

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK

JAWNE

ASG mewn. 3490 79



Egz. Nr... 2

TAKTYKA LOTNICTWA MYSLIWSKO-BOMBOWEGO
(MYSLIWSKO-SZTURMOWEGO)

CZĘŚĆ I

(Podstawy taktyki)

PODRĘCZNIK

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP

Instytut Lotnictwa i Obrony Powietrznej

Warszawa

43598

WARSZAWA

SIERPIEŃ

1979

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK

Bursler
JAWNE

PRZEKLASYFIKOWANO

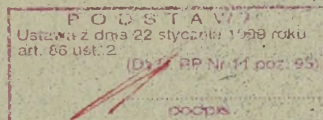
ASG wewn. 3490/79

Protokół Nr 12657

~~DO UŻYTKU
SŁUŻBOWEGO~~

~~.....~~
Egz. Nr. 1.

2



**TAKTYKA LOTNICTWA MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO
/MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO/**

Część I

/podstawy taktyki/

PODRĘCZNIK

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP

.....

.....

43598

WARSZAWA

ŚIERPIEŃ

1979

Opracował zespół oficerów pod kierownictwem płk doc.dr
nawig. Jerzego MACHURY w składzie:
płk dr pil. Jan LACHIEWICZ, płk dypl.pil. Józef ŁOWKIEWICZ,
płk dr nawig. Stefan PAWŁOWSKI, ppłk dypl.pil. Maciej PASZKOWSKI
ppłk dypl.nawig. Stefan RĘKAS, kpt.dypl.nawig. Michał CYBULSKI.

12 km dła (R1) - 2,5,50 6,50 + 0,50
 45 km noc 3,00 5,00 + 0,50
 51 km dzień 5,30 2,00 + 0,50

T R E Ś Ć
 =====

	Str.
W e t e p	5
I. WIADOMOŚCI OGÓLNE O LOTNICTWIE MYŚLIWSKO-BOMBOWYM /MYŚLIWSKO-SZTURMOWYM/	6
1. Przeznaczenie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/	7
2. Zadania lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/	7
3. Struktura organizacyjna lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/	11
4. Bazowanie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/	13
5. Właściwości bojowe samolotów myśliwsko-bombowych /myśliwsko-szturmowych/	15
6. Dowodzenie lotnictwem myśliwsko-bombowym /myśliwsko-szturmowym/	15
7. Współdziałanie	17
a. Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ z wojskami lądowymi, powietrznodesantowymi i marynarką wojenną	17
b. Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ z innymi rodzajami lotnictwa oraz między pododdziałami i oddziałami LMB /LMSz/	19
8. Zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/	20
a. Rozpoznanie	21
b. Obrona przed bronią masowego rażenia, obrona i ochrona lotnisk	22
c. Zabezpieczenie nawigacyjne	23
d. Zabezpieczenie meteorologiczne	24
e. Zabezpieczenie inżynieryjno-lotnicze	24

f. Zabezpieczenie materiałowo-techniczne i lotnic- kowe	25
g. Zabezpieczenie medyczne	26
h. Ratownictwo załóg	27
II. MOŻLIWOŚCI BOJOWE	28
1. Wskaźniki możliwości przestrzennych	31
2. Wskaźniki możliwości czasowych	38
3. Wskaźniki skuteczności bojowej	50
4. Wpływ warunków atmosferycznych, pory doby i innych czynników na możliwości bojowe lotnictwa myśli- wsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/	76
III. PODSTAWY ZASTOSOWANIA BOJOWEGO LOTNICTWA MYŚLIWKO- BOMBOWEGO /MYŚLIWKO-SZTURMOWEGO/	79
1. Sposoby działań bojowych lotnictwa myśliwsko- bombowego /myśliwsko-szturmowego/	81
a. Działania na zawczasu planowane obiekty	82
b. Działania na wezwanie z pola walki	88
c. Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie obiek- tów naziemnych	90
2. Ugrupowania bojowe lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/	93
3. Wykonanie zadań bojowych przez lotnictwo myśliw- sko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/	100
a. Pokonanie środków OPL nieprzyjaciela	100
b. Zwalczanie obiektów naziemnych	113
c. Właściwości wykonywania zadań bojowych w róż- nych warunkach atmosferycznych i pory doby.	128
d. Właściwości wykonania innych zadań	131
WYKAZ ZAŁACZNIKÓW	132

W S T Ę P

Podręcznik przeznaczony jest dla słuchaczy Akademii Sztabu Generalnego Wojska Polskiego. Treść jego zawiera całościowy kształt wiadomości o taktyce lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/. Składa się z dwu części: pierwsza część obejmuje podstawy taktyki lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/, druga część obejmuje działania bojowe pułku i dywizji lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/.

Podręcznik opracowano, opierając się na obowiązujących regulaminach i instrukcjach. Wykorzystano także doświadczenia z ćwiczeń i następującą podstawową literaturę: "Podstawy taktyki lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego" ASG WP 1969 r., główny autor ppłk dypl.pil. W.ŁEPKOWSKI; Samolot Su-7BKŁ, Su-20. Metodyka szkolenia lotniczego cz.I "Technika pilotowania", cz. II "Zastosowanie bojowe". MON.DWL. Poznań 1979 r. Inne wydawnictwa zostały zawarte w spisie literatury.

I. WIADOMOŚCI OGÓLNE O LOTNICTWIE MYŚLIWSKO-BOMBOWYM /MYŚLIWSKO-SZTURMOWYM/

Pojawienie się na polu walki samolotu, który mógł atakować obiekty naziemne za pomocą różnych środków rażenia zapoczątkowało rozwój lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/. Już podczas pierwszej wojny światowej wykorzystywano samoloty do działań szturmowych na obiekty naziemne poprzez zrzucanie bomb lub innych środków rażenia. Jakkolwiek początkowo działania te prowadzone były w dużej mierze indywidualnie i nie wyrządzały one większych szkód to jednak ich skutki moralne były duże.

Po pierwszej wojnie światowej rozpoczęły się nowe zbrojenia, którym nieodłącznie towarzyszył postęp w dziedzinie techniki wojskowej, a w centrum uwagi znalazło się lotnictwo. Doświadczenia zdobyte w okresie pierwszej wojny światowej i walk w Hiszpanii dały podatwy do skonstruowania samolotu specjalnie przystosowanego do działań szturmowych.

Okres drugiej wojny światowej jest okresem, w którym w praktyce udoskonalono zasady użycia, taktykę działań i sposoby współdziałania lotnictwa wspierającego wojska lądowe. Lotnictwo stało się niezbędnym środkiem wykonania zadań wynikających z potrzeb walczących wojsk.

Po drugiej wojnie światowej następuje dalszy rozwój lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ i taktyki jego działań. Wzrost skuteczności środków OPL w tym okresie oraz pojawienie się broni jądrowej wpłynęło na zmianę zarówno warunków działań lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/, jak i wymogów oraz potrzeb w zakresie wsparcia lotniczego.

Rola lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ w warunkach współczesnego pola walki jest szczególnie ważna, wynika ona zarówno ze specyfiki współczesnych działań bojowych, jak i właściwości tego rodzaju lotnictwa. Dzięki swoim właściwościom może skutecznie zwalczać wszystkie te obiekty, których z różnych przyczyn /małe rozmiary, ruchliwość, trudności określenia współrzędnych/ nie są w stanie zwalczać inne środki ogniowe.

1. Przeznaczenie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/.

Lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ jest przeznaczone do zwalczania obiektów naziemnych /nawodnych/ nieprzyjaciela na korzyść wojsk lądowych, lotnictwa i marynarki wojennej we współdziałaniu z nimi lub samodzielnie. Ponadto może ono być wykorzystane do prowadzenia rozpoznania, jak i do zwalczania w powietrzu środków napadu powietrznego /ŚNP/ nieprzyjaciela w samoobronie lub systemach obrony przeciwlotniczej.

2. Zadania lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/.

Zadanie
Zadanie ze swoim przeznaczeniem lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ wykonuje następujące zadania bojowe:

- a. Niszczy środki przenoszenia broni jądrowej i środki ogniowe nieprzyjaciela.
- b. Niszczy i obezwładnia naziemne środki obrony przeciwlotniczej.
- c. Zwalcza odwody nieprzyjaciela.
- d. Obezwładnia system dowodzenia i łączności.
- e. Niszczy samoloty i śmigłowce na lotniskach i lądowiskach oraz urządzenia lotniskowe.
- f. Niszczy i obezwładnia obiekty nawodne, bazy morakie i urządzenia brzegowe marynarki wojennej nieprzyjaciela.

Oprócz zadań zasadniczych w niektórych sytuacjach lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ może wykonywać inne zadania. np:

- a. Prowadzić rozpoznanie obiektów lądowych /morskich/ i powietrznych.
- b. Zwalczać w powietrzu ŚNP nieprzyjaciela.

Środki przenoszenia broni jądrowej nieprzyjaciela są najważniejszymi obiektami działań lotnictwa myśliwsko -

bombowego /myśliwsko-szturmowego/. Wśród środków przenoszenia broni jądrowych największe niebezpieczeństwo stanowią te, które zostały rozwinięte na stanowiskach startowych. Stąd też należy niszczyć je w pierwszej kolejności. Podczas działań lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ na środki przenoszenia broni jądrowej nieprzyjaciela głównymi obiektami będą: wyrzutnie i sprzęt na stanowiskach startowych /ogniowych/, w rejonach wyczekiwania, a także na stanowiskach technicznych i w ruchu; środki zabezpieczenia startu i kierowania lotem rakiety; samoloty nosiciele broni jądrowej na lotniskach; składy ruchome i punkty montażu głowic jądrowych. Są to obiekty o małych rozmiarach, dokładnie ukryte w terenie i odpowiednio zamaskowane, zgrupowane na małych płaszczyznach i zdolne do szybkiej zmiany miejsca dyslokacji. Głównymi zaś cechami demaskującymi te obiekty są rakiety na wyrzutniach, ciężkie ciągniki z przyczepami, urządzenia dźwigowe, urządzenia i maszyny specjalne.

Istotnym warunkiem skuteczności działań lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ na środki przenoszenia broni jądrowej nieprzyjaciela jest ciągła gotowość bojowa do szybkiego wykonania uderzenia po wykryciu tych środków. Warunek ten może być osiągnięty poprzez organizację dyżurów lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ na lotniskach i w powietrzu, a także poprzez precyzowanie i stawianie zadań dla grup będących w powietrzu.

Nasylenie współczesnego pola walki środkami OPL /przeciwlotniczymi raketami kierowanymi tworzącymi ciągłe strefy ognia, raketami bliskiego zasięgu oraz artylerią p.lot/ stwarza szczególnie duże zagrożenie samolotom wykonującym zadania bojowe. Powoduje to konieczność działania lotnictwa, małymi bardziej manewrowymi grupami na dogodnych wysokościach, wydzielania specjalnych sił i środków do niszczenia i obezwładnienia systemu OPL nieprzyjaciela, skracania czasu przebywania w rejonie obiektu oraz stosowanie manewrów. Wszystkie te przedsięwzięcia znacznie utrudniają wykonanie zadania i zwiększają wysiłek załóg.

Lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ niszczy i obezwładnia naziemne środki obrony przeciwlotniczej w celu stworzenia dogodnych warunków przeniknięcia przez strefę przeciwdziałania naziemnych środków OPL nieprzyjaciela przez własne samoloty. Działania te dotyczą obezwładnienia systemu wykrywania i naprowadzania lotnictwa i rakiet przeciwlotniczych oraz naziemnych środków OPL.

Odwody jako obiekty działań lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ mogą być zwalczane w rejonach ześrodkowania, podczas wyjścia z tych rejonów oraz w czasie marszu /przegrupowania/. Głównymi obiektami działań będą: siła żywa, czołgi, artyleria samobieżna i ciągniona oraz inny sprzęt bojowy. Działania bojowe lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ najczęściej wykonywane są na odwody nieprzyjaciela będące w ruchu. Prowadzi się je w celu zatrzymania ruchu kolumn, ich obezwładnienia w celu niedopuszczenia do wyjścia na nakazaną rubież lub zniszczenia. Podczas działań na odwody nieprzyjaciela lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ wykonuje uderzenia na konkretny, wskazany obiekt lub też poszukuje i niszczy go w nakazanym rejonie /odcinku drogi, rubieży/. Najbardziej efektywne rezultaty działań bojowych na odwody nieprzyjaciela osiąga się poprzez: wykonanie uderzeń w krótkim czasie po wykryciu obiektu i otrzymaniu zadania bojowego; prowadzenie rozpoznania bezpośredniego wojsk w marszu lub rejonu ześrodkowania przed uderzeniem; wykonanie uderzenia w najbardziej dogodnych warunkach /wojska niezamaskowane, znajdujące się na przeprawach, wąskich przejściach itp./. Największe efekty podczas działań na odwody nieprzyjaciela uzyskuje się poprzez wykonanie uderzeń jądrowych w miejscach ich największego skupienia.

System dowodzenia i łączności /punkty dowodzenia, naprowadzania i środki radiotechniczne/ posiada obiekty, których zniszczenie lub obezwładnienie wpływa w sposób skuteczny na ciągłość i aktywność dowodzenia wojskami nieprzyjaciela. Zwalcza się go głównie w celu dezorganizacji systemu dowodzenia wojskami, lotnictwem i środkami OPL nieprzyjaciela. Głównymi obiektami działań lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/

będą radiolokacyjne środki wykrywania i naprowadzania, środki naprowadzania rakiet, radiostacje i inne techniczne środki dowodzenia. Są to zazwyczaj pojedyncze obiekty o małych rozmiarach lub też grupowe o małej odporności na uderzenia i słabej możliwości maskowania. Środki systemu dowodzenia i łączności ze względu na możliwości szybkiego przemieszczania się, powinny być obezwładnione w bardzo krótkim okresie czasu po ich wykryciu oraz podczas wykonania innych zadań, ponieważ są to obiekty nie wymagające do ich obezwładnienia dużej ilości sił lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/.

Istotnym warunkiem skuteczności działań lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ na samoloty i śmigłowce nieprzyjaciela na lotniskach i lądowiskach jest ciągła gotowość bojowa do szybkiego wykonania uderzenia po stwierdzeniu obecności samolotu lub śmigłowców na lotniskach.

Działania bojowe na lotniska nieprzyjaciela lotnictwo myśliwsko-bombowe prowadzi w ramach walki o panowanie w powietrzu i zwalczania środków przenoszenia broni jądrowej. W tym celu niszczy samoloty, szczególnie nosiciele broni jądrowej, urządzenia radiotechniczne, składy i magazyny paliw płynnych, magazyny amunicji lotniczej i jądrowej, a także pasy startowe i punkty dowodzenia lotnictwem. Przy działaniach na lotniska lotnictwo myśliwsko-bombowe stosuje uderzenia jednoczesne, kolejne oraz prowadzi blokowanie i minowanie lotnisk.

Niszczenie i obezwładnienie obiektów nawodnych takich jak: środki transportowe, desantowe, wojska i środki amfibijne okręty zabezpieczające, lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ wykonuje w czasie przejścia ich morzem oraz w rejonie wysadzenia desantu. Bazy morskie i urządzenia brzegowe marynarki wojennej oraz okręty bojowe i transportowe o dużej wyporności lotnictwo myśliwsko-bombowe może niszczyć z użyciem bomb jądrowych.

Lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ prowadzi rozpoznanie w celu zabezpieczenia własnych działań, jak również może być wykorzystane w szczególnych przypadkach do prowadzenia rozpoznania na korzyść wojsk lądowych. Konieczność prowadzenia rozpoznania obiektów lądowych i morskich przez lotnic-

two myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ może wynikać z małej w stosunku do potrzeb, ilości lotnictwa rozpoznawczego. Podczas prowadzenia rozpoznania załogi wykorzystują maksymalnie lotno-taktyczne właściwości samolotów, warunki atmosferyczne i rzeźbę terenu w celu pomyślnego i skutecznego wykonania zadań rozpoznawczych.

