35/1,7				2,2	3,0	3,6						

W liczniku podano promień częściowego bezpieczeństwa R_0 , w mianowniku - pełnego bezpieczeństwa R_0 .

Wykres do określenia pasa bezprecedensu wojak wężowych podczas wycofywania uderzeń rakietami konwencjonalnymi z Głowicami typu kasatowego /GUPPY/









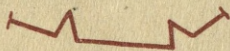
Przykład: Dg = 36 km → Rb = 2,8 km

3,2+

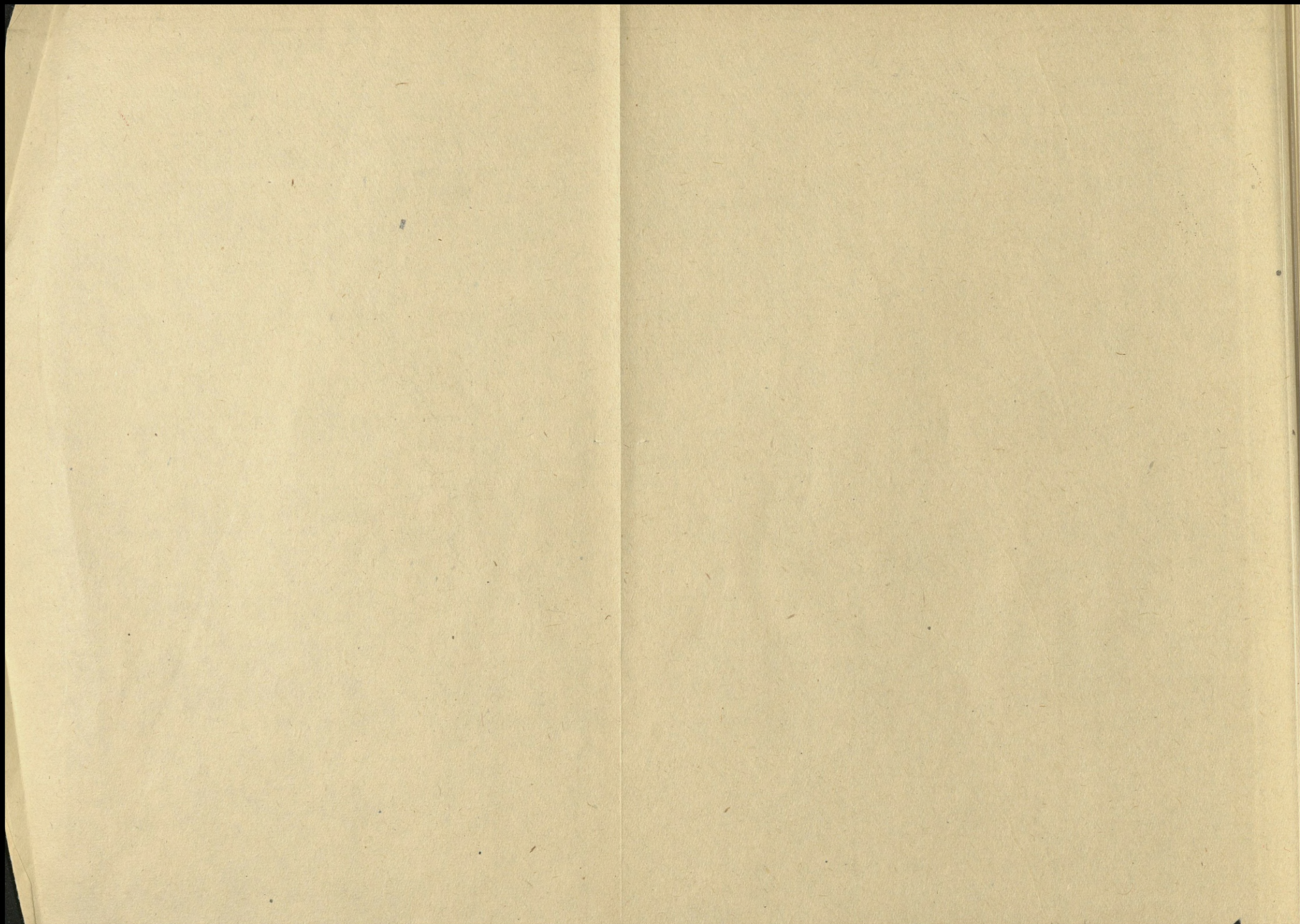
Handwritten scribbles and markings at the bottom of the page.