Zadania zwalczania samolotów i śmigłowców oraz niektórych bezpilotowych środków powietrznego napadu nieprzyjaciela lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ może wykonywać w systemie OPL /OPK/ w początkowym okresie wojny. Zadania te wykonuje w ścisłym współdziałaniu z naziemnymi środkami OPL i lotnictwem myśliwskim poprzez przechwytywanie na nakazanych rubieżach samolotów rozpoznawczych, myśliwsko-bombowych oraz bezpilotowych środków napadu powietrznego nieprzyjaciela podczas ich lotu w kierunku osłanianych wojsk i obiektów lub też potęguje działania bojowe lotnictwa myśliwskiego.

3. Struktura organizacyjna lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/.

Struktura organizacyjna lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ wynika z jego przeznaczenia i charakteru wykonywanych zadań bojowych, właściwości sprzętu, zasad wykorzystania, jak i stosowanego systemu dowodzenia. Lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ wchodzące w skład armii lotniczej prowadzi działania bojowe w interesach wojsk lądowych, marynarki wojennej oraz innych rodzajów lotnictwa. Działalność lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ jest ściśle związana z działalnością wojsk lądowych i dlatego też, struktura organizacyjna tego lotnictwa powinna uwzględniać wymogi współczesnego pola walki.

Rozróżnia się następujące podstawowe jednostki organizacyjne lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/:

- a. Para samolotów myśliwsko-bombowych /myśliwsko-szturmowych/ jest podstawową jednostką ogniową. Stanowi ona podstawę tworzenia ugrupowań bojowych. Może prowadzić rozpoznanie i zwalczanie obiektów lądowych. Działania w zasadzie w składzie klucza.

- b. Klucz samolotów myśliwsko-bombowych /myśliwsko-szturmowych/ - jest podstawowym pododdziałem taktycznym lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/. Składa się z dwu par /czterech samolotów/, może działać samodzielnie lub w składzie eskadry. Klucz samolotów stosując odpowiednie ugrupowanie bojowe, posiada dużą swobodę manewru, a jednocześnie dostateczną siłę ognia do wykonania postawionych zadań bojowych. Może też prowadzić rozpoznanie oraz zwalczanie obiektów lądowych i morskich.
- c. Eskadra lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ - jest pododdziałem taktycznym lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/. Składa się z trzech kluczy załóg samolotów jednego typu. Prowadzi działania w składzie pułku lub samodzielnie. W skład eskadry oprócz personelu latającego wchodzi także personel techniczny. Może bazować razem z całym pułkiem na jednym lotnisku lub też na oddzielnym lotnisku czy też drogowym odcinku lotniskowym. Eskadra może wykonywać jedno lub kilka zadań taktycznych oraz zwalczać obiekty lądowe i morskie. Może też całością lub częścią sił wykonywać inne zadania jak prowadzenie rozpoznania i zwalczanie w powietrzu ŚNP nieprzyjaciela w ramach systemu OPL wojsk i obiektów.
- d. Pułk lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ - stanowi podstawowy oddział taktyczny lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ i jest przeznaczony do zwalczania obiektów naziemnych /nawodnych/ nieprzyjaciela na korzyść wojsk lądowych, lotnictwa i marynarki wojennej we współdziałaniu z nimi lub samodzielnie. Może też częścią sił wykonywać inne zadania jak prowadzenie rozpoznania i zwalczanie w powietrzu ŚNP nieprzyjaciela.

W skład pułku wchodzi następujące elementy: sztab, stanowisko dowodzenia, klucz dowództwa, trzy eskadry lotnictwa myśliwsko-bombowego, /myśliwsko-szturmowego/, batalion zaopatrzenia, dywizjon dowodzenia lotami, eskadra techniczna oraz jedna - dwie baterie artylerii przeciwlotniczej.

e. Dywizja lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ - jest związkim taktycznym. Przeznaczona jest do zwalczania obiektów naziemnych /nawodnych/ nieprzyjaciela na korzyść wojsk lądowych, lotnictwa i marynarki wojennej we współdziałaniu z nimi lub samodzielnie. Dywizja lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ wchodzi w skład armii lotniczej.

W skład Dywizji lotnictwa myśliwsko-bombowego /DLMB/ wchodzi: dowództwo, sztab, trzy pułki myśliwsko-bombowe, batalion radiotechniczny, batalion łączności, ruchomy warsztat naprawy samochodów i polowe warsztaty lotnicze /PWL-5/. Dowództwo i sztab dywizji organizuje wszystkie przedsięwzięcia związane z planowaniem, zabezpieczeniem i realizacją działań bojowych pułku.

W skład Dywizji lotnictwa szturmowo-rozpoznawczego /DLSzR/ wchodzi: dowództwo, sztab, dwa pułki myśliwsko-szturmowe i jeden pułk rozpoznania taktycznego, batalion radiotechniczny, batalion łączności, ruchomy warsztat naprawy samochodów i polowe warsztaty lotnicze /PWL-5/.

4. Bazowanie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/.

Współczesne zasady bazowania lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ wymagają, aby każdy oddział lotniczy bazował na 2-3 lotniskach /lądowiskach, drogowych odcinkach lotniskowych/ w celu zwiększenia bezpieczeństwa poprzez rozśrodkowanie sił i środków. W takim wypadku lotniska /lądowiska, drogowe odcinki lotniskowe/, na których bazuje pułk, tworzą w ramach dywizyjnego węzła lotniskowego, pułkowy węzeł lotniskowy.

Aby lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ mogło wykonywać stawiane mu zadania i unikać większych strat na zajmowanych przez nie lotniskach w wyniku uderzeń środków napadu powietrznego nieprzyjaciela, zachodzi potrzeba rozmieszczenia go w odpowiedniej odległości od rubieży styczności bojowej wojsk.

Analizując możliwości bojowe lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ w zakresie głębokości oddziaływania na obiekty nieprzyjaciela ustala się bazowanie pułków lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ w odległości 60-80 do 100-150 km od rubieży styczności wojsk.

Dążąc do zmniejszenia strat jakie oddziały lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ mogą ponieść na lotniskach od uderzeń środków napadu powietrznego oraz w celu zapewnienia bezpieczeństwa wykonywania lotów, zachodzi z kolei potrzeba stosowania rozśrodkowanego bazowania oddziałów /pododdziałów/ w węzłach lotniskowych i na samych lotniskach. Odległość między lotniskami w węzłach lotniskowych powinna wynosić 30-40 km. Jest to podyktowane koniecznością stworzenia odpowiednich warunków bezpieczeństwa dla samolotów w powietrzu podczas wykonywania startów, zbiórek, rozpuszczeń i podchodzenia do lądowania, a szczególnie w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych. Wszystkie samoloty rozmieszcza się w strefach rozśrodkowania /jedna strefa rozśrodkowania służy jednej eskadrze/. Strefy rozśrodkowania muszą się znajdować z reguły w takiej odległości od drogi startu i lądowania, która zabezpieczałaby znajdujące się w nich samoloty przed rażeniem bomby jądrowej średniego kalibru /w razie jej wybuchu w rejonie środka drogi startowej/. Strefy rozśrodkowania i inne elementy oddziały lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ są rozmieszczone w odległości 3-5 km od środka drogi startowej.

Wzajemne odległości pomiędzy strefami rozśrodkowania powinny być również takie aby uniemożliwić jednoczesne rażenie samolotów znajdujących się w sąsiednich strefach w razie wybuchu w jednej ze stref rozśrodkowania bomby jądrowej średniego kalibru. Średnio przyjmuje się 3-4 km. Jednocześnie odległości te nie mogą być zbyt duże, by nie wydłużały zbyt długo czasu potrzebnego na odtworzenie gotowości bojowej samolotów i kołowania na start.

Rozmieszczenie poszczególnych samolotów w strefie rozśrodkowania powinno być dokonane tak, aby uderzeniem jednej bomby lub rakiety średniego kalibru z ładunkiem klasycznym

nie raziło dwóch sąsiednich samolotów. Średnio odległość ta powinna wynosić 150-250 m. W tym celu strefy rozśrodkowania powinny posiadać obwałowania, ukrycia /ochrony/ dla samolotów i sprzętu pomocniczego oraz ochrony dla personelu obsługi.

5. Właściwości bojowe samolotów myśliwsko-bombowych /myśliwsko-szturmowych/.

Samolot myśliwsko-bombowy /myśliwsko-szturmowy/ jest przeznaczony do zwalczania obiektów naziemnych /nawodnych/ nieprzyjaciela, które charakteryzują się dużą manewrowością,

małymi rozmiarami, są dobrze maskowane i osłaniane przez środki OPL. Ponadto mogą być rozmieszczone na znacznych odległościach do rubieży styczności bojowej wojsk, co wiąże się z pokonaniem silnej, wielowarstwowej i głęboko urzutowanej OPL nieprzyjaciela. Dlatego też samoloty Myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ muszą się charakteryzować: dużą rozpiętością prędkości, łatwością pilotowania na małych wysokościach, możliwością atakowania obiektów z małych wysokości, dużą manewrowością, dużym udźwigniem oraz promieniem działania i odpowiednią długotrwałością lotu. Współczesny samolot myśliwsko-bombowy /myśliwsko-szturmowy/ musi mieć silne i zróżnicowane uzbrojenie artyleryjsko-rakietowe i bombowe, a jego wyposażenie radioelektroniczne powinno zapewnić skuteczne zwalczanie obiektów z różnych wysokości, prędkości i położenia w stosunku do obiektu oraz w różnych warunkach atmosferycznych i pory doby. Takim właśnie cechom odpowiadają nasze współczesne samoloty myśliwsko-bombowe, których charakterystyka i dane taktyczno-techniczne obrazuje załącznik nr 1.

6. Dowodzenie lotnictwem myśliwsko-bombowym /myśliwsko-szturmowym/.

Dowodzenie lotnictwem myśliwsko-bombowym /myśliwsko-szturmowym/ zapewnia kierowanie oddziałami i pododdziałami na ziemi i w powietrzu w celu jak najlepszego wykonania zadania bojowego w określonych warunkach sytuacji taktyczno-operacyjnej. Osiąga się to poprzez organizację odpowiednich stanowisk dowodzenia zapasowych stanowisk dowodzenia,

centrów dowodzenia bojowego armii lotniczej, grup dowodzenia bojowego oraz posterunków naprowadzenia i wskazywania celów.

Dowodzenie lotnictwem myśliwsko-bombowym /myśliwko-szturmowym/ odbywa się w zorganizowanym systemie, który obejmuje dwa elementy. Pierwszy element dowodzenia stanowi system stanowisk dowodzenia i zapasowych stanowisk dowodzenia. W skład systemu stanowisk dowodzenia wchodzi:

- stanowisko dowodzenia armii lotniczej /SD AL/;
- stanowisko dowodzenia dywizji lotnictwa myśliwko-bombowego /DLMB/ - dywizji lotnictwa szturmowo-rozpoznawczego /DLSzR/;
- stanowisko dowodzenia pułku lotnictwa myśliwko-bombowego /SD plmb/ - pułku lotnictwa myśliwko-szturmowego /SD plmsz/;
- stanowiska dowodzenia eskadr lotnictwa myśliwko-bombowego /myśliwko-szturmowego/ /SD elmb/ /elmsz/.

Lotnictwo myśliwko-bombowe /myśliwko-szturmowe/ korzysta także z innych punktów dowodzenia tzn. z centrum dowodzenia bojowego armii lotniczej, grupy dowodzenia bojowego, posterunków naprowadzenia i wskazywania celów. One zabezpieczają realizację współdziałania z wojskami lądowymi:

- centra dowodzenia bojowego armii lotniczej /CDB AL/, podlegają dowódcy armii lotniczej rozwijają się przy SD armii ogólnowojskowej. Przeznaczone są do organizacji współdziałania lotnictwa z wojskami armii /w tym z wojskami OPL/ oraz do dowodzenia lotnictwem działającym na korzyść danej armii ogólnowojskowej;
- grupy dowodzenia bojowego /GDB/ podlegają dowódcy /CDB AL/ i rozwijają się przy SD dywizji ogólnowojskowej I rzutu armii. Przeznaczone są do realizacji ustalonych przez CDB AL zasad współdziałania lotnictwa z wojskami danej dywizji ogólnowojskowej /w tym ze środkami OPL/ oraz do dowodzenia i wzrokowego naprowadzania samolotów na obiekty leżące w pobliżu rubieży styczności bojowej wojsk;
- posterunki naprowadzenia i wskazywania celów /PNWC/ podlegają dowódcy CDB AL i rozwijane są przy SD armijnych pułków

rakiet przeciwlotniczych. Przeznaczone są do naprowadzania samolotów na cele powietrzne i obiekty naziemne oraz realizacji współdziałania z lotnictwem w celu zapewnienia bezpieczeństwa własnym samolotom w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych.

Schemat dowodzenia lotnictwem myśliwsko-bombowym /myśliwsko-szturmowym/ obrazuje załącznik nr 2.

7. Współdziałanie.

Współdziałanie organizuje się w celu maksymalnego wykorzystania możliwości bojowych wszystkich sił i środków walki oraz skoordynowanego ich użycia. Warunkiem osiągnięcia nakazanych celów walki jest uzyskanie odpowiednich wyników tego współdziałania. Wyniki współdziałania natomiast zależą między innymi od takich czynników jak: pełnego i jednoznacznego zrozumienia celu działań i zadań współdziałających jednostek; przeprowadzenia we właściwym czasie korekty planu współdziałania; terminowego przekazywania zdobytych danych rozpoznawczych do sztabów jednostek współdziałających.

Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ ze wspieranymi wojskami lądowymi, powietrzno-desantowymi, marynarką wojenną i innymi rodzajami lotnictwa oraz wewnątrz oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ polega na uzgodnieniu działań co do celu, miejsca, czasu i sposobu wykonywanych zadań. Współdziałanie nie powinno być przerwane i powinno zapewnić warunki ześrodkowania w odpowiednim czasie zasadniczych wysiłków współdziałających jednostek do wykonania głównych zadań.

a. Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ z wojskami lądowymi, powietrzno-desantowymi i marynarką wojenną.

Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ z wojskami lądowymi, powietrzno-desantowymi i marynarką wojenną mieści się w ramach ogólnie organi-

zwanego działania przez organa dowodzenia wojskami lądowymi, lotnictwem i marynarką wojenną oraz organa dowodzenia i współdziałania armii lotniczej. W naszych siłach zbrojnych takimi organami dowodzenia oraz dowodzenia i współdziałania są: sztab armii ogólnowojskowej i frontu, sztab armii lotniczej i dywizji myśliwsko-bombowej /myśliwsko-szturmowej/, CDB AL, GDB i PNWC.

Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ polega na: informowaniu o położeniu, zadaniach i charakterze działań wojsk lądowych /marynarki wojennej/; określeniu obiektów uderzeń oraz czasu ich niszczenia lub obezwładnienia przy użyciu jądrowych lub konwencjonalnych środków rażenia; podziale sił według zadań, obiektów i czasu działań oraz sposobu wykonania zadania; ustaleniu warunków lotu w korytarzach przelotowych w strefach ognia rakiet i artylerii przeciwlotniczej; zapewnieniu wzajemnego bezpieczeństwa lotnictwa i wojsk lądowych oraz ustaleniu sygnałów współdziałania; ustaleniu wykorzystania punktów dowodzenia; ustaleniu środków rażenia i sposobu oddziaływania na nakazane obiekty.

Podczas wykonywania zadań przez lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ na korzyść wojsk lądowych, powietrzno-desantowych i marynarki wojennej szczególnego znaczenia nabiera znajomość: położenia i charakteru wykonywanych zadań wojsk lądowych /marynarki wojennej/ na kierunku działań wojsk lądowych /marynarki wojennej/ lotnictwa myśliwsko-bombowego/ myśliwsko-szturmowego/; sposobów nawiązywania łączności z punktami dowodzenia i współdziałania armii lotniczej rozwijanymi przy sztabach wojsk lądowych, powietrzno-desantowych i marynarki wojennej; składu grup lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/, które należy utrzymywać w gotowości do działań na korzyść wojsk lądowych, powietrzno-desantowych i marynarki wojennej oraz kryptonimy osób i punktów dowodzenia upoważnionych do wywoływania lotnictwa na pole walki i przecelowania na inne obiekty lub stawiania zadań dodatkowych; sposobów wzajemnego rozpoznania i wskazywania celów oraz zapewnienia bezpieczeństwa, a także czynności

w zakresie ratownictwa załóg; rozmieszczenia naziemnych środków OPL oraz zasad współdziałania z nimi i sygnały wzajemnej identyfikacji; czasu miejsca i mocy wybuchów jądrowych nanoszonych przez wojska rakietowe.

- b. Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ z innymi rodzajami lotnictwa oraz między pododdziałami i oddziałami LMB /LMSz/.

Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ z innymi rodzajami lotnictwa polega na: wzajemnym informowaniu o miejscu, czasie i sposobie wykonywanych zadań; uzgodnieniu obiektów, czasu i sposobu ich zwalczania podczas zabezpieczenia działań innych rodzajów lotnictwa przez lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/; wzajemnym uzgodnieniu trasy profilu lotu; ustaleniu zasad wzajemnego informowania się o sytuacji naziemnej i powietrznej; znajomości sposobów utrzymywania łączności i sygnałów współdziałania; uzgodnieniu zasad korzystania z lotnisk innych rodzajów lotnictwa w sytuacjach awaryjnych; ustaleniu sposobów niesienia pomocy załogom będącym w niebezpieczeństwie.

Współdziałanie między pododdziałami i oddziałami lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ polega na: wzajemnym informowaniu się o miejscu i czasie wykonywanych uderzeń przez poszczególne grupy; uzgodnieniu miejsca, czasu i sposobu wykonywania zadań stanowiących element zabezpieczenia działań bojowych innych grup; ustaleniu sposobu utrzymywania łączności w powietrzu pomiędzy grupami; ustaleniu sposobu atakowania i wykonywania manewru, szczególnie przez grupy z różnych pułków działające w jednym rejonie i jednym czasie; ustaleniu osi tras w wypadku jednoczesnego działania większej ilości grup; ustaleniu zasad wykorzystania lotnisk węzła bazowania lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ w wypadkach awaryjnych; ustaleniu sposobów niesienia wzajemnej pomocy załogom będącym w niebezpieczeństwie.

Należy nadmienić, że bez doskonale zorganizowanego i realizowanego współdziałania lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ z wojskami lądowymi, powietrzno-desantowymi, marynarką wojenną, innymi rodzajami lotnictwa oraz pododdziałami i oddziałami nie może osiągnąć powodzenia w działaniach bojowych w warunkach współczesnego pola walki.

8. Zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/.

Powodzenie w działaniach bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ uzależnione jest od całego szeregu czynników, z których podstawowym jest wszechstronne zabezpieczenie tych działań. Konieczność wszechstronnego zabezpieczenia działań, którego celem jest zapewnienie jak najlepszych warunków pomyślnego wykonania zadań bojowych wynika ze skomplikowanej sytuacji współczesnego pola walki oraz warunków atmosferycznych w jakich działa lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/. Organizacja i realizacja wszechstronnego zabezpieczenia działań bojowych tego lotnictwa związana jest z dużym wysiłkiem oraz wymaga wielkiej ilości środków materiałowych.

Do podstawowych elementów zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ zaliczamy: rozpoznanie; pokonanie środków OP nieprzyjaciela osłona przed bronią masowego rażenia, obronę i ochronę lotnisk; zabezpieczenie nawigatorskie¹ radiotechniczne uzbrojenie działań bojowych; zabezpieczenie meteorologiczne; zabezpieczenie inżynieryjno-lotnicze; zabezpieczenie materiałowo-techniczne i lotniskowe; zabezpieczenie medyczne i ratownictwo załóg.

Zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ organizuje się i realizuje od szczebla oddziału wzwyż. W określonych sytuacjach w zabezpieczeniu działań bojowych mogą brać udział inne rodzaje wojsk.

a. Rozpoznanie.

W związku z dużą ruchliwością wojsk na współczesnym polu walki i związanymi z tym szybkimi i ciągłymi zmianami sytuacji bojowej oraz przemieszczaniem w terenie różnych ważnych obiektów, coraz większego znaczenia w działaniach bojowych lotnictwa nabiera dopływ aktualnych informacji. Dotyczy to zarówno obiektów działań dla lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/, jak i całego systemu OPL nieprzyjaciela. Dlatego też rozpoznanie stanowiące najlepsze źródło aktualnych informacji o przeciwniku jest niewątpliwie jednym z najważniejszych elementów zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa.

Celem rozpoznania prowadzonego w ramach zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa jest zdobycie aktualnych i terminowych danych o nieprzyjacielu, jego systemie OPL, terenie, pogodzie, sytuacji powietrznej i radiolokacyjnej, niezbędnych do powzięcia decyzji do działań, jak również określenia rezultatów działań lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/.

Rozpoznanie powietrzne dla zabezpieczenia działań lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ w zależności od celu, jak również czasu prowadzenia dzieli się na wstępne, bezpośrednie i kontrolne.

Wstępne rozpoznanie powietrzne organizowane jest wówczas, gdy dane o obiekcie, jak również sytuacja w rejonie tego obiektu są niewystarczające dla powzięcia decyzji do działań bojowych. Dotyczy to głównie lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/. Rozpoznanie wstępne realizują głównie jednostki rozpoznawcze. Niemniej jednak w wypadku wystąpienia niedostatecznej ilości danych dla powzięcia decyzji, rozpoznanie to może być również organizowane przez lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ wykonujące zadania bojowe.

Bezpośrednie rozpoznanie powietrzne prowadzone jest po powzięciu decyzji, lecz przed wykonaniem zadania bojowego. Celem tego rozpoznania jest uzyskanie najbardziej

aktualnych danych o stanie i położeniu obiektów działań, o ewentualnych zmianach w systemie OPL nieprzyjaciela w rejonie działań, o sytuacji powietrznej i warunkach atmosferycznych na trasie i w rejonie działań. Rozpoznanie powietrzne dotyczy przede wszystkim obiektów ruchomych oraz obiektów o małych wymiarach, dobrze zamaskowanych. Załogi lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ wykonujące bezpośrednie rozpoznanie powietrzne mogą być dodatkowo wykorzystywane do realizacji innych zadań zabezpieczenia. Organizatorami i realizatorami rozpoznania powietrznego są z zasady sztaby oddziałów lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ wykonujące zadania bojowe. Zasadniczym sposobem prowadzenia rozpoznania bezpośredniego jest rozpoznanie wzrokowe, którego rezultaty przekazywane są bezpośrednio z pokładu samolotu dowódcom grup uderzeniowych znajdujących się w powietrzu. Rozpoznanie to powinno być prowadzone na 6-10 minut przed wykonaniem uderzenia.

Kontrolne rozpoznanie powietrzne prowadzone jest w celu ustalenia rezultatów działań bojowych lotnictwa. Najczęściej będzie ono organizowane przez sztab oddziału lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/, a wykonywane przez wydzielone załogi uczestniczące w wykonaniu zadania bojowego. Podstawowym sposobem prowadzenia rozpoznania kontrolnego jest rozpoznanie fotograficzne uzupełniane obserwacją wzrokową.

b. Osłona przed bronią masowego rażenia, obrona i ochrona lotnisk.

Zarówno w warunkach zagrożenia jak i stosowania broni masowego rażenia istnieje ciągle niebezpieczeństwo niszczenia naszego lotnictwa na lotniskach poprzez uderzenia bronią jądrową, chemiczną czy bakteriologiczną. Dlatego też konieczne jest stosowanie przedsięwzięć dotyczących osłony lotnisk bazowania lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ przed tą bronią. Osłona lotnisk bazowania lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ przed bronią masowego rażenia organizowana jest w celu zabezpieczenia personelu, sprzętu bojowego i urządzeń

lotniskowych przed porażeniem bronią jądrową, chemiczną i bakteriologiczną, zachowania zdolności bojowej bazujących na nich oddziałów i pododdziałów oraz pomyslnego wykonania stojących przed nimi zadań. Z osłoną lotnisk przed bronią masowego rażenia ściśle wiąże się obrona i ochrona lotnisk organizowana w celu uniemożliwienia lub maksymalnego utrudnienia uderzeń na nie lotnictwa nieprzyjaciela, niedopuszczenie do przechwycenia lotnisk przez grupę dywersyjną, desanty powietrzne czy inne wojska nieprzyjaciela, wykluczenie lub maksymalne ograniczenie strat oraz przygotowanie się do likwidacji skutków napadu powietrznego nieprzyjaciela.

Osłonę przed bronią masowego rażenia, obronę i ochronę lotniska organizuje dowódca oddziału czy pododdziału lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ bazującego na nim przy wykorzystaniu sił i środków tego oddziału, pododdziału zabezpieczenia oraz artylerii p.lot stacjonującej na danym lotnisku.

Do podstawowych przedsięwzięć dotyczących osłony przed bronią masowego rażenia oraz obrony i ochrony lotnisk należy zaliczyć: rozérodkowanie na lotnisku stanu osobowego, sprzętu bojowego, i środków materiałowo-technicznego zabezpieczenia, maskowanie, inżynieryjną rozbudowę ukryć i umocnień na lotnisku, zaopatrzenie stanu osobowego w indywidualne środki OPBMR; powiadamianie stanu osobowego o zagrożeniu oraz likwidacji skutków uderzeń bronią masowego rażenia.

c. Zabezpieczenie nawigatorskie.

Nawigatorskie zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ organizowane jest w celu stworzenia odpowiednich warunków umożliwiających wykonanie zadań bojowych w zaistniałej sytuacji drogą zastosowania szeregu przedsięwzięć przez służbę nawigatorską przy współpracy z innymi służbami lotniczymi.

Do zasadniczych przedsięwzięć nawigatorskiego zabezpieczenia działań bojowych należy zaliczyć: ocenę sytuacji na-

wigacyjno-taktycznej; przygotowanie danych nawigacyjnych i obliczeń nawigatorskich; organizację wykorzystania naziemnych środków radiotechnicznych i ubezpieczenia lotów; opracowanie danych nawigatorskich potrzebnych do powzięcia decyzji na wykonanie zadań bojowych; nawigatorskie przygotowanie personelu latającego i naziemnego personelu nawigatorskiego do wykonania zadania bojowego oraz realizacji i kontrolę nawigatorskiego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/.

d. Zabezpieczenie meteorologiczne.

Zabezpieczenie meteorologiczne organizuje się¹ wykonuje siłami służby meteorologicznej oddziałów i związków taktycznych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ dla potrzeb prowadzenia działań bojowych przez to lotnictwo w realnych warunkach pogody, z zachowaniem bezpieczeństwa lotów.

Zasadniczymi celami zabezpieczenia meteorologicznego w lotnictwie myśliwsko-bombowym /myśliwsko-szturmowym/ jest: informowanie dowódców oddziałów i pododdziałów oraz stanowisk dowodzenia w zakresie niezbędnym do prawidłowej oceny stanu i przewidywanych warunków atmosferycznych podczas planowania i prowadzenia działań bojowych; informowanie personelu latającego i naziemnej służby nawigatorskiej o rzeczywistych i oczekiwanych warunkach atmosferycznych w rejonie bazowania, na trasie lotów i w rejonie działań bojowych; terminowe ostrzeganie dowódców, sztabów i stanowisk dowodzenia o pogarszaniu się warunków atmosferycznych i powstaniu zagrożenia ze strony niebezpiecznych dla lotnictwa zjawisk pogody; dostarczanie informacji meteorologicznej dla oceny sytuacji promieniotwórczej na ziemi i w powietrzu.

e. Zabezpieczenie inżynieryjno-lotnicze.

Zabezpieczenie inżynieryjno-lotnicze pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ ma na celu utrzymanie sprzętu lotniczego w ciągłej sprawności i gotowości bojowej przez cały okres działań, utrzymanie maksymalnej liczby sprawnych samo-

lotów i najbardziej efektywne wykorzystanie ich właściwości taktyczno-technicznych.

Inżynieryjno-lotnicze zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ obejmuje: wszechstronne przygotowanie personelu technicznego do eksploatacji obsługi i naprawy sprzętu lotniczego w każdych warunkach bojowych; przygotowanie personelu latającego do prawidłowej eksploatacji i maksymalnego wykorzystania taktyczno-technicznych właściwości samolotów; organizację obsługi i naprawy sprzętu lotniczego oraz zapewnienie wysokiej jakości przygotowania samolotów do lotów; planowanie zużycia sprzętu oraz przekazywanie do naprawy w celu odtworzenia resursu sprzętu lotniczego; zapewnienie ciągłej gotowości sprzętu lotniczego i pododdziałów remontowych do przebazowania oraz zapewnienie ciągłej obsługi technicznej i naprawy sprzętu lotniczego w czasie przebazowania; analizę doświadczeń w zakresie eksploatacji i naprawy sprzętu lotniczego oraz organizację przedsięwzięć mających na celu wdrażanie lepszych metod sprzyjających zwiększeniu gotowości bojowej lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ i wykluczających wypadki lotnicze.

f. Zabezpieczenie materiałowo-techniczne i lotniskowe.

Działania bojowe lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ wymaga systematycznego i terminowego zabezpieczenia materiałowo-technicznego i lotniskowego ze strony tyłów lotniczych.

Zabezpieczenie materiałowo-techniczne i lotniskowe jest jednym z głównych zadań tyłów lotniczych i wysuwa się na czoło spośród wszystkich rodzajów zabezpieczenia. Decyduje ono w sposób bezpośredni o możliwościach i wynikach wykonania zadań bojowych przez lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/. Zabezpieczenie materiałowo-techniczne i lotniskowe obejmuje całokształt przedsięwzięć mających na celu utrzymanie w stałej gotowości eksploatacyjnej samolotów i sprzętu obsługi, będącego na wyposażeniu oddziałów lotniczych i lotniczo-technicznych.

Do zasadniczych przedsięwzięć zabezpieczenia materiałowo-technicznego i lotniskowego należą: organizacja prawidłowej eksploatacji techniki lotniczej, środków transportu samochodowego oraz wszystkich środków obsługi naziemnej samolotów; przeprowadzenie w ustalonych terminach przeglądów i obsługi technicznej samolotów, pojazdów mechanicznych i innego sprzętu technicznego; organizowanie ewakuacji i naprawy niesprawnego i uszkodzonego sprzętu bojowego i obsługi; pomoc techniczna samolotów, które uległy awarii lub przymusowo lądowały poza własnymi lotniskami; przygotowanie do lotów oraz utrzymanie w stanie użyteczności lotnisk i urządzeń lotniskowych; dostarczanie do samolotów amunicji, materiałów pędnych i innych potrzebnych środków materiałowych oraz żywienia personelu latającego i technicznego; odbudowa i rozbudowa lotnisk, DOL i dróg dojazdowych; inżynierskie wyposażenie lotnisk oraz maskowanie bazowania jednostek lotniczych i zabezpieczających.

g. Zabezpieczenie medyczne.

Zabezpieczenie medyczne działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ obejmuje przedsięwzięcia leczniczo-ewakuacyjne, sanitarno-higieniczne i przeciwepidemiologiczne oraz sanitarną osłonę przed bronią masowego rażenia. Zabezpieczenie medyczne ma na celu zapobieganie powstawaniu i szerzeniu się chorób w oddziale lotniczym i jednostkach zabezpieczających oraz zapewnienie porażonym i chorym pomocy medycznej.

Przedsięwzięcia leczniczo-ewakuacyjne polegają na udzieleniu we właściwym czasie pomocy medycznej rannym, porażonym i chorym w połączeniu z ich ewakuacją. Zabezpieczenie sanitarno-higieniczne i przeciwepidemiczne stanowi zespół przedsięwzięć mających na celu wzmocnienie sił psychofizycznych stanu osobowego oddziałów, pododdziałów lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ oraz zapobieganie powstawaniu i szerzeniu się chorób. Przedsięwzięcia sanitarnej ochrony przed bronią masowego rażenia polegają na zapobieganiu porażenia żołnierzy oraz likwidacji skutków działania broni masowego rażenia.

h. Ratownictwo załóg.

Ratownictwo załóg ma przede wszystkim na celu okazywanie pomocy załogom opuszczającym samolot w powietrzu lub przymusowo lądującym i zabezpieczenie ich szybkiego powrotu do oddziału lotniczego. W zakres przedsięwzięć ratownictwa załóg samolotów wchodzi: wyposażenie załóg w indywidualne środki ratownictwa oraz sposób wykorzystania tych środków w sytuacjach awaryjnych; opanowanie przez wszystkie załogi ustalonych sygnałów w zakresie ratownictwa i sposobów ich przekazania; organizacja osłony uszkodzonych samolotów w powietrzu i szybkie ich wyprowadzenie na własne terytorium; poszukiwanie i udzielenie pomocy załogom, które opuściły samoloty w powietrzu lub przymusowo lądowały.