Zbiór umownych znaków taktycznych stosowanych
podczas planowania uderzeń raketowych

$\frac{0120}{1/2 \text{ bs}}$		$\frac{10-P}{G-45}$	pojedyncze uderzenie jądrowe /nr obiektu, wykonawca, moc i rodzaj wybuchu, czas wyko- nania/
$\frac{1113}{1/1 \text{ bs}, 2 \text{ bs}}$		$\frac{2 \times 10-P}{1 \times 20-P}$ $G-45$	grupowe uderzenie jądrowe do jednego obiektu
$\frac{123}{10 \text{ drt}}$		$\frac{4 \times \text{RK}}{G-30}$	uderzenie grupowe raketami z głowicami kasetowymi
$\frac{132}{4 \text{ drt}}$ 4 drt		$\frac{4 \times \text{RK}}{1 \text{ e. bat. BM-21}}$ $G-30$	uderzenie raketami kasetowymi w połączeniu z ogniem artylerii do jednego ppd
$\frac{138}{4 \text{ drt}}$ 4 dar		$\frac{4 \times \text{RK}}{2 \text{ e. bat. BM-21}}$ $G-30$	uderzenie raketami kasetowymi w połączeniu z ogniem artyle- rii do różnych ppd
$\frac{134}{4 \text{ drt}}$ 3 plasz		$\frac{4 \times \text{RK}}{1 \text{ plasz}}$ $\frac{G-30-\text{RK}}{G-40-L}$	uderzenie raketami kasetowymi w połączeniu z uderzeniem lot- nictwa



Rubież bezpieczeństwa wojsk
własnych /występy w kierunku
wybuchu jądrowego/



Wielkości "1" dla rakiety R-300

Oddalenie punktu przygotowania danych w km	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Odległość D w km							
50	0,70	1,0	1,5	2,0	2,4	2,9	3,4
100	1,08	1,3	1,8	2,2	2,7	3,2	3,7
150	1,34	1,6	2,0	2,5	3,0	3,4	3,9
200	1,53	1,7	2,2	2,6	3,1	3,6	4,0
250	1,67	1,8	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2
300	1,69	1,8	2,3	2,8	3,2	3,7	4,2

P O U F N E

Egz. nr ...

I. Ocena efektywności uderzeń jądrowych przy pomocy tabel

1. Kolejność rozwiązywania zadania podczas rażenia pojedynczego obiektu pojedynczym uderzeniem jądrowym

a/ Określić promień strefy rażenia R_B na podstawie rodzaju obiektu, mocy ładunku jądrowego i rodzaju wybuchu - tabela 10.1 lub 10.2.

b/ Obliczyć wielkość współczynników ze wzorów:

$$\frac{R_B}{U} \text{ i } \frac{d}{U}$$

/wielkości kołowych uchylen śródkowych U - tabela 10.3/.

c/ Na podstawie obliczonych współczynników wejść do tabeli "Prawdopodobieństwo rażenia pojedynczego /punktowego/ obiektu jednym uderzeniem jądrowym" tabela 10.4 i określić /interpolując/ wielkość wskaźnika w % .

2. Sposób rozwiązania zadania podczas rażenia pojedynczego obiektu kilkoma uderzeniami jądrowymi o jednakowej mocy

a/ Określić prawdopodobieństwo rażenia obiektu P jednym ładunkiem jądrowym według metody przedstawionej w punkcie 1.

b/ Na podstawie obliczonej wielkości P i liczby uderzeń jądrowych wejść do tabeli 10.5 i interpolując określić sumaryczną wielkość prawdopodobieństwa rażenia obiektu P_B .

3. Sposób rozwiązania zadania podczas rażenia pojedynczego obiektu kilkoma uderzeniami jądrowymi o różnej mocy

a/ Określić prawdopodobieństwo rażenia obiektu każdym ładunkiem jądrowym - P_1, P_2, P_n według metody przedstawionej w punkcie 1.

b/ Obliczyć prawdopodobieństwo wykonania zadania P_B ze wzoru:

$$P_B = 1 - /1 - P_1/ \cdot /1 - P_2/ \cdot \dots /1 - P_n/.$$

x/ Opracowano na podstawie - "Vademecum operacyjne wojsk rakietowych i artylerii" - wyd. MON 1980 r., nr bibl. ASG WP 020317.

4. Kolejność rozwiązywania zadania podczas rażenia grupowego /powierzchniowego/ obiektu pojedynczym uderzeniem jądrowym, ppd w środku obiektu

- a/ Określić promień strefy rażenia R_g dla mocy ładunku jądrowego, rodzaju wybuchu i rażonego elementu obiektu /tabele 10.1 lub 102/.
- b/ Z norm taktyczno-technicznych lub danych z rozpoznania ustalić wielkość powierzchni rażonego obiektu - S w km^2 .
- c/ Na podstawie R_g i S z tabeli 10.6 określić wielkość S'_0 w %.
- d/ Obliczyć S_0 ze wzoru:

$$S_0 = S'_0 + \frac{350 - U}{50} \cdot 2,$$

gdzie U - wielkość kołowego uchylenia środkowego określona z tabeli 10.3.

5. Sposób i kolejność rozwiązania zadania podczas rażenia obiektu grupowego kilkoma uderzeniami jądrowymi /ppd wszystkich uderzeń w środku obiektu/

- a/ Z tabeli 10.1 lub 10.2 określić R_g dla każdego ładunku jądrowego $/R_{g_1}, R_{g_2}, \dots, R_{g_n}/$.
- b/ Obliczyć ekwiwalentny promień strefy rażenia R_{g_e} ze wzoru:

$$U_e = \frac{U_1 + U_2 + \dots + U_n}{n},$$

gdzie U_{1-n} - wielkość U określone z tabeli 10.3;

n - ilość ładunków jądrowych.

- c/ Obliczyć udokładnioną wartość S_0 ze wzoru:

$$S_0 = S'_0 + \frac{350 - U_e}{50} \cdot 2$$

6. Ocena efektywności uderzeń podczas rażenia obiektów liniowych

Sposób określania pewnie rażonej długości obiektu L_0 jest taki sam jak podczas określania pewnie rażonej powierzchni obiektu S_0 .

Do określania L_0 służy tabela 10.7 zestawiona również dla uśrednionej wielkości kołowego uchylenia środkowego rozrzutu $U = 350$ m. Jeżeli U jest różne od 350 m, to wskaźnik L'_0 określony z tabeli 10.7 należy udokładnić uwzględniając różnicę między $U = 350$ i U określonego z tabeli 10.3 według następującej zasady:

$$\text{dla } U < 350 \text{ m} \quad L_0 = L'_0 + \sqrt{\frac{350 - U}{50}} \cdot 4$$

$$\text{dla } U > 350 \text{ m} \quad L_0 = L'_0 + \sqrt{\frac{350 - U}{50}} \cdot 2$$

II. Określenie niezbędnej mocy ładunku jądrowego dla porażenia obiektów w wymaganym stopniu za pomocą tabel

Określenie mocy ładunku jądrowego, niezbędnej do uzyskania wymaganego stopnia porażenia obiektu, sprowadza się do obliczenia promienia rażenia R_S . Moc wybuchu określa się z tabeli 10.1 lub 10.2 na podstawie obliczonej wielkości R_S , rodzaju i wysokości wybuchu oraz rażonego elementu obiektu.

1. Określenie niezbędnej mocy ładunku jądrowego do porażenia obiektu pojedynczego

- Z tabeli 10.4 w kolumnie odpowiadającej wielkości współczynnika $\frac{d}{U}$ odszukać liczbę równą wymaganej wielkości prawdopodobieństwa rażenia obiektu P .
- Dla odzyskanej wielkości wskaźnika P odczytać wielkość współczynnika $\frac{R_S}{U}$.
- Obliczyć niezbędną wielkość promienia rażenia ze wzoru:

$$R_S = \frac{R_S}{U} \cdot U$$

- W tabeli 10.1 lub 10.2 dla porażonego elementu obiektu /siła żywa, sprzęt bojowy/, stopnia jego ukrycia i rodzaju wybuchu odszukać liczbę równą /lub większą/ obliczonej wielkości R_S oraz odpowiadającą tej liczbie niezbędną moc ładunku jądrowego.