II. MOŻLIWOŚCI BOJOWE

Przez pojęcie możliwości bojowe samolotów myśliwsko-bombowych lub myśliwsko-szturmowych^{x/} rozumie się oczekiwany wynik ich działań, który może być osiągnięty w czasie wykonywania zadań bojowych w konkretnych warunkach sytuacji i dla wybranego sposobu działań bojowych.

Pojęcie "możliwości bojowe samolotów" charakteryzuje się wielkością oczekiwanego wyniku działań bojowych, wielkościami czasowymi i wymiarami przestrzeni, w granicach, których wynik ten powinien być osiągnięty.

Określanie możliwości bojowych samolotów jest zadaniem złożonym i zawiera wiele czynników trudnych do ustalenia, które wzajemnie się warunkują. Różne są czynniki i ściśle matematyczne ujęcia ich wzajemnego wpływu na możliwości bojowe, nie zawsze jest możliwe z powodu różnego rodzaju zmiennych zależnych. Problem ten może być rozwiązany przy użyciu rachunku prawdopodobieństwa, który rozpatruje szeroką gamę zmiennych przypadkowych. Dzięki niemu określa się zakres oczekiwanych wartości. W oparciu o nie ocenia się oczekiwane wyniki działań bojowych i określa się możliwości bojowe samolotów.

Znajomość liczbowej /ilościowej/ metody oceny możliwości bojowych samolotów winna być podstawą do prawidłowej oceny sytuacji i podjęcia prawidłowych i uzasadnionych decyzji przez dowódców oddziałów i lotniczych związków taktycznych oraz prawidłowego, racjonalnego podziału sił i określania zadań w zwalczaniu celów naziemnych jako podstawowego zadania lotnictwa myśliwsko-bombowego lub myśliwsko-szturmowego i w razie potrzeby celów powietrznych.

Obliczanie możliwości bojowych nie zalicza się do zadań czysto matematycznych. Otrzymane wyniki i dokonane analizy matematyczne nie przyjmuje się w pełni za mierniki możliwości bojowych samolotów. Wynika to z tego, że obróbce matematycznej nie można poddać wszystkich czynników, które objęte są szerokim

x/ W dalszym materiale tego rozdziału zamiast samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych przyjęto termin tylko samolot.

zakresem pojęcia możliwości bojowych, lecz jedynie te, które wyraża się wartościami liczbowymi.

Dlatego podczas rozpatrywania /ocenia/ możliwości bojowych samolotów nie należy tylko brać pod uwagę wyniki otrzymane z obliczeń matematycznych, lecz również uwzględniać wiele ważnych czynników wychodzących poza ich zakres. Do tych czynników zalicza się: walory moralno-polityczne składu osobowego pododdziału, oddziału i lotniczego związku taktycznego, w tym szczególnie personelu latającego, zdobyte nawyki i doświadczenia bojowe, stopień zaangażowania stanu osobowego, służb techniczno-inżynierskich i tyłowych, stan zapasu środków bojowych i materiałowych itp. Wszystko to, co jest związane z przygotowaniem, organizacją i wykonywaniem zadań bojowych przez lotnictwo myśliwsko-bombowe i myśliwsko-szturmowe.

Prócz tego należy uwzględniać wiele innych czynników, które można ująć w 3 grupy. Dotyczą one:

- objektu działań nieprzyjaciela i charakterystyki celów naziemnych, taktyki działań obrony powietrznej nieprzyjaciela, poziom wyszkolenia bojowego, bazowania lotnictwa, rozmieszczenia środków dowodzenia lotnictwem myśliwskim, stosowane środki rażenia przez obronę powietrzną, możliwości wykrycia naszych samolotów, środki i sposoby stosowania zakłóceń radiowych i szereg innych;
- własnych samolotów: poziom wyszkolenia i duch bojowy personelu latającego, lotno-taktyczne dane samolotów, możliwości systemów uzbrojenia samolotów, stan środków dowodzenia, możliwości wykrycia i uprzedzenia o przeciwniku powietrznym, metody i prawdopodobieństwa naprowadzania /wyprowadzania/ samolotów, stosowane sposoby działań bojowych, możliwości współdziałania z lotnictwem i artylerią polową, ilość i stan sprzętu technicznego oraz stopień przygotowania technicznego składu osobowego, głębokość bazowania, gotowość bojowa i inne;
- warunków działań bojowych, czas doby i warunki atmosferyczne, właściwości klimatyczne rejonu działań bojowych, charakter terenu, charakter i intensywność zakłóceń radiowych, stopień zabezpieczenia działań bojowych i inne.

Znaczenie konkretnych czynników, sposób i stopień ich uwzględnienia zależą do charakteru samych czynników i stopnia ich wpływu na możliwości bojowe w trakcie wykonywania ustalonego zadania bojowego w określonych warunkach działań.

Możliwości bojowe samolotów wyraża się jedną lub kilkoma charakterystykami noszącymi nazwę wskaźników możliwości bojowych.

Przez pojęcie wskaźników możliwości bojowych samolotów rozumie się szereg charakterystyk, wyrażających ilościową /liczbową/ lub jakościową wielkość oczekiwanego wyniku działań bojowych, jak również wielkość czasu i przestrzeni, w granicach których wynik ten może być osiągnięty.

Wskaźniki możliwości bojowych samolotów dzielą się na 3 grupy:

1. Wskaźniki możliwości przestrzennych, po prostu wskaźniki przestrzenne. W tej grupie wskaźników zasadniczymi są:
 - taktyczne promienie działania samolotów;
 - głębokość działań bojowych samolotów od rubieży styczności wojsk i inne.
2. Wskaźniki możliwości czasowych lub po prostu wskaźniki czasowe. Do tej grupy wskaźników między innymi zalicza się:
 - czas pasywny;
 - czas potrzebny na wykonanie uderzenia na wezwanie i na zawczasu planowane obiekty naziemne;
 - czas potrzebny na powtórne uderzenie;
 - czas najwcześniejszego i najpóźniejszego wykonania uderzenia;
 - czas trwania lotu bojowego.
3. Wskaźniki skuteczności bojowej albo zwyczajnie wskaźniki skuteczności. W tej grupie wskaźników do zasadniczych zalicza się:
 - prawdopodobieństwo wykonania zadania bojowego;
 - potrzebną liczbę samolotów do wykonania zadania bojowego;
 - oczekiwane wyniki działań bojowych.

Jeżeli określanie możliwości bojowych samolotów rozpoczyna się od wskaźników przestrzennych, to już można ustalić

nieprzydatność niektórych wariantów organizacji wykonania zadań bojowych /sposobów działań bojowych/, skracając tym samym zakres obliczeń.

Wskaźniki czasowe możliwości bojowych samolotów mogą być wyrażane w postaci ogólnej na przykład ogólna długo-trwałość lotu bojowego grupy samolotów, natężenie działań bojowych, czas przygotowania grupy samolotów pododdziału lub oddziału lotniczego do powtórnego lotu i szereg innych.

Wskaźniki skuteczności określają z zasady potrzeby i możliwości sił do wykonania zadań bojowych wyrażanych bądź liczbą potrzebnych samolotów do wykonania zadań w określonym stopniu, bądź w postaci oczekiwanych wyników działań, to jest liczby rażonych celów naziemnych przez wyznaczoną grupę samolotów.

W obu wypadkach obliczone wyniki działań bojowych samolotów rozpatruje się z punktu widzenia skuteczności użycia artyleryjsko-rakietowych i bombardierskich środków rażenia.

Podział wskaźników możliwości bojowych samolotów na grupy, ich składowe i zasadnicze czynniki warunkujące wartość wskaźników przedstawione są w załączniku nr 3.

Obliczenia możliwości bojowych samolotów wykonuje się z zasady dla konkretnego lub przewidywanego do wykonania zadania bojowego, które realizowane będzie w określonych warunkach bojowych.

Co się tyczy zwalczania celów powietrznych przez samoloty myśliwsko-bombowe i myśliwsko-szturmowe, to wskaźniki możliwości bojowych i metody ich obliczeń przedstawione są w podręczniku pt. „Podstawy taktyki lotnictwa myśliwskiego.”

Poniżej rozpatrzone zostaną podstawowe wskaźniki możliwości bojowych samolotów i podane metody ich obliczeń w zakresie zwalczania celów naziemnych oraz problemy z nimi związane.

1. Wskaźniki możliwości przestrzennych

Do podstawowych wskaźników przestrzennych możliwości bojowych samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych

zalicza się:

- taktyczny promień działania samolotów;
- głębokość działań bojowych samolotów od rubieży styczności wojsk.

Taktyczny promień działania - to największa odległość na jaką samolot lub grupa samolotów myśliwsko-bombowych /myśliwsko-szturmowych/ może dolecieć, wykonać zadanie bojowe i wrócić na lotnisko startu.

Wartość taktycznego promienia działania samolotów nie jest stała. Zależy ona od danych lotno-taktycznych samolotu, składu grupy, wariantu podwieszonego uzbrojenia, reżimu i profilu lotu, warunków atmosferycznych, charakteru zadania bojowego, czasu przebywania nad celem, zapasu i ciężaru właściwego paliwa i zapasów specjalnych /aerodynamicznego, technicznego/ itd.

Drogą przewidzianego wyboru trasy lotu, odpowiedniego doboru reżimu i profilu lotu można w sposób istotny zwiększyć taktyczny promień działania samolotów.

Mając na uwadze konieczność wykonywania lotu nad terenem nieprzyjaciela, z zasady na małych wysokościach, i dążenie do zwiększenia taktycznego promienia działania należy przyjąć, że samoloty często będą stosować zmienny profil lotu.

Taktyczny promień działania R_T samolotu lub grupy samolotów może być obliczony według wzoru:

$$R_T = \frac{Q_{1lp}}{2 C_k} + \frac{S_{nzn} + S_{zn}}{2} \quad \text{km}$$

gdzie: Q_{1lp} - zapas paliwa na lot poziomy, oblicza się ze wzoru:

$$Q_{1lp} = K \cdot k/Q_{obl} - Q_z - Q_m/ - Q_i \quad \text{km}$$

gdzie: K - współczynnik uwzględniający zwiększenie zużycia paliwa w locie grupowym. I tak przyjmuje się:

$K=0,96$ - dla pary samolotów;

$K=0,95$ - dla klucza samolotów;

$K=0,93$ - dla eskadry samolotów;

k - współczynnik uwzględniający zapas paliwa na zmianę sytuacji taktyczno-nawigacyjnej i meteorologicznej. Przyjmuje się $K=0,93$ tj. 7% zapasu.

Q_{obl} - obliczeniowy całkowity zapas paliwa oblicza się ze wzoru:

$$Q_{obl} = Q_{cg} + Q_{cd} - K_1 Q_{cg} \quad \text{kg}$$

gdzie: Q_{cg} - całkowity zapas paliwa w zbiornikach głównych /wewnętrznych/;

Q_{cd} - zapas paliwa w zbiornikach dodatkowych /podwieszonych/;

K_1 - współczynnik uwzględniający różnice w faktycznym zużyciu paliwa w porównaniu z podanym w instrukcji tzw. zapas techniczny $K_1=0,07$ czyli 7%.

Q_z - zużycie paliwa w czasie pracy silników samolotu na ziemi /kołowanie, próba silnika/;

Q_m - pozostałość paliwa w zbiornikach tzw. paliwo martwe.

Q_1 - sumaryczne zużycie paliwa w czasie zbiórki samolotów, wznoszenia, pracy nad celem, zniżania, rozformowania ugrupowania samolotów i lotu po krętu. oblicza się ze wzoru:

$$Q_1 = Q_{zb} + Q_{wzn} + Q_{pc} + Q_{zn} + Q_{rozp} + Q_{kr}$$

gdzie: Q_{zb} - zużycie paliwa w czasie zbiórki samolotów /sformowania ugrupowania bojowego samolotów/;

Q_{wzn} - zużycie paliwa w czasie wznoszenia na określoną wysokość lotu;

Q_{pc} - zużycie paliwa w czasie pracy nad celem;

Q_{zn} - zużycie paliwa w czasie zniżania na określoną wysokość lotu;

Q_{rozp} - zużycie paliwa na rozformowanie ugrupowania samolotów;

Q_{kr} - zużycie paliwa w czasie lotu po kręgu nad lotniskiem;

C_k - kilometrowe zużycie paliwa;

S_{wzn} - droga samolotu lub grupy samolotów w czasie wznoszenia na określoną wysokość lotu. Oblicza się na podstawie wzoru:

$$S_{wzn} = V t_{wzn} \quad \text{km}$$

gdzie: V - prędkość lotu samolotu lub grupy samolotów;

t_{wzn} - czas wznoszenia na określoną wysokość lotu;

S_{zn} - droga samolotu lub grupy samolotów w czasie zniżania na określoną wysokość lotu.

Oblicza się według wzoru:

$$S_{zn} = V \cdot t_{zn} \quad \text{km}$$

gdzie: t_{zn} - czas zniżania na określoną wysokość lotu.

Podany powyżej wzór na obliczanie taktycznego promienia działania samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych jest wzorem ogólnym.

W wielu wypadkach dla określonych warunków postać wzoru ulega zmianie. Dokonuje się tego na przykład wówczas, gdy obiekt działań znajduje się poza taktycznym promieniem działania, obliczonym dla warunków uprzednio przyjętych lub w innych przypadkach. Zmiana taktycznego promienia działania samolotów może być dokonana drogą pewnych przedsięwzięć, które umożliwiają zaoszczędzenie paliwa. Do nich można zaliczyć: holowanie samolotów na drogę startową zamiast kołowania, lądowanie samolotów bezpośrednio z trasy lotu powrotnego bez wykonywania kręgu nad lotniskiem, wykonywanie zbiórki samolotów /formowanie ugrupowania bojowego/ na trasie lotu w kierunku celu, zrzut pustych paliwowych zbiorników podwieszanych i zasobników rakietowych itd. oraz zmianą parametrów warunkujących zależność taktycznego promienia działania samolotów.

Poniżej podany jest przykład obliczania taktycznego promienia działania grupy samolotów Lim - 6bis dla uprzednio określonych danych wyjściowych z odpowiednich wykresów i tabel.

Przykład. Obliczyć taktyczny promień działania dla eskadry 12 samolotów Lim-6bis z podwieszeniem zewnętrznym /2 zasobniki rakietowe UB-16 i 2 zbiorniki podwieszane 400-litrowe/. Zbiórka metodą dopędzania na trasie lotu do celu. Wysokość lotu 200 m.

Dane wyjściowe^{x/}

- kilometrowe zużycie paliwa $C_k = 3,1$ kg/km;
- całkowity zapas paliwa w zbiornikach głównych

$Q_{cg} = 1096$ kg;
zapas paliwa w zbiornikach podwieszanych

$Q_{cd} = 600$ kg;

- zużycie paliwa na ziemi $Q_z = 96$ kg;
- pozostałość paliwa w zbiornikach $Q_m = 10$ kg;
- zużycie paliwa w czasie wznoszenia $Q_{wzn} = 95$ kg;
- zużycie paliwa w czasie lotu po kręgu

$Q_{kr} = 100$ kg

- zużycie paliwa podczas rozformowania ugrupowania bojowego samolotów $Q_{rozp} = 150$ kg;
- zużycie paliwa w czasie pracy nad celem

$Q_{pc} = 180$ kg;

- zużycie paliwa w czasie zbiórki $Q_{zb} = 85$ kg;
- zużycie paliwa w czasie zniżania $Q_{un} = 0$ kg;
- droga samolotu w czasie dopędzania

$S_{dop} = 31,7$ km

- techniczny zapas paliwa $K_1 = 0,07$ /7%/;
- zapas paliwa na zmianę sytuacji taktyczno-nawigacyjnej i meteorologicznej $k = 0,93$ /7%/;
- współczynnik uwzględniający zwiększenie zużycia paliwa w locie eskadry samolotów $K = 0,93$ /7%/;
- prędkość lotu samolotów w czasie zbiórki

x/ Instrukcja obliczania zasięgu i długotrwałości lotu samolotu Lim-6bis. Wyd. Insp. Lotu - 1965 r.