2. Określenie mocy ładunku jądrowego, niezbędnej do porażenia obiektu grubowego /powierzchniowego lub liniowego/

- a/ Niezbędny /planowany/ wskaźnik rażenia $S_0 / L_0 /$ dostosować do założeń, według których zestawiono tabele 10.6 lub 10.7 - to znaczy obliczyć $S'_0 / L'_0 /$ ze wzorów:

$$S'_0 = S_0 - \frac{350-U}{50} \cdot 2$$

- dla $U \leq 350$ m $L'_0 = L_0 - \frac{350-U}{50} \cdot 2$

- dla $U > 350$ m $L'_0 = L_0 - \frac{350-U}{50} \cdot 4$

- b/ Z tabeli 10.6 lub 10.7 dla danej wielkości obiektu /S w km² lub L w km/ odszukać liczbę równą obliczonej wielkości wskaźnika $S'_0 / L'_0 /$ i odpowiadającą jej wielkość promienia rażenia R_g .

- c/ W tabeli 10.1 lub 10.2 dla porażonego obiektu i rodzaju wybuchu odszukać liczbę równą /lub większą/ określonej wielkości R_g oraz odpowiadającą tej liczbie moc ładunku jądrowego.

Tabela 10.1.

Promienie atrof rażenia sily żywej R_g /km/

A. Warunki letnie - atmosfera lekko zamglona

Charakterystyka celu	Rodzaj wybuchu	Moc ładunku jądrowego /kt/										
		1	3	10	20	30	40	50	100	200	300	500
Siła żywa odkryta, w samocho- dach i w odkrytych transporterach opancerzonych	N	0,5	0,7	1,2	1,5	1,7	1,9	2,0	2,5	3,1	3,6	4,2
	P	0,7	1,1	1,8	2,3	2,7	3,0	3,3	4,2	5,3	6,0	7,2
Siła żywa w odkrytych umocnie- niach fortyfikacyjnych /transze- jach/	N	0,4	0,6	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,8	2,2	2,5	2,8
	P	0,6	0,8	1,3	1,6	1,8	2,0	2,1	2,6	3,4	3,9	4,5
Siła żywa w BWP i zakrytych transporterach opancerzonych	N	0,4	0,6	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0
	P	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	2,0	2,1	2,4
Siła żywa w czołgach	N	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4
	P	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4
Siła żywa w przykrytych tran- szejach	N	0,3	0,4	0,7	0,8	1,0	1,0	1,1	1,4	1,8	2,1	2,5
	P	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	1,7	2,1
Siła żywa w schronach przed- piersiowych	N	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8
	P	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3
Siła żywa w schronach typu lekkiego	N	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	1,1	1,2	1,4
	P	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9

B. Warunki zimowe - atmosfera lekko zamglona

Siła żywa odkryta, w samocho- dach i w odkrytych transpor- tach opancerzonych	N	0,5	0,7	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,2	3,5	4,0
	P	0,7	1,0	1,6	2,1	2,5	2,8	3,1	3,8	4,9	5,6	6,6
Siła żywa w odkrytych umocnie- niach fortyfikacyjnych /transze- jach/	N	0,4	0,5	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6
	P	0,5	0,8	1,2	1,5	1,7	1,9	2,0	2,5	3,2	3,6	4,2
Siła żywa w BMP i zakrytych transporterach opancerzonych	N	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,4	1,5	1,7	2,0
	P	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,8	2,0	2,4
Siła żywa w czołgach	N	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3
	P	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4
Siła żywa w przykrytych tran- szejach	N/P	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	1,9	2,6	2,6
	N/P	0,2	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	1,9
Siła żywa w schronach przed- piersiowych	N/P	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5
	N/P	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5

Uwagi. 1. Wielkość promienia R_s oznacza strefę, w której siła żywa natychmiast traci zdol-
ność bojową.

2. Przy wybuchach powietrznych R_s określono dla $H = 12\sqrt[3]{q}$.

Tabela 10.2.

Promienie atrof rażenia sprzętu technicznego, uzbrojenia i infrastruktury R_9 /km/

Rodzaj obiektu	Rodzaj wybuchu	Moc ładunku jądrowego /kt/										
		1	3	10	20	30	40	50	100	200	300	500
Rakiety strategiczne na odkrytych SS	N/P	0,6	0,8	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,6	3,4	4,0	4,4
	N/P	1,1	1,6	2,4	3,0	3,4	3,7	4,1	5,1	6,4	7,4	8,7
Okręty rakietowe i sprzęt dekantowy	N/P	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,4	1,8	2,0	2,4
	N	0,6	0,9	1,3	1,6	1,9	2,1	2,2	2,8	3,5	4,0	4,8
Rakiety operacyjno-taktyczne	P	0,7	1,0	1,6	2,0	2,2	2,5	2,7	3,3	4,2	5,0	5,7
	N	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3
Ciężkie i średnie czołgi	P	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7
	N	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,2	1,5	1,7	2,0
BWP, transportery opancerzone, działa artylerii samobieżnej i polowej, moździerze	P	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,4	1,8	2,0	2,4
	N/P	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	1,9	2,1	2,5
Działa artylerii przeciwlotniczej	N/P	0,4	0,5	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,6	2,0	2,4	2,8
	N/P	0,4	0,5	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,6	2,0	2,4	2,8

Sprzęt uzbrojenia

Sprzęt radiolokacyjny i łączności	Stacje radiolokacyjne	N/P	1,0	1,4	2,1	2,6	3,0	3,3	3,5	4,5	5,6	6,4	7,6
	Radiostacje na samochodach	N/P	0,7	1,0	1,6	2,0	2,2	2,5	2,7	3,3	4,2	4,8	5,7
Sprzęt samochodowy i chodowy	Neziemne kablowe linie łączności	N/P	0,4	0,6	0,9	1,2	1,3	1,5	1,5	2,0	2,5	2,9	3,4
	Samochody ciężarowe i ciągniki	N	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,9	2,5	2,8	3,3
	Samochody specjalne i autobusy	N	0,6	0,9	1,3	1,6	1,9	2,1	2,2	2,8	3,5	4,0	4,8
		P	0,7	1,0	1,6	2,0	2,2	2,5	2,7	3,3	4,2	4,8	5,7
Urządzenia infrastruktury i fortyfikacyjne	Stacjonarne składy amunicji jądrowej	N	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
	P	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6
Urządzenia infrastruktury i fortyfikacyjne	Mosty o konstrukcji żelazobetonowej	N	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,2	1,5	1,7	2,0
	P	0,2	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7
	Schrony typu ciężkiego /forty obronne/	N	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9
Urządzenia infrastruktury i fortyfikacyjne	Schrony typu lekkiego	P	0,04	0,06	0,1	0,1	0,1	0,14	0,15	0,2	0,2	0,3	0,3
		N	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	1,1	1,2
Urządzenia infrastruktury i fortyfikacyjne	Schrony typu lekkiego	P	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9
		N	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8

Tabela 10.3.

Wielkości końowych uchyleń środzkowych - LL

Typ rakiety	Wielkości końowych uchyleń środzkowych U. /m/										Odległości startu D /km/				
	10	15	20	25	30	40	50	60	67	100	150	200	250	300	
R-70	-	215	180	205	300										
	-	-	345	275	270	345	475	570	655						
R-300	-	-	-	-	-	-	220	-	-	330	420	480	510	520	

Uwaga. Wielkość uchyleń środzkowych uderzeń jądrowych wykonanych przez lotnictwo myśliwsko-bombowe wynosi 200 m, przez lotnictwo bombowe - 300 m.

Tabela 10.4.

Prawdopodobieństwo rażenia pojedynczego /punktowego/ obiektu
pojedynczym uderzeniem jądrowym [%]

$\Delta d : U$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
$R_e : U$																
0,5	5	5	4													
0,7	10	10	8	6	5											
1,0	19	19	16	13	9											
1,2	26	26	23	19	13	8	5									
1,4	34	33	29	24	17	12	7									
1,6	43	41	36	30	22	16	9	5								
1,8	51	49	44	37	28	20	12	7								
2,0	58	56	50	42	33	24	16	10	5							
2,2	65	63	57	48	39	29	20	13	7							
2,4	71	69	63	54	45	34	24	16	9	5						
2,6	76	74	69	60	50	39	29	20	12	7						
2,8	81	79	74	65	56	45	34	24	15	9	5					
3,0	84	83	78	71	61	51	39	28	19	12	7					
3,2	88	86	82	75	66	55	44	32	23	15	8					
3,4	90	89	85	80	71	61	49	37	27	18	11	6				

Tabela 10.5.