$W_{rz} = 500$ i 650 km/h, pracy nad celem $V_{rz} = 650$ km/h;
 - czas zbiórki 3 min i pracy nad celem - 5 min.

Rozwiązanie: 1. Taktyczny promień działania eskadry samolotów Lim-6bis obliczamy według wzoru:

$$R_T = \frac{Q_{lp}}{2 C_k} + \frac{S_{zb}}{2}$$

2. Obliczając zapas paliwa na lot poziomy posługujemy się wzorem:

$$Q_{lp} = K \cdot k/Q_{cobl} - Q_z - Q_m/ - Q_i =$$

$$K \cdot k/Q_{cg} + Q_{cd} - K_1 Q_{cg} - Q_z - Q_m/ - Q_{zb} + Q_{wzn} + Q_{pc} +$$

$$+ Q_{zn} + Q_{rozp} + Q_{kr} = 0,93 \cdot 0,93/1096 + 600 - 0,07 \cdot 1096 -$$

$$96 - 10/ - 85 + 95 + 180 + 0 + 150 + 100/ = 741 \text{ kg}$$

3. Obliczamy taktyczny promień działania

$$R_T = \frac{741}{2 \cdot 3,1} + \frac{31,7}{2} = 135,4 \text{ km}$$

Wartość taktycznego promienia działania grupy samolotów myśliwsko-szturmowych typu Lim-6bis otrzymaną jako wynik obliczeń z powyższego przykładu dla przyjętych parametrów wyjściowych należy traktować jako orientacyjną.

Dla faktycznych obliczeń taktycznych promieni działania samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych przyjmuje się o wiele więcej danych wyjściowych ze względu na modelowanie lotu bojowego.

Metody obliczeń taktycznego promienia działania są różne zależnie od typu rozpatrywanego samolotu lub grupy samolotów. Dla każdego typu samolotu są "Instrukcje obliczania zasięgu i długotrwałości lotu", za pomocą których oblicza się taktyczny promień działania.

W załączniku nr 4. umieszczone są tabele orientacyjnych wartości taktycznych promieni działania samolotów typu Lin-6bis, Su-7BKŁ i Su-20 dla przyjętych, najczęściej spotykanych warunków lotu i podwieszeń zewnętrznych.

Wychodząc z wartości taktycznego promienia działania samolotów, można wyciągnąć wniosek, że przy odpowiednim wyborze warunków i profilu lotu, a także wariantu podwieszeń zewnętrznych samoloty mogą wykonywać działania bojowe na wszystkie zasadnicze obiekty nieprzyjaciela położone w taktycznej /samoloty myśliwsko-szturmowe/ i operacyjnej /samoloty myśliwsko-bombowe/ głębokości działań bojowych.

Głębokość działań bojowych samolotów od rubieży styczności wojsk określa się odległością położenia lotniska startu od tej rubieży i wartością taktycznego promienia działania.

Jeżeli obiekt działań znajduje się w granicach taktycznego promienia działania R_T samolotów, a lotnisko startu w odległości D_{st} od rubieży styczności wojsk, to głębokość działań bojowych G_d równa się:

$$G_d = R_T - D_{st}$$

W razie potrzeby wykonywania działań bojowych na obiekty nieprzyjaciela znajdujące się poza zasięgiem taktycznego promienia działania samolotów, aby zadanie bojowe zostało wykonane, zachodzi konieczność lądowania samolotów na lotnisku zapasowym lub sąsiadów położonych bliżej rubieży styczności wojsk.

Do wskaźników przestrzennych możliwości bojowych samolotów obejmujących z zasady całość tych wskaźników lub ich większość jest przestrzeń działań bojowych.

Przestrzeń działań bojowych jest to obrazowe /graficzne/ przedstawienie możliwości lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego w zwalczaniu obiektów nieprzyjaciela dla różnych sposobów działań. Może być ona przedstawiona w płaszczyźnie pionowej w funkcji odległości i wysokości lub poziomej tylko w funkcji odległości. Początkiem układu może być lotnisko startu samolotów lub rubież styczności wojsk.

Zależnie od potencjalnych możliwości lotnicwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego i przewidywanych lub określonych już obiektów działań, nie we wszystkich wypadkach na tym schemacie powinny się znajdować wszystkie elementy składowe i w pełnym zakresie.

Ogólnie biorąc, w zależności od potrzeb i możliwości, powinny być umieszczane na tym schemacie następujące elementy wskaźników możliwości przestrzennych samolotów:

- położenia rubieży styczności wojsk, lotniska startu i lądowania, posterunków radiolokacyjnych i punktów naprowadzania, stref samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów naziemnych, stref zakazanych nad własnym terenem, stref dyżurowania i samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów powietrznych przez lotnictwo myśliwskie, bram przelotowych, osie tras lotu do celu i z powrotem i inne;
- położenie obiektów działań /zasadniczych i zapasowych/, stref silnego ognia naziemnych środków przeciwlotniczych nieprzyjaciela, stref dyżurowania samolotów myśliwskich nieprzyjaciela i inne elementy związane z nieprzyjacielem i znajdujące się na jego terenie.
- rubieże: taktycznego promienia działania grup samolotów dla racjonalnych podwieszeń zewnętrznych; naprowadzania samolotów na cele naziemne przez punkty naprowadzania; oraz szereg innych elementów związanych z warunkami lotu i działań bojowych.

Przedstawienie graficznie przestrzennych wskaźników możliwości bojowych samolotów w zwalczaniu celów naziemnych w płaszczyźnie pionowej daje szerszy i pełniejszy obraz i może być umieszczane w legendzie do mapy decyzji. Natomiast - przedstawienie tego w płaszczyźnie poziomej jest tylko wycinkiem poprzedniego i może być umieszczone na mapie decyzji.

2. Wskaźniki możliwości czasowych

Wskaźniki czasowe wyrażają wielkość potrzebnego czasu dla pilotów i samolotów na wykonanie określonych przedsięwzięć /czynności/ i zadań związanych z przygotowaniem sprzętu do lotów i działalnością bojową lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego.

Wartości wskaźników czasowych oblicza się dla prawdopodobnego lub konkretnego rejonu działań bojowych i przewidywanych obiektów działań, sposobów działań bojowych, lotnisk bazowania, radiolokacyjnego systemu naprowadzania, środków obrony powietrznej nieprzyjaciela na trasie lotu i w rejonie celu oraz zależnie od stosowanych środków rażenia i sprzętu znajdującego się w uzbrojeniu pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego i szeregu innych czynników.

Wszystkie wskaźniki czasowe dzielą się na 3 podstawowe grupy i składowymi tych grup mogą być:

1. Wskaźniki gotowości bojowej, a w tym:
 - czas wykonania startu z poszczególnych stopni gotowości bojowej;
 - czas odtwarzania gotowości bojowej samolotów.
2. Wskaźniki natężenia działań bojowych samolotów. Do nich między innymi zalicza się:
 - czas dyżurowania pilota w różnych stopniach gotowości bojowej;
 - możliwa liczba lotów bojowych na pilota.
3. Wskaźniki długotrwałości, a szczególnie:
 - czas pasywny;
 - czas potrzebny na wykonanie uderzenia na wezwanie i na zawczasu planowane obiekty naziemne;
 - czas potrzebny na powtórne uderzenie;
 - czas najwcześniejszego i najpóźniejszego wykonania uderzenia;
 - czas trwania lotu bojowego.

Poniżej podaje się metody obliczeń wybranych wskaźników czasowych .. w formie gotowej¹ w postaci tabeli.

Czas wykonania startu z poszczególnych stopni gotowości bojowej zależy od wielu czynników, a szczególnie od:

- stanu lotniska i miejsc rozmieszczenia samolotów;
- stanu i parametrów drogi startowej /nawierzchnia, długość i szerokość/;

- typu samolotów i składu grup;
- możliwości, a szczególnie prędkości kołowania lub holowania samolotów na drogę startową;
- ilości i sprawności środków technicznych zabezpieczających start samolotów;
- stopnia wyszkolenia personelu latającego i przygotowania obsługi technicznej;
- pory roku, okresu doby i warunków atmosferycznych.

Średnie orientacyjne czasy wykonania startu z poszczególnych stopni gotowości bojowej dla samolotów typu Lim-6bis, Su-7BKł i Su-20, wyrażone w minutach, przedstawione są w poniższej tabeli.

Skład grupy samolotów	Typ samolotu								
	Lim-6bis			Su-7BKł			Su-20		
	stopień gotowości bojowej								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Pojedynczy, para	3	4	15	4	8	35	5	10	40
Klucz	4	5	16	5	12	40	6	14	45
Eskadra	5	8	18	8	18	45	10	20	50

W wypadku znajdowania się samolotów w obwałowaniach lub ukryciach /bunkrach/ czas wykonania startu podanego w tabeli należy zwiększyć dla:

- pary o .1... min.;
- klucza o .3... min.;
- eskadry o .5... min.;

Czas wykonania startu odgrywa poważną rolę w działaniach bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego. Wpływa on między innymi na zwiększenie taktycznego promienia działania grup samolotów poprzez skrócenie drogi i czasu trwania sformowania ugrupowania bojowego/zbiórki samolotów/, umożliwia wcześniejsze wykonanie uderzenia na jądrowe środki napadu powietrznego i na inne

obiekty naziemne o dużej mobilności i o krótkim czasie przebywania na stanowiskach ogniowych lub startowych.

W sprzyjających sytuacjach skrócenie czasu wykonania startu samolotów może nastąpić nie tylko przez zmniejszenie odstępu czasowego podczas startu, zwiększenie grup samolotów jednocześnie startujących, ale również i przez umieszczenie części samolotów lub całych grup w miejscach bezpośrednio położonych w pobliżu drogi startowej /dla gotowości bojowej nr 1/ lub bezpośrednio na niej.

Czas odtwarzania gotowości bojowej samolotów zależy od szeregu czynników, do najważniejszych zalicza się:

- typ samolotu i specyfika odtwarzania jego gotowości bojowej;
- stan i stopień przygotowania personelu obsługi samolotów;
- liczbę jednocześnie odtwarzanych samolotów do działań bojowych;
- obowiązującą kolejność czynności w odtwarzaniu gotowości bojowej samolotu;
- mechanizację prac, stan środków technicznych i zaopatrzenia materiałowo-technicznego;
- zmianę wariantów podwiezień zewnętrznych, a szczególnie uzbrojenia i szereg innych.

Średnie orientacyjne czasy odtwarzania gotowości bojowej dla samolotów typu Lim-6bis i Su-7BKŁ, wyrażone w minutach, podane są w poniższej tabeli^{x/}

x/ Biuletyn informacyjny nr 2/120/. Wyd. MON - 1975 r.

Typ samolotu	Siły i czas odtwarzania gotowości bojowej	NKLZ	Siły i środki zabezpieczające odtwarzanie gotowości bojowej		I rzut na lotnisku operacyjnym		/lub II rzut na lotnisku zasadniczym - bazowania pokojowego/	
			para	klucz	para	klucz	para	klucz
Warianty uzbrojenia			para	eska-dra	para	eska-dra	para	eska-dra
2xUB-16 i 2 zbiorniki		60	50	180	25	30	60	180
Lim-6bis 2 bomby 100kg i 2 zbiorniki		40	40	140	25	25	55	150
2xUB-16 i 2 bomby 100 kg		70	55	210	30	45	80	210
4 pociski S-24 lub 4 bomby 100-250 kg		110	35	150	30	40	130	180
4xUB-16		140	50	210	40	60	160	240
Su-7BKŁ 2xUB-16 i 2 zbiorniki		80	45	180	35	50	150	210
4 bomby 500 kg		110	45	190	35	45	140	180
6 pocisków S-24 lub 6 bomb 100- 250 kg		90	45	190	35	45	140	200
6xUB-16		180	70	240	60	80	210	300
4 bomby 500 kg i 2 bomby 100kg		150	60	210	50	70	180	240

Uwaga: W każdym wariantcie załadowania uwzględniono pełne uzupełnienie w amunicję działek lotniczych.

Czas dyżurowania pilota w różnych stopniach gotowości bojowej zależy między innymi od:

- okresu i czasokresu działań bojowych;
- pory roku i okresu doby;
- temperatury powietrza.

Czas jednorazowego /ciągłego/ dyżurowania pilota w gotowości bojowej nr 1 wynosi ..1.. godz.

Zimą w temperaturze poniżej -15°C i latem powyżej 25°C czas ten skraca się do .0.5.godz.

Czas dyżurowania w gotowości bojowej nr 2 wynosi w dzień 2-4godz. i w nocy .1-2.godz.

Dyżurowania w pozostałych stopniach gotowości bojowej nie mają ustaleń czasowych.

Ogólny orientacyjny czas dyżurowania pilota w gotowości bojowej nr 1 i 2, wyrażony w godzinach, zależnie od łącznego czasu działań bojowych przedstawiony jest w poniższej tabeli.

Stopień gotowości bojowej	Czasokres		
	8 godzin	12 godzin	16 godzin
1	2-3	3-4	-
2	4	6	6-8

W ciągu doby należy przewidywać 8-12 godzin na odpoczynek pilota:

Przerwy czasowe między kolejnymi lotami bojowymi zalecane dla pilota zależą między innymi od:

- intensywności lotów;
- warunków atmosferycznych;
- możliwości odtwarzania gotowości bojowej samolotów;
- stopnia trudności wykonywania zadań bojowych;
- stanu psychotechnicznego personelu latającego.

Orientacyjne przerwy czasowe między kolejno-wykonywanymi lotami bojowymi przewidywane dla pilota wynoszą:

- po 1-2 lotach bojowych - 1 godzina;
- po 2-3 lotach bojowych - 2-3 godziny;
- po 3-4 lotach bojowych - 6 godzin.

Możliwa liczba lotów bojowych przypadająca na pilota zależy z zasady od tych samych czynników, co i przerwy czasowe pomiędzy kolejnymi lotami bojowymi.

Średnio przyjmuje się następujące ilości lotów bojowych na pilota w ciągu doby:

- na pierwsze 2-3 dni działań bojowych - 3-5 lotów;
- na pierwsze 10 dni działań bojowych - 2-4 lotów.

Przedstawione powyżej wskaźniki możliwości czasowych zaliczane do grupy wskaźników natężenia działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego są wielkościami orientacyjnymi.

W koniecznych wypadkach, zależnie od typu samolotu, okresu działań bojowych, czasu ich trwania i sytuacji taktyczno-operacyjnej, normy te mogą być zmienione.

Czas pasywny jest to czas jaki upływa od momentu otrzymania sygnału na wykonywanie zadania bojowego do momentu rozpoczęcia startu przez grupę samolotów.

Jego wielkość, między innymi, zależy od:

- sposobu działań bojowych;
- stopnia gotowości bojowej samolotów;
- typu samolotów;
- miejsca znajdowania się samolotów na lotnisku;
- szybkości powzięcia decyzji na podanie sygnału o rozpoczęciu wykonywania startu;
- czasu uruchomienia silników samolotów i kołowania na drogę startową.

Wielkość czasu pasywnego może być obliczana według wzoru:

$$t_{pas} = t_d + t_s + t_{uk}$$

gdzie: t_d - czas na powzięcie decyzji o wykonaniu startu;

t_s - czas na przekazanie sygnału na wykonanie startu;

t_{uk} - czas potrzebny na uruchomienie silników samolotów i kołowanie na drogę startową.

Czas potrzebny na wykonanie uderzenia na wezwanie i na zawczasu planowane obiekty naziemne są wielkościami niezbędnymi w czasie wypracowania decyzji na działania bojowe samolotów i stawiania zadań personelowi latającemu. Określone są wielkością czasu liczonego od momentu powzięcia decyzji na wykonanie lotu bojowego do momentu wykonania uderzenia na wyznaczony obiekt naziemny.

Jeżeli uderzenia lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego są wykonywane na wezwanie i podawany jest sygnał z CDB AL, to rozpoczęcie liczenia czasu przyjmuje się od chwili otrzymania tego sygnału przez dowódcę oddziału lotniczego.