Prawdopodobieństwo rażenia pojedynczego /punktowego/
obiektu kilkoma uderzeniami jądrowymi o jednakowej mocy

		P - s w %								
N		2	3	4	5	6	7	8	9	10
P /%	N									
5		10	14	19	23	26	30	34	37	40
10		19	27	34	41	47	52	57	61	65
15		26	39	48	56	62	68	73	77	80
20		36	49	59	67	74	79	83	87	89
25		44	58	68	76	82	87	90	92	94
30		51	66	76	83	88	92	94	96	97
35		58	73	82	88	92	95	97	98	99
40		64	78	87	92	95	97	98	99	
45		70	83	91	95	97	98	99		
50		75	88	94	97	98	99			
55		80	91	96	98	99				
60		84	94	97	99					
65		88	96	98						
70		91	97	99						
75		94	98							
80		96	99							
85		98								
90		99								

P - prawdopodobieństwo rażenia obiektu jednym uderzeniem jądrowym; N - liczba uderzeń jądrowych

Tabela 10.6.

Tabela do określenia pewnie rażonej powierzchni celu grupowego S_0/S_0' w %
 /Tabela zestawiona dla uśrednionej wielkości kątownego uchylecia środkowego rozrzutu środków prze-
 nożenia broni jądrowej U = 350 m i ppd wyznaczonego w środku rażonego obiektu lub w środku
 wyznaczonej części obiektu/

R_g /km/	Powierzchnie rażonego obiektu /km ² /																						
	0,5	1	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	150	200	
0,3						5	1																
0,4						7	8	5	4	3													
0,5					10	11	9	7	5	3													
0,6			8	13	14	13	10	7	5	3	3	2											
0,7	2	7	13	17	18	17	14	9	7	5	5	5	4	4									
0,8	7	14	20	22	22	21	18	12	9	7	6	6	5	6	4								
0,9	16	22	26	27	27	25	23	15	11	9	7	7	6	6	5	4	4						
1,0	29	32	33	33	31	29	27	19	14	11	9	8	7	7	6	5	5	4	3	3			
1,2	57	53	49	43	40	38	35	28	21	17	14	12	11	9	9	8	6	5	5				
1,4	82	74	65	55	50	46	43	36	30	23	19	16	14	13	11	9	8	7	6	3			
1,6	96	89	79	67	60	55	52	44	37	31	26	22	19	17	15	13	11	10	9	8	5	4	
1,8	99	97	90	78	70	64	60	52	45	38	33	28	24	21	19	16	14	13	11	10	7	5	
2,0	100	99	97	87	79	73	68	60	53	46	40	35	30	27	24	20	17	15	14	13	8	6	
2,2		100	99	94	87	81	76	67	59	53	47	41	37	33	29	24	21	18	16	15	11	8	

2,4	100	96	93	89	83	74	66	59	54	49	43	39	35	29	25	22	19	17	12	9	
2,6		99	97	94	90	80	73	66	60	55	50	45	40	34	29	26	23	20	14	11	
2,8		100	99	97	94	87	79	72	66	61	56	51	47	39	34	30	26	24	15	12	
3,0			100	99	97	91	84	78	72	67	62	58	53	45	38	34	30	27	18	13	
3,4				100	99	98	93	87	82	78	73	69	65	57	50	44	38	35	23	17	
3,8					100	99	98	95	91	87	83	79	75	68	62	54	49	43	30	22	
4,2						100	99	98	96	93	90	87	84	77	70	65	58	53	36	27	
4,6							100	99	98	98	96	93	90	86	80	74	68	62	43	32	
5,0								100	99	99	98	97	96	91	86	82	77	72	50	38	
6,0									100	100	100	100	99	98	97	95	92	89	71	55	
7,0										100	100	100	100	100	100	99	98	97	86	73	
8,0																100	100	99	95	86	
9,0																	100	100	99	95	
10,0																		100	98	98	
12,0																			100	98	100

Uwaga. Jeżeli uderzenie jądrowe wykonano z błędem $U_0 = 350$ m, to $S'_0 = S_0$.

$$S_0 = S'_0 + \frac{350 - U_D}{5_D} \cdot 2$$

Tabela 10.7

Tabela do określenia pewnie różnej długości obiektu liniowego L_0 /L'/_0/

Tabela zestawiona dla uśrednionej wielkości kołowego uchylenia 6-rodkowego rozrzutu 6-rodków przenoszenia broni jądrowej U. = 350 m i ppd wyznaczonego w 6-rodku różnego obiektu/