Czas potrzebny na wykonanie uderzenia na wezwanie i na zawczasu planowane obiekty naziemne oblicza się według wzoru

$$t_w = t_p + t_c$$

gdzie: t_p - czas pasywny obliczany ze wzoru

$$t_p = t_d + t_s + t_{uk}$$

t_c - czas lotu do celu, liczony od momentu rozpoczęcia startu do uderzenia na wyznaczony obiekt naziemny.

Jeżeli nie ma pewności wykonania ataku z trasy lotu i wymagane jest wykonanie powtórnego /dodatkowego/ nalotu na cel, wówczas w skład składnika t_c wchodzi czas potrzebny na manewr t_m .

Wobec tego rozwinięcie wzoru na czas potrzebny na wykonanie uderzenia przyjmuje postać

$$t_w = t_p + t_c + t_m = t_d + t_s + t_{uk} + t_{st} + t_{lc} + t_m$$

gdzie: t_{st} - czas startu samolotów;

t_{lc} - czas lotu do celu po zakończeniu startu;

t_m - czas trwania manewru w rejonie celu przed wykonaniem uderzenia.

Pozostałe składniki tego wzoru zostały poprzednio opisane.

Działania bojowe grup samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych na wezwanie w porównaniu do działań na . zawczasu planowane obiekty wymagają postawienia lub konkretyzacji zadania. Czynność ta powinna być wykonana na ziemi przed rozpoczęciem wykonywania startu, a w szczególnych wypadkach po starcie samolotów. Wobec tego, czas potrzebny na wykonanie uderzenia na wezwanie zwiększy się o czas niezbędny na postawienie lub uszczegółowienie zadania bojowego, jeśli uprzednio zostało ono podane w formie ogólnej.

Czas potrzebny na powtórne wykonanie uderzenia przez tę samą grupę samolotów liczy się od momentu odejścia samolotów znad celu po wykonaniu uderzenia do momentu powtórnego uderzenia na ten sam cel.

Wielkość tego czasu zależy od:

- składu grupy samolotów;
- odległości znajdowania się celu od lotniska bazowania;
- warunków lotu samolotów do celu i w drodze powrotnej;
- sposobu i czasu trwania lądowania i startu samolotów;
- czasu pasywnego;
- miejsca i czasu odtwarzania gotowości bojowej samolotów;

Czas potrzebny na powtórne wykonanie uderzenia oblicza się według wzoru:

$$t_{pu} = t_{oc} + t_{ląd} + t_k + t_g + t_p + t_c$$

gdzie: t_{oc} - czas lotu od celu;

$t_{ląd}$ - czas lądowania;

t_k - czas kołowania do rejonu odtwarzania gotowości bojowej po wylądowaniu;

t_g - czas odtwarzania gotowości bojowej;

t_p - czas pasywny;

t_c - czas startu i lotu do celu.

Jeżeli uderzenie wykonuje się na cel naziemny trudny do wykrycia lub nie jest możliwe wykonanie ataku bezpośrednio z trasy lotu, wówczas do wielkości t_c należy dodać czas potrzebny na manewr w rejonie celu czyli czas powtórnego /dodatkowego/ nalotu na cel.

Czas /godzina/ wykonania najwcześniejszego i najpóźniejszego uderzenia z lotu dziennego zależy od tych czynników, które w ogóle warunkują możliwość wykonywania lotów ze szczególnym uwzględnieniem warunków klimatycznych i aktualnych atmosferycznych w rejonie celu i lotniska bazowania.

Ponadto dla wykonania najwcześniejszego uderzenia na cel naziemny rozpoczęcie startu samolotów określa z zasady faktyczna godzina rozpoczęcia świtu w rejonie celu, a nie lotniska bazowania, dla najpóźniejszego - zakończenia lądowania samolotów przed zapadnięciem zmroku. W obu wypadkach przyjmuje się faktyczne, a nie astronomiczne rozpoczęcie świtu i zapadnięcie zmroku.

Określanie tych czynności na podstawie godziny astronomicznej może doprowadzić do niewykonania zadań bojowych przez lotnictwo myśliwsko-bombowe lub myśliwsko-szturmowe² lotu dziennego gdyż występują dość istotne różnice czasowe pomiędzy godziną astronomiczną i faktyczną początku i końca dziennego okresu doby.

Godzinę najwcześniejszego uderzenia z lotu dziennego oblicza się ze wzoru:

$$T_{w/\acute{s}w/} = T_{\acute{s}w.} + t_{st} + t_{lc} + \Delta t$$

i najpóźniejszego:

$$T_{w/zmr/} = T_{zmr} - /t_{oc} + t_{l\acute{a}d/} - \Delta t$$

gdzie: $T_{\acute{s}w}$ - godzina rozpoczęcia świtu;

T_{zmr} - godzina zapadnięcia zmroku;

t_{st} - czas startu grupy samolotów;

t_{lc} - czas lotu do celu;

t_{oc} - czas lotu od celu;

$t_{ląd}$ - czas lądowania grupy samolotów.

Δt - poprawka czasowa ustalona przez dowódcę oddziału lub wyższego przełożonego.

Czas zbiórki samolotów, rozformowania ugrupowania grupy przed lądowaniem i czas lotu po kręgu wlicza się do t_{lc} i t_{oc} czyli czasu lotu do i od celu.

Czas trwania lotu bojowego liczy się od momentu rozpoczęcia startu samolotów do zakończenia lądowania. Obejmuje on wszystkie etapy lotu do celu i w drodze powrotnej na lotnisko /niekoniecznie na lotnisko startu grupy samolotów/.

Czas trwania lotu bojowego może być obliczony według ogólnego wzoru:

$$t_{lb} = t_c + t_{pc} + t_{oc} + t_{ląd}$$

gdzie: t_c - czas lotu do celu liczony od rozpoczęcia startu do wykonania uderzenia na wyznaczony obiekt. Obejmuje on czas startu, czas zbiórki samolotów i czas lotu do celu;

t_{pc} - czas pracy nad celem;

t_{oc} - czas lotu od celu z uwzględnieniem rozformowania ugrupowania bojowego i czasu trwania krędu nad lotniskiem;

$t_{ląd}$ - czas lądowania grupy samolotów.

Makeymalny czas przebywania w strefie samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów naziemnych jest elementem potrzebnym w czasie wypracowania decyzji do działań bojowych. Znając wielkość tego czasu określa się potrzebne liczby samolotów, skład jednocześnie działających grup samolotów, warunki lotu w strefie lub jej położenie w stosunku do lotnisk bazowania lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego.

Czas przebywania /dyżurowania/ w strefie samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów naziemnych, pary lub klucza samolotów jest parametrem wyjściowym do obliczania czasu ciągłego przebywania pododdziałów lub oddziałów.

Czas dyżurowania grupy samolotów oblicza się ze wzoru:

$$t = \frac{Q_c - Q}{C_h}$$

gdzie: Q_c - całkowity zapas paliwa na samolocie;

Q - sumaryczna ilość paliwa zużyta na: pracę silnika na ziemi, start, zbiórkę, lot do strefy, zwalczanie celu /pracę nad celem/, powrót na lotnisko, rozpuszczanie grupy samolotów, lot po krętu i lądowanie, z uwzględnieniem współczynników na wielkość ugrupowania bojowego i na zapasy specjalne;

C_h - zużycie paliwa, w czasie poszukiwania i zwalczania celu, w jednostce czasu.

Czas ciągłego przebywania /dyżurowania/ oddziału /pododdziału/ lotnictwa myśliwsko-bombowego lub myśliwsko-szturmowego w strefie samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów naziemnych oblicza się według wzoru:

$$T_{do} = \frac{N_m}{n_{gr}} t_d K$$

gdzie: N_m - ogólna liczba samolotów lub samolotolotów planowana do dyżurowania w strefie;

n_{gr} - liczba samolotów jednocześnie dyżurujących w strefie;

t_d - czas dyżurowania samolotów /grupy/ w strefie;

K - współczynnik zmienności dyżurowania samolotów /grupy/ w strefie, uwzględniający ich wyjście ze strefy przed upływem całkowitego czasu dyżurowania.

Średnio przyjmuje się $K=0,8-0,9$.

Przykład. Obliczyć czas ciągłego dyżurowania eskadry 12 samolotów myśliwsko-szturmowych w strefie samodzielnego poszu-

kiwania i zwalczania celów naziemnych. Dane wyjściowe: $u_{gr} = 2$,
 $t_d = 20$ min, $K = 0,9$.

Rozwiązanie: Obliczamy czas ciągłego dyżurowania w strefie według wzoru:

$$T_{do} = \frac{N_m}{n_{gr}} t_d K = \frac{12}{2} \cdot 20 \cdot 0,9 = 6 \cdot 20 \cdot 0,9 =$$

= 108 min = 1 godz 48 min.

3. Wskaźniki skuteczności bojowej

Za podstawowe wskaźniki skuteczności bojowej samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych przyjmuje się:

- prawdopodobieństwo wykonania zadania bojowego przez pojedynczy samolot lub grupę samolotów przy użyciu artyleryjsko-rakietowego uzbrojenia;
- potrzebę liczbę samolotów do wykonania zadania bojowego;
- oczekiwane wyniki działań bojowych określonej grupy samolotów.

Podstawowym miernikiem możliwości bojowych pojedynczego samolotu myśliwsko-bombowego lub myśliwsko-szturmowego w zwalczaniu celów naziemnych jest prawdopodobieństwo wykonania zadania bojowego.

Z kolei ten miernik jest zasadniczym parametrem niezbędnym do obliczania dwóch kolejnych wyżej wymienionych wskaźników skuteczności przy użyciu artyleryjsko-rakietowego uzbrojenia samolotów. W stosunku do uzbrojenia bombardierskiego samolotów tym parametrem jest liczba samolotów potrzebna do wykonania zadania ogniowego.

Rozpatrując lot bojowy samolotów na zwalczanie celu naziemnego podstawowymi, z punktu widzenia możliwości bojowych, są następujące jego etapy:

- naprowadzanie na cel w czasie działań samolotów w polu radiolokacyjnym lub poza nim, podczas samodzielnych działań - wykrycie celu;

- wyprowadzenie lub samodzielne wyjście samolotów na pozycje ogniową do ataku czyli w strefę możliwych ataków;
- ataki celu tj. celowanie i użycie środków rażenia;
- pokonanie obrony powietrznej nieprzyjaciela w czasie lotu do rejonu celu i podczas jego zwalczania /w rejonie celu/.

Każde z wymienionych czynności /zdarzeń/ jest przypadkowe i może być określone wartością prawdopodobieństwa jego zajścia w przedziale od 0 do 1, czyli od 0 do 100%.

Dotyczy to również niezawodności systemu naprowadzania.

Na podstawie rachunku prawdopodobieństwa, wartość prawdopodobieństwa wykonania zadania bojowego podczas zwalczania celu naziemnego przez pojedynczy samolot, jest iloczynem prawdopodobieństw tych zdarzeń.

Wobec tego, prawdopodobieństwo wykonania zadania bojowego przez pojedynczy samolot oblicza się według następujących wzorów:

- podczas naprowadzania na cel naziemny

$$P_{wz} = P_u \cdot P_a \cdot P_{ra\dot{z}} \cdot P_{OP} \cdot P_{rpd} \cdot k_n$$

- podczas działania na cel naziemny bez naprowadzania za pomocą systemu radiolokacyjnego

$$P_{wz} = P_{wykr} \cdot P_a \cdot P_{OP} \cdot P_{ra\dot{z}}$$

gdzie: P_n - prawdopodobieństwo naprowadzania samolotów na cel;

P_{wykr} - prawdopodobieństwo wykrycia celu;

P_a - prawdopodobieństwo wyjścia do ataku;

$P_{ra\dot{z}}$ - prawdopodobieństwo rażenia celu;

P_{OP} - prawdopodobieństwo pokonania obrony powietrznej przeciwnika w czasie lotu samolotów do rejonu celu;

P_{rpd} - prawdopodobieństwo pokonania przeciwdziałania radioelektronicznego;

k_n - współczynnik niezawodności systemu naprowadzania.

Poniżej w sposób skrótowy rozpatrzone zostaną poszczególne składniki wchodzące w skład wzorów do obliczania prawdopodo-

bieństwa wykonania zadania bojowego przez samoloty myśliwsko-bombowe lub myśliwsko-szturmowe mających zastosowanie dla dowolnego sposobu działań bojowych.

Prawdopodobieństwo naprowadzania samolotów na cel naziemny może być przedstawione wartością wyrażającą stosunek liczby udanych naprowadzeń samolotów na cele naziemne do ogólnej liczby dokonanych naprowadzeń w tych samych warunkach.

Prawdopodobieństwo naprowadzania samolotów na cele naziemne przez naziemny system radiolokacyjny zależy od wielu różnorodnych czynników, a między innymi od:

- możliwości systemu radiolokacyjnego i łączności;
- warunków lotu i możliwości manewrowych naprowadzanych samolotów;
- dokładności wykonywania komend;
- umiejętności szybkiego wykonywania celów naziemnych przez pilotów;
- błędów naprowadzania;
- efektywności zakłóceń stosowanych przez nieprzyjaciela;
- stopnia wyszkolenia personelu i przeważnie oblicza się metodą statystycznej obróbki doświadczalnych danych otrzymanych z naprowadzeń.

Możliwości stacji radiolokacyjnych w zabezpieczeniu naprowadzania określa się odległością naprowadzania i dokładnością określania współrzędnych znajdowania się samolotu

W czasie lotu na przykład na małych wysokościach 200-500m, odległość naprowadzania ogólnie przyjmując nie przewyższa odpowiednio 50-80 km. Dokładność określania współrzędnych znajdowania się samolotu przez stację radiolokacyjną wynosi w azymucie $0,5-3^{\circ}$ i odległości 500-1000 m. Powyższa dokładność może zapewnić wyjście samolotów na nieruchome cele naziemne z odchyleniem bocznym ze średnimi błędami kwadratowymi dla odległości 50 km równymi 1000-1800 m i dla 100 km - 1300-2400 m i wzrokowe ich wykrycie.

W razie stosowania przez nieprzyjaciela zakłóceń radioelektronicznych dokładność naprowadzania samolotów na cele naziemne raptownie się zmniejsza i w niektórych wypadkach naprowadza-

nie w ogóle nie jest możliwe. W podobnej sytuacji wyjście na cel może być realizowane tylko sposobem wzrokowym.

Prawdopodobieństwo pokonania przeciwdziałania radioelektronicznego nieprzyjaciela określa się zmniejszeniem efektywnych naprowadzeń samolotów na cele naziemne i przez to obniżeniem prawdopodobieństwa wykonania zadania bojowego.

Zależy ono od szeregu czynników, a mianowicie od:

- stopnia zakłóceń naziemnego systemu wykrywania i naprowadzania oraz środków łączności;
- przedsięwzięć organizacyjnych do walki z zakłóceniami;
- ilości kanałów łączności i manewru nimi;
- dublowania środków łączności;
- stopnia przygotowania obsług posterunków naprowadzeń do pracy w warunkach zakłóceń.

W wypadku kompleksowej oceny możliwości wykonania zadań bojowych w zwalczaniu celów naziemnych w razie wykorzystania posterunków naprowadzania na cele naziemne średnią wartość prawdopodobieństwa pokonania przeciwdziałania radioelektronicznego nieprzyjaciela przyjmuje się w zakresie 0,5-0,9.

Prawdopodobieństwo wykrycia celu naziemnego nie znając współrzędnych jego położenia zależy od:

- wielkości rejonu poszukiwania;
- czasu poszukiwania;
- składu grupy samolotów poszukujących cel;
- prędkości lotu samolotów i innych czynników.

Wykrycie celu naziemnego przez załogę samolotu lub grupy, sposobem wzrokowym, daje pozytywny wynik w dzień w zwykłych warunkach atmosferycznych lub w trudnych w czasie lotu pod chmurami przy wystarczającej widzialności.

Prawdopodobieństwo wykrycia celu naziemnego znajdującego się w wyznaczonym rejonie można obliczyć według wzoru:

$$P_{\text{wykr}} = 1 - \left(1 - \frac{nStp}{F}\right)^m$$

gdzie: n - liczba samolotów poszukująca cel;

$S = \frac{S}{t_1}$ - stosunek jednostkowej powierzchni obserwacji S do czasu identyfikacji celu t_1 . Czas identyfikacji

celu naziemnego 4-12 sek. średnio przejmuje się 8 sek;
 t_p - czas poszukiwania w rejonie o powierzchni F oblicza się ze wzoru:

$$t_p = \frac{F}{0,9 L_1 V}$$

gdzie: F - powierzchnia rejonu poszukiwania celu naziemnego;
 $0,9L_1$ - szerokość pasa poszukiwania w jednym nalocie grupy samolotów z uwzględnieniem 10% pokrycia pasów;
V - prędkość lotu samolotu;
m - wielokrotność przeszukiwania powierzchni F.

Po przekształceniu wzoru t_p względem F otrzymuje się:

$$F = t_p \cdot 0,9 L_1 V.$$

Z kolei podstawiając do wzoru P_{wykr} w miejsce F odpowiadające jej wyrażenie, to wzór przyjmuje postać

$$P_{wykr} = 1 - /1 - \frac{n \cdot S}{0,9L_1 V} /^m$$

Ilość przeszukiwań, potrzebna dla wykrycia celu z nakazanym prawdopodobieństwem P_{wykr} może być obliczone ze wzoru:

$$m = \frac{\log /1 - P_{wykr}/}{\log /1 - \frac{nS}{0,9L_1 V} /}$$

Prawdopodobieństwo wyjścia do ataku jest to wartość określająca możliwość wyjścia samolotu na cel naziemny bezpośrednio z trasy lotu. Może to nastąpić wtedy, gdy pilot samolotu po znalezieniu się od celu w odległości jego wykrycia, bez jakichkolwiek dodatkowych manewrów^{x/} będzie w stanie zająć położenie wyjściowe do ataku.

x/ Do tych manewrów nie zalicza się manewrów związanych z samym atakiem, a mianowicie: wprowadzenie w zakręt /tj. dowrót na cel/ do nurkowania, zwrot bojowy, półpętla itd/.

Innymi słowy, atak celu naziemnego bezpośrednio z trasy lotu możliwy jest tylko wówczas, gdy pilot samolotu, wykonując wyjście na cel, trafi w strefę możliwych ataków.

Dlatego określanie prawdopodobieństwa wyjścia do ataku /na cel/ z trasy lotu sprowadza się do obliczenia prawdopodobieństwa trafienia w strefę możliwych ataków celu naziemnego.

Jeśli przyjąć, że boczne odchylenia samolotu przy wyjściu na cel o znanych współrzędnych jego położenia podporządkowane są normalnemu rozkładowi, to prawdopodobieństwo wyjścia może być określone z wykorzystaniem funkcji Laplace'a:

$$P_a = \frac{1}{\sigma} \int \frac{E_b}{0,6756\sigma} /$$

gdzie: E_b - dopuszczalne /graniczne/ boczne odchylenie samolotu od linii drogi tj. odchylenie, które przy wyjściu na cel pilot jest w stanie usunąć.

σ_y - średnie kwadratowe odchylenia samolotu od linii drogi.

Dopuszczalne boczne odchylenia samolotu od linii drogi oblicza się według wzorów:

- dla ataków wykonywanych z lotu nurkowego:

$$E_b = \frac{D_{wykr}^2 - r_o^2}{2R}$$

- dla ataków wykonywanych z półpętli i zwrotu bojowego:

$$E_b = \frac{D_{wykr}^2 - E_{db}}{2R}$$

gdzie: D_{wykr} - odległość wykrycia celu;
 r_o - minimalna odległość od celu do samolotu /w płaszczyźnie poziomej/, która zapewnia wykonanie ataku;

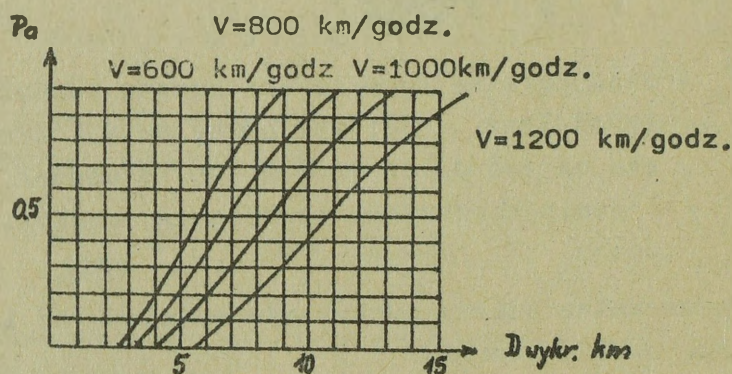
R - promień zakrętu samolotu na cel;

E_{db} - dodatkowe boczne odchylenia samolotu od celu w momencie przelotu jego trawereu.

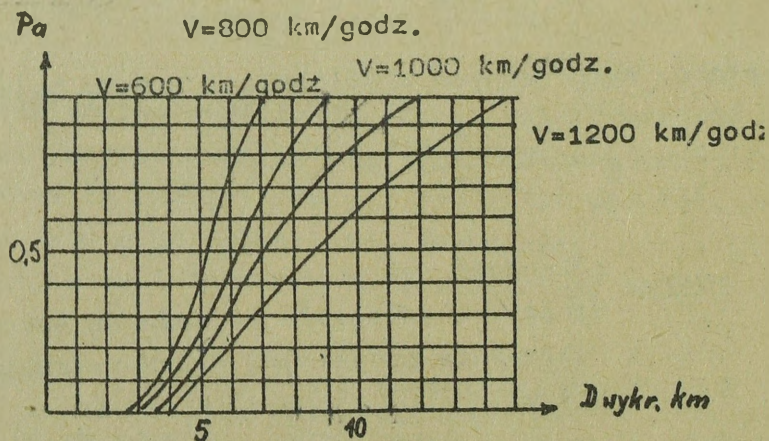
Im większe jest dopuszczalne /graniczne/ boczne odchylenie samolotu od linii drogi i dokładniejsze nawigowanie samolotu, tym większe jest prawdopodobieństwo wyjścia do ataku /na cel/ bezpośrednio z trasy lotu.

Wartości tych prawdopodobieństw zależą do odległości wykrycia celu naziemnego, możliwości samolotów, sposobu i parametrów ataku, rodzaju stosowanych środków rażenia, dokładności wyjścia na cel /dokładności nawigowania samolotu/.

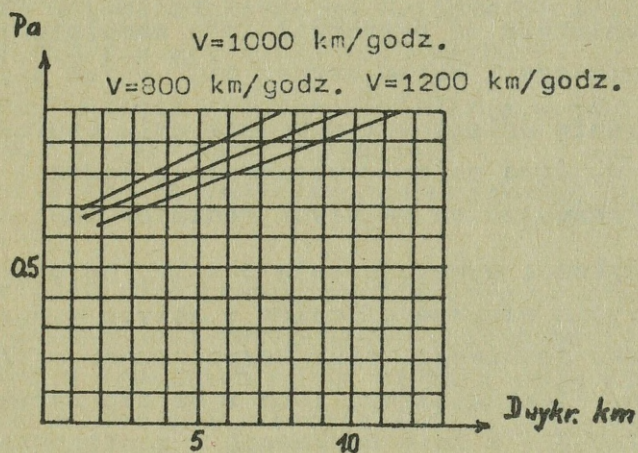
Decydującym czynnikiem wpływającym na wartość prawdopodobieństwa wyjścia do ataku jest odległość wykrycia celu naziemnego. /Wykres 1-4/.



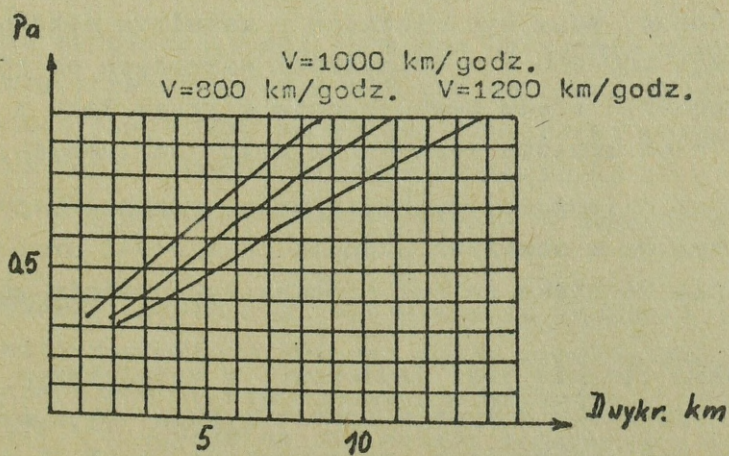
Wykr.1. Prawdopodobieństwo wykonania ataku z lotu poziomego $H=300$ m.



Wykr.2. Prawdopodobieństwo wykonania ataku z lotu nurkowego $\lambda = 10-30^\circ$.



Wykr.3. Prawdopodobieństwo wykonania ataku ze zwrotu bojowego.



Wykr.4. Prawdopodobieństwo wykonania ataku z półpełtli.

Wykonanie ataku bezpośrednio z trasy lotu z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 0,9, możliwe jest wówczas, jeśli odległość wykrycia celu równa się, dla ataków wykonywanych:

- z lotu poziomego - 11-12 km;
- z lotu nurkowego z wykorzystaniem zwykłych rodzajów manewru - 7-11 km /zależnie od prędkości lotu samolotu/;
- z lotu wznoszącego z kątem zrzutu 110° - 7-8 km.

Zmniejszenie odległości wykrycia celu raptownie zmniejsza możliwość wyjścia na cel, szczególnie podczas ataków wykonywanych z wykorzystaniem zwykłych rodzajów manewru.

Dla odległości wykrycia celu 2-4 km, co w przybliżeniu odpowiada wykryciu większości celów o małych wymiarach, a w tym i środków napadu jądrowego, atak bezpośrednio z trasy z lotu wznoszącego jest możliwy, lecz z bardzo małym prawdopodobieństwem /0,2-0,3/, z lotu nurkowego z zastosowaniem zwykłych manewrów i poziomego praktycznie nie jest możliwy do wykonania nawet dla najwygodniejszych parametrów lotu samolotu.

Małe wartości prawdopodobieństw wyjścia na cel bezpośrednio z trasy lotu, dla małych odległości wykrycia celów, zmuszają do stosowania środków zapewniających zwiększenie odległości wykrycia celów naziemnych do wielkości możliwych do przyjęcia.

Takimi środkami są bomby i pociski orientacyjno-sygnalizacyjne, dymne i zapalające, zrzucane na cel do jego oznaczenia. Cele oznaczone, mogą być widziane z samolotu wykonującego lot na wysokości 100-200 m z odległości większych od 10 km, co zapewnia wykonanie ataku bezpośrednio z trasy lotu z zastosowaniem dowolnego sposobu atakowania celów naziemnych.

Oprócz odległości wykrycia celu, również i prędkość lotu samolotu wpływa w poważnym stopniu na wartość prawdopodobieństwa wyjścia do ataku na cel podczas wykonywania ich dowolnymi sposobami.

Jednak wpływ ten nie jest jednakowy. W największym stopniu prędkość lotu samolotu wpływa w czasie ataków wykonywanych z lotu poziomego oraz nurkowego z zastosowaniem zwykłych rodzajów manewru. Na przykład /patrz wykresy/ w czasie atakowania celu wykrytego z odległości 7 km z lotu poziomego na prędkości lotu

samolotu 800 km/h prawdopodobieństwo wyjścia do ataku średnio jest 3-4 razy większe niż dla prędkości 1200 km/h. Cel wykryty z odległości 6 km podczas ataku wykonywanego z lotu nurkowego z wykorzystaniem zwykłych rodzajów manewru na prędkości lotu samolotu 600 km/h prawdopodobieństwo wyjścia do ataku jest 2-3 razy większa niż dla prędkości 1000 km/h.

Aby wartość prawdopodobieństwa wyjścia do ataku była większa, to w niektórych przypadkach może okazać się korzystne krótkotrwałe zmniejszanie prędkości lotu samolotu w rejonie celu.

Ponadto wartość tego prawdopodobieństwa wyraźnie wzrasta ze zwiększeniem dokładności nawigowania samolotów tj. dokładności wyjścia na cel w granicach od $\delta y = 1500$ m do $\delta y = 500$ m. Jeśli wyjście na cel określone jest wartościami $\delta = 1,5-3$ km, to następuje zmniejszenie prawdopodobieństwa prawie dwukrotne w porównaniu do wartości poprzednich.

Wyjście samolotu na cel może być wykonywane:

- wzrokowo, na podstawie kursu i czasu lotu od wybranego w pobliżu celu charakterystycznego punktu orientacyjnego;
- naprowadzania według danych naziemnych stacji radiolokacyjnych /posterunków naprowadzania/;
- za pomocą autonomicznych środków pokładowych.

Dla wyjścia samolotu na cel sposobem wzrokowym według kursu i czasu lotu trzeba wybrać w pobliżu celu charakterystyczny punkt orientacyjny, który ma służyć jako punkt pomocniczy. Przy wyborze tego punktu w odległości 10-15 km od celu może być zapewnione wyjście na cel /do ataku/ z dokładnością 1-1,5 km.

Jeżeli powyższy sposób nie jest w stanie zapewnić wyjścia na ruchomy cel naziemny, który zmienia swoje współrzędne położenia, w przeciwieństwie do nieruchomych w momencie wykonania uderzenia /ataku/, to wyjście na cel należy wykonywać grupą samolotów w luźnym ugrupowaniu bojowym.

Przy wyjściu na cel w takim ugrupowaniu bojowym istnieje potrzeba wyboru racjonalnego odstępu. I między samolotami w

grupie, który zapewnił by trafienie w strefę możliwych ataków celu naziemnego chociaż jednego z samolotów grupy /nie-koniecz- nie prowadzącego/. Pilot tego samolotu atakuje cel bezpośrednio z trasy lotu, a pozostali po wykonaniu powtórnego nalotu.

Dodatkowy błąd, który można usunąć podczas wyjścia na cel tym sposobem, oblicza się z wzoru:

$$E_{db} = \frac{n-1}{2} J$$

Z kolei, prawdopodobieństwo wyjścia do ataku /na cel/ bez- pośrednio z trasy lotu dla luźnego we froncie ugrupowania bojo- wego składającego się z n samolotów oblicza się według wzoru:

$$P_a = \frac{1}{\Phi} \sqrt{\frac{E_b + 0,5 /n-1/ J}{0,675 \sigma_{\Sigma}^2}}$$

gdzie: E_b - dopuszczalne /graniczne/ boczne odchylenie samo- lotów od linii drogi, które możliwe jest do usunię- cia;

E_{db} - dodatkowe boczne odchylenie samolotów od linii dro- gi;

n - liczba samolotów w grupie;

J - odstęp między samolotami w grupie;

$$\sigma_{\Sigma}^2 = \sqrt{\sigma_y^2 + \frac{r_c}{2} + \frac{V_c \Delta t^2}{6}} - \text{sumaryczne średnie kwadratowe}$$

odchylenie celu naziemnego od środka pasa przegładanego przez grupę samolotów, uwzględniające błąd w nawigowa- niu samolotów σ_y , błąd w określaniu współrzędnych po- łożenia celu r_c , prędkość ruchu celu naziemnego V_c i przesunięcie położenia celu do momentu uderzenia za czas Δt .

Na podstawie powyższego wzoru można obliczyć potrzebny odstęp J w ugrupowaniu bojowym składającym się z n samolotów.

Tak więc, dla zapewnienia wyjścia na cel bezpośrednio z trasy lotu nie mniej jak jednego samolotu z grupy samolotów z prawdopodobieństwem 0,95 konieczny odstęp między nimi /środkami ciężkości samolotów/ oblicza się według wzoru:

$$J = \frac{2/2 G_x - E_b}{n - 1}$$

Na podstawie tego wzoru oblicza się konieczny odstęp między samolotami dla dowolnego sposobu atakowania celu naziemnego i dokładności wyjścia na cel, zapewniający prawdopodobieństwo wyjścia do ataku bezpośrednio z trasy lotu na przykład nie mniejsze jak 0,95. Przy tym wielkość odstępu między samolotami J nie powinna być większa od wartości $2E_b$.