R_0 /km/	Długość obiektu liniowego /km/																			
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20				
0,8		4	7	6	4	4														
0,9	8	11	18	15	12	9	8	7	6	5	5									
1,0	17	24	32	29	24	19	16	13	12	10	9	5	5	4						
1,2	59	56	51	47	40	33	27	23	20	18	16	12	11	9	4					
1,4	90	80	66	58	52	43	36	31	27	24	22	18	15	13	9	8				
1,6	98	94	78	68	60	52	44	38	33	29	27	23	19	16	13	12				
1,8	100	98	88	76	68	60	52	44	39	35	31	26	22	20	16	15				
2,0		100	95	83	75	67	59	51	44	39	35	29	25	22	19	16				
2,2			97	89	80	73	64	57	47	44	40	33	28	25	21	19				
2,4			99	94	85	78	71	62	55	49	44	37	32	27	23	21				
2,6			100	97	90	82	75	68	60	54	48	40	34	30	26	23				

2,8			99	94	86	80	73	65	58	53	43	38	32	28	25
3,0			100	97	90	82	77	70	63	55	47	41	35	30	27
3,4				99	95	90	84	78	71	65	53	46	40	36	31
3,8				100	98	94	90	85	79	72	61	52	45	40	35
4,2					100	98	94	90	85	79	67	57	50	44	40
4,6						99	98	94	89	85	73	63	56	48	44
5,0						100	99	97	94	89	80	69	60	53	48
6,0							100	98	98	96	90	81	72	64	58
7,0								100	100	99	96	92	83	75	67
8,0										100	99	96	91	84	77
9,0											100	99	96	91	85
10,0												100	98	95	91
12,0													100	99	98
14,0														100	100

Uwaga. Jeżeli uderzenie jądrowe wykonano z błędem $U = 350$ m, to $L'_0 = L_0$.

dla $U = 350$ m $L_0 = L'_0 + \frac{350-U}{50} \cdot 4$

dla $U = 350$ m $L_0 = L'_0 + \frac{350-U}{50} \cdot 2$

Tabela do określania pasa bezpieczeństwa wojsk własnych podczas planowania uderzeń jądrowych naziemnych.

Tabela 11.1.

Bezpieczne oddalenie wojsk od środka naziemnego wybuchu jądrowego przy wietrze wiejącym w stronę własnych wojsk
/km/

Moc wybuchu jądrowego /kt/	Prędkość średnia wiatru /km/h/	Dawka promieniotwórczego skażenia terenu D /R/								
		5	10	20	50	100	200	300	500	1000
1	10	17	14	11	8	6,5	5,0	4,5	3,7	2,5
	25	26	19	16	11	8	5,7	4,7	3,5	2,5
	50	34	26	19	13	9	6	4,5	3	1,8
3	10	28	23	19	14	11	8	7	6	4,2
	25	44	32	25	17	14	10,5	8,5	6,5	4,5
	50	52	43	32	21	15	11	8,5	6,5	4
10	10	42	34	27	21	17	13	11	9	7
	25	65	52	41	30	23	17	14	11	8
	50	86	68	52	37	28	19	14	12	9
	75	102	78	59	39	29	20	15	12	8
20	10	55	45	37	27	21	16,5	14,5	12	9,3
	25	85	67	53	40	31	23	19	15,5	11
	50	115	94	69	50	37	27	20	17	11,5
	75	135	110	83	55	40	28	22	17	11,5
40	10	73	59	48	35	29	23	19	16	12
	25	112	89	68	50	41	32	27	21	15
	50	147	117	95	65	50	36	30	23	16
	75	175	140	112	74	54	39	32	24	17
100	10	97	80	66	48	39	31	28	24	18,5
	25	160	125	97	73	59	45	38	32	24,5
	50	210	170	135	97	75	55	45	37	26
	75	240	195	160	115	86	62	52	39	27
	100	290	225	175	130	92	65	52	41	27
200	25	190	160	130	93	75	60	52	43	33
	50	270	220	175	130	100	77	64	50	35
	75	310	250	200	150	120	87	70	55	39
	100	365	290	225	165	130	93	75	55	40
500	25	275	225	180	135	110	83	74	62	48
	50	390	310	250	185	145	110	95	78	56
	75	460	370	295	215	170	130	110	86	62
	100	490	410	330	240	190	140	115	91	62

Tabela 11.2.

Wartości współczynnika osłabienia dawki
napromienienia $K_{osł}$

Warunki rozmieszczenia stanu osobowego wojsk /ludności/	$K_{osł}$	
W terenie odkrytym	1	
W skażonych odkrytych transejach, okopach, szczelinach	3	
W dezaktywowanych odkrytych transejach, oko- pach, szczelinach	20	
W zakrytych szczelinach	50	
W zamykanych schronach przedpiersiowych i schronach typu lekkiego	500	
W samochodach	2	
W transporterach opancerzonych	4	
W czołgach	10	
W rejonach ześrodkowania i wyjś- ciowych rozbudowanych w ciąg:	2 godzin	5
	6 godzin	10
	12 godzin	12
Ludność zamieszkała w:	miastach	8
	osiedlach wiejskich	4

Tabela 11.3.

Wielkości współczynnika K_t

Moc wybuchu jądrowego /kt/	Czas przebywania								
	godziny			doby					
	3	6	12	1	2	3	4	5-10	11-30
$q < 10$ kt	1,8	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8	0,75	0,7	0,65
$q \geq 10$ kt	4,5	2,0	1,4	1,0	0,75	0,65	0,6	0,5	0,4

Promienie stref pożarów w rejonach wybuchów jądrowych w warunkach letnich /km/

Wyszczególnienie	Rodzaj pożaru	Rodzaj wybuchu	Moc ładunku jądrowego /kt/										
			1	3	10	20	30	40	50	100	200	300	500
Rejon zurbenizowany	Ciągła strefa	N	0,4	0,7	1,1	1,4	1,7	1,9	2,1	3,0	3,5	4,2	5,1
		P	0,7	1,1	1,9	2,5	3,1	3,3	3,5	4,7	6,0	7,0	9,7
	Pojedyncze ogniska	N	1,1	1,6	2,4	3,0	3,4	3,7	4,0	5,2	6,5	7,3	9,7
		P	1,5	2,1	3,1	4,0	4,5	4,9	5,3	6,8	8,5	9,7	11,5
Iglesty masyw leśny	Ciągła strefa	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		P	-	-	-	-	-	-	1,8	2,5	3,1	3,6	4,3
	Pojedyncze ogniska	N	0,7	1,1	1,7	2,1	2,4	2,7	2,9	3,6	4,7	5,4	6,5
		P	1,2	1,7	2,7	3,6	4,2	4,6	5,0	6,4	8,1	9,5	11,5
Mieszany masyw leśny	Ciągła strefa	N	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4	2,8	3,4
		P	0,6	0,9	1,4	1,9	2,1	2,4	2,6	3,3	4,1	4,9	5,9
	Pojedyncze ogniska	N	0,7	1,1	1,7	2,1	2,4	2,7	2,9	3,6	4,7	5,4	6,5
		P	1,1	1,8	2,8	3,6	4,2	4,6	5,0	6,4	8,1	9,5	11,5

Liściasty maszyn leśny	Ciągła strefa	N	-	0,6	1,0	1,3	1,5	1,7	1,8	2,3	3,0	3,5	4,2
		P	0,7	1,1	1,7	2,1	2,5	2,8	3,1	4,0	5,1	6,0	7,2
	Pojedyncze ogniska	N	0,7	1,1	1,7	2,1	2,4	2,6	2,9	3,6	4,7	5,4	6,5
		P	1,1	1,7	2,7	3,6	4,2	4,6	5,0	6,4	8,1	9,5	11,5
Obszar suchej roślinności	Ciągła strefa	N	0,5	0,8	1,3	1,7	2,0	2,2	2,4	3,2	4,0	4,5	5,5
		P	0,8	1,3	2,1	2,8	3,3	3,6	3,9	5,2	6,7	7,8	9,4

Uwagi. 1. Zimą przy istnieniu pokrywy śnieżnej wybuch jądrowy nie wzniesie pożarów w maszynach leśnych.

2. Miejsca wypełnione kreskami oznaczają, że w tych warunkach wybuch jądrowy nie wzniesie pożarów, ponieważ drzewostan zostaje całkowicie zniszczony przez falę uderzeniową.

100 x 100 = 1 ha 1,000 0 m

20 000 x 10 000

~~400 000 000~~