Na przykład, dla $G_x = 1000$ m i $E_b = 1000$ m, dla pary samolotów odstęp między nimi będzie równy 2000 m, a dla klucza -670m.

Rozsądkowanie samolotów we froncie na racjonalne odstępy, prócz tego zwiększa pewność wykrycia celu naziemnego. Ponieważ przy znacznej różnicy między obliczonymi i faktycznymi współrzędnymi położenia naziemnego celu ruchomego jego zaatakowanie bezpośrednio z trasy lotu może się stać nie tylko mało prawdopodobne, lecz również i jego wykrycie.

Wyjście na cel w luźnym ugrupowaniu bojowym samolotów zapewnia osiągnięcie dużego prawdopodobieństwa jego zaatakowania bezpośrednio z trasy lotu jednym - dwoma samolotami ze składu grupy samolotów /bez różnicy jakimi/. Podczas działań bojowych samolotów z zastosowaniem zwykłych środków rażenia to nie ma szczególnego znaczenia jeśli z grupy samolotów tylko jeden-dwa wykonają atak bezpośrednio z trasy lotu. Pozostałe samoloty mogą wykonać go po dodatkowym manewrze w następnym nalicie na cel.

W wypadku stosowania bomby jądrowej na cel naziemny z samolotu-nosiciela, wykonującego lot w składzie grupy samolotów należy, aby atak bezpośrednio z trasy lotu wykonany był przez samolot-nosiciela, a nie przez inny samolot. Dlatego w wielu wypadkach potrzebne będzie poszukiwanie i oznaczenie celu przez wydzieloną grupę samolotów, wykonującą lot przed nosicielem broni jądrowej.

Współczynnik niezawodności systemu naprowadzania samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych z uwagi na to, że nie posiadają one urządzeń pokładowych współpracujących z tym systemem, z wyjątkiem radiostacji, należy rozpatrywać tylko

możliwość naprowadzania samolotów na cele naziemne. Wartość tego współczynnika w razie możliwości naprowadzania samolotów średnio przyjmując, wynosi 0,8-0,9.

Współczynnik ten nie uwzględnia niezawodności uzbrojenia samolotów tj. środków rażenia i urządzeń celowniczych. Niezawodność ta jest uwzględniona w obliczeniach prawdopodobieństwa rażenia celu, będącego składnikiem prawdopodobieństwa wykonania zadania bojowego przez samolot w czasie zwalczania celów naziemnych.

Prawdopodobieństwo rażenia celu jest jednym z ważnych składników niezbędnych do określania wskaźników skuteczności bojowej, a mianowicie prawdopodobieństwa wykonania zadania bojowego, i podstawowym parametrem do obliczenia potrzebnej liczby samolotów do wykonania zadań bojowych i oczekiwanych wyników działań bojowych określonej grupy samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych.

Rażeniem celu nazywa się zdarzenie polegające na tym, że w wyniku jego ostrzału lub zbombardowania cel naziemny przerwie wykonywanie swojej działalności bojowej.

Dla scharakteryzowania stopni rażenia celu pojedynczego przyjęte są pojęcia rażenia typu A, B i C, a dla grupowego /liniowego, powierzchniowego/ stopnie rażenia: zniszczenie, obezwładnienie i dezorganizacja /obezwładnienie niższego stopnia/.

Skuteczność działania środków rażenia na cele pojedyncze i grupowe określa się wielkością czasu, w ciągu którego zostaje przerwana jego działalność bojowa lub w stosunku do celów grupowych - wielkością względnej powierzchni rażenia celu wyrażonej przeważnie w procentach lub ilościach celów pojedynczych.

Rażenie typu A oznacza, że cel praktycznie jest zniszczony, tzn. na naprawę trzeba co najmniej 5 dób i odpowiada to zniszczeniu celu.

Rażenie typu B osiąga się wtedy, gdy na odtworzenie gotowości celu do działań trzeba nie mniej niż 1 dobę i odpowiada to obezwładnieniu celu.

Rażenie typu C występuje w razie uszkodzenia celu w takim stopniu, że na odtworzenie gotowości do działań potrzeba nie

mniej niż 2 godziny i odpowiada to dezorganizacji działalności celu.

W stosunku do celów grupowych: podczas stosowania do ich zwalczania artyleryjsko-rakietowych lub bombardierskich środków rażenia stosuje się pojęcia stopni rażenia: zniszczenie, obezwładnienie i tylko dla artyleryjsko-rakietowych dodatkowo- dezorganizacją.

Dla środków artyleryjsko-rakietowych:

A. Cele jednorodne:

Zniszczenie oznacza pozbawienie zdolności bojowej nie mniej niż 40% celów pojedynczych według typu rażenia A lub 60-70% według typu B, lub 90% według typu C.

Obezwładnienie oznacza pozbawienie zdolności bojowej nie mniej niż 20-25% celów pojedynczych według typu A lub 40% według typu B, lub 50-60% według typu C.

Dezorganizacja /orientacyjnie/ oznacza pozbawienie zdolności bojowej nie mniej niż 15% celów pojedynczych według typu A lub 25-30% według typu B, lub 40% według typu C.

B. Cele niejednorodne.

Zniszczenie oznacza pozbawienie zdolności bojowej celu na czas nie krótszy niż 5 dób, obezwładnienie - na czas nie krótszy niż 1 doba, dezorganizacja - na czas nie krótszy niż 2 godziny.

Dla środków bombardierskich:

Zniszczenie - rażenie 60-70% powierzchni celu grupowego, obezwładnienie - 20-30% powierzchni celu grupowego /powierzchniowego lub liniowego celu/.

Metody obliczania prawdopodobieństwa rażenia pojedynczego celu naziemnego różnymi środkami rażenia /działka i niekierowane lub kierowane pociski rakietowe/ stosowanymi przez samoloty myśliwsko-bombowe i myśliwsko-szturmowe podane są w materiałach z dziedziny zastosowania bojowego rakietowego i artyleryjskiego uzbrojenia samolotów. W tych materiałach znajdują się również gotowe obliczone wartości prawdopodobieństw rażenia pojedynczych celów naziemnych.

Potrzebną liczbę samolotów myśliwsko-bombowych lub myśliwsko-szturmowych do wykonania zadań bojowych oblicza się zależnie od rodzaju celu naziemnego /pojedynczy, grupowy/ i zasady wykonywania strzelań.

Ataki przy użyciu artyleryjsko-rakietowych środków rażenia mogą być wykonywane z przeniesieniem lub bez przeniesienia ognia i sposobem mieszanym, jeśli strzelanie wykonuje się bez i z przeniesieniem ognia. W czasie jednego ataku w kilku oddzielnych nalotach na cel pilot może wykonać jedno lub kilka strzelań.

W razie wykonywania strzelań z przeniesieniem ognia przyjmuje się, że cel w wyniku pierwszego strzelania nie musi być zniszczony.

Potrzeby sił do wykonania zadań bojowych w wypadku wykonywania strzelań z przeniesieniem ognia są minimalne, a bez przeniesienia - maksymalne. Jeżeli strzelanie wykonywane jest z przeniesieniem i bez przeniesienia ognia do tego samego grupowego celu naziemnego, to potrzeby sił oblicza się jako połowę sumy otrzymanej dla oddzielnych strzelań.

Jako kryterium podczas obliczania potrzebnej liczby samolotów do rażenia celu pojedynczego przyjmuje się zadane /gwarancyjne/ prawdopodobieństwo jego rażenia P_g , a do celu grupowego zadane prawdopodobieństwo rażenia P_m , nie mniej niż m celów z ogólnej ilości ostrzelanych celów K_c , przy użyciu artyleryjsko-rakietowych środków rażenia.

Dla obliczeń potrzebnej liczby samolotów do rażenia celu grupowego /lub pojedynczego/ przyjmuje się jedno zadanie prawdopodobieństwo rażenia P_g .

Wybór wartości P_g i P_m dokonuje się zależnie od znaczenia celów i jego ważności. Jeśli cel jest nosicielem broni jądrowej, to przyjmuje się dla strzelania P_g i P_m równe 0,95 i dla bombardowania $P_g = 0,93$. W wypadkach, gdy można ograniczyć się do średniej wartości liczby rażonych celów jako równe 0,5. W innych wypadkach różniących się od tych dwóch przyjmuje się przeważnie 0,8.

Podobną liczbę samolotów myśliwsko-bombowych lub myśliwsko-szturmowych do rażenia celu pojedynczego przy użyciu artyleryjsko-rakietowych środków rażenia oblicza się według wzoru:

$$N_b = \frac{\log /1 - P_g/}{\log /1 - P_{wz}/}$$

gdzie: N_b - potrzebna liczba samolotów do rażenia celu pojedynczego nazywa się niekiedy potrzebną bojową liczbę samolotów;

P_g - zadane /gwarancyjne/ prawdopodobieństwo rażenia celu równe 0,5, 0,8 lub 0,95.

P_{wz} - prawdopodobieństwo wykonania zadania bojowego.

Na podstawie powyższego wzoru sporządzone są wykresy^{x/}, które przyspieszają określanie wartości N_b dla różnych P_g i P_{wz} i tabele^{x/} dla przyjętych P_g równych 0,5, 0,8 i 0,95.

Przykład. Obliczyć potrzebną liczbę samolotów myśliwsko-bombowych do rakiety operacyjno-taktycznej, jeśli $P_{wz} = 0,3$, a $P_g = 0,5$; 0,8 i 0,95.

Rozwiązanie: obliczamy wartość N_b :

- dla $P_{wz} = 0,3$ i $P_g = 0,5$

$$N_b = \frac{\log /1 - 0,5/}{\log /1 - 0,3/} = 1,9 \approx 2$$

- dla $P_{wz} = 0,3$ i $P_g = 0,8$

$$N_b = \frac{\log /1 - 0,8/}{\log /1 - 0,7/} = 4,5 \approx 5$$

- dla $P_{wz} = 0,3$ i $P_g = 0,95$

$$N_b = \frac{\log /1 - 0,95/}{\log /1 - 0,7/} = 8,4 \approx 9$$

x/ Wykresy i tabele do obliczeń wartości N_b znajdują się w materiałach z zastosowania bojowego rakietyowego i artyleryjskiego uzbrojenia samolotów, rozpatrujących te problemy.

Z podanego przykładu wynika, że zmiana wartości P_g odgrywa istotną rolę w obliczaniu potrzebnej liczby samolotów do wykonania zadania bojowego. Stwierdza się prawie dwukrotny wzrost wartości N_b dla $P_g=0,5$ i $0,8$ oraz $0,8$ i $0,95$. Wobec tego, wyznaczanie przez przełożonego lub przyjmowanie przez obliczającego stopnia wykonania zadania bojowego tj. nakazanego /gwarancyjnego/ prawdopodobieństwa rażenia celu naziemnego nie powinno być dokonywane pochopnie, lecz z rozwagą zależnie od sytuacji taktyczno-operacyjnej i wykonywanych zadań przez lotnictwo myśliwsko-bombowe i myśliwsko-szturmowe.

W obliczeniach bombardierskich dotyczących zwalczania celów naziemnych klasycznymi bombardierskimi środkami rażenia przyjmuje się, że cel pojedynczy czy też grupowy rozmieszczony jest na określonej powierzchni obliczeniowej. Wobec tego, rozpatruje się z zasady tylko cele powierzchniowe.

Obliczanie potrzebnej liczby samolotów do wykonania zadania dokonuje się przy założeniu, że dotarcie samolotów do celu i wykonanie bombardowania jest zdarzeniem pewnym, nie uwzględnia się prawdopodobieństw: pokonania obrony powietrznej na trasie do celu i w rejonie celu, wykrycia celu, wyjścia do ataku /wykonania bombardowania/ itd. Otrzymany wynik obliczeń wyraża tak zwaną poligonową potrzebną liczbę samolotów do wykonania zadania N_p .

Dla porównania skuteczności możliwości strzelania i bombardowania z uwzględnieniem sytuacji taktyczno-operacyjnej i innych czynników towarzyszących wykonaniu zadania bojowego przy użyciu bombardierskich środków rażenia, potrzebną liczbę samolotów do jego wykonania można obliczyć według wzoru:

$$N_b = \frac{N_p}{P_{dc}}$$

gdzie: N_p - poligonowa liczba samolotów potrzebna do wykonania zadania;

P_{dc} - prawdopodobieństwo dotarcia samolotów do celu.

Prawdopodobieństwo dotarcia samolotów do celu jest iloczynem prawdopodobieństwa pokonania obrony powietrznej nieprzyjaciela i prawdopodobieństwa wyjścia do ataku czyli:

$$P_{dc} = P_{OP} \cdot P_a$$

Podany wzór daje prawidłowy wynik, jeśli $P_{dc} \geq 0,6 - 0,7$;
Dla małych wartości P_{dc} wzór daje wynik błędny .

Dla wybranych celów naziemnych pojedynczych i grupowych /powierzchniowych/ przy użyciu bombardierskich środków rażenia potrzebne liczby samolotów typu Lim-6bis, Su-20 podane są w załącznikach nr 5-8 a przy użyciu środków artyleryjsko-rakietowych tylko dla celów pojedynczych - w załącznikach nr 9-11

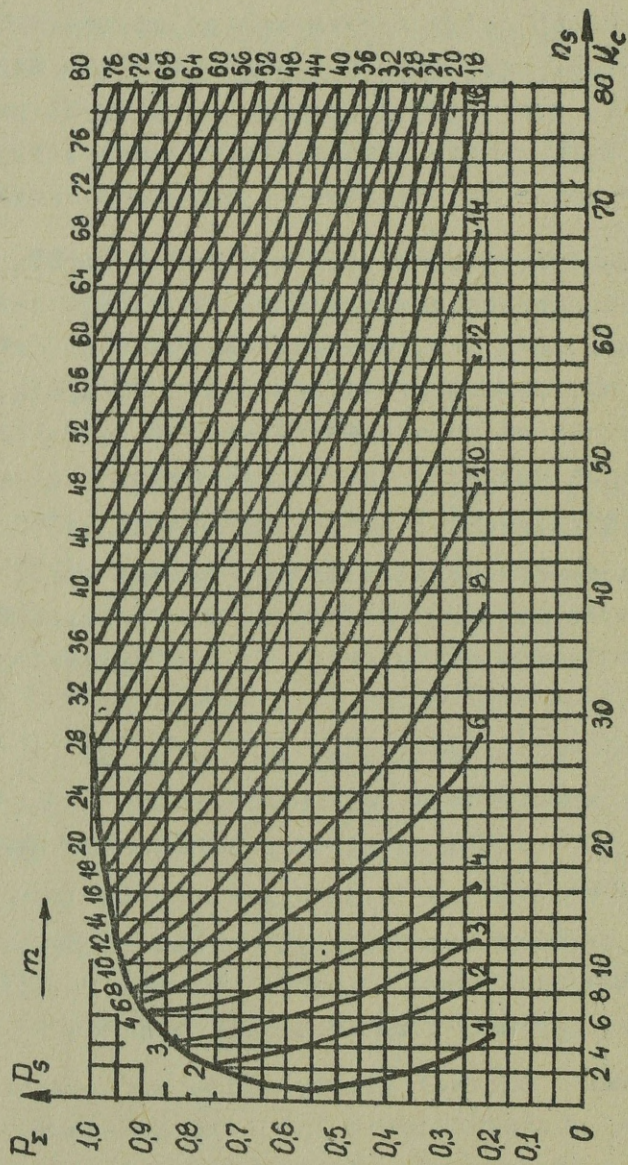
Potrzebną liczbę samolotów myśliwsko-bombowych lub myśliwsko-szturmowych do wykonania zadania bojowego zwalczania celu grupowego przy użyciu artyleryjsko-rakietowego uzbrojenia samolotów oblicza się metodą graficznoanalityczną, względnie matematyczną oraz zależnie od zasady strzelania /z przeniesieniem lub bez przeniesienia ognia/ w czasie wykonywania ataków i wartości zadanego /gwarancyjnego/ prawdopodobieństwa rażenia celu.

Dokładne zasady obliczania potrzebnej liczby samolotów do wykonania zadania bojowego podane są w materiałach z dziedziny zastosowania bojowego rakietowego i artyleryjskiego uzbrojenia samolotów.

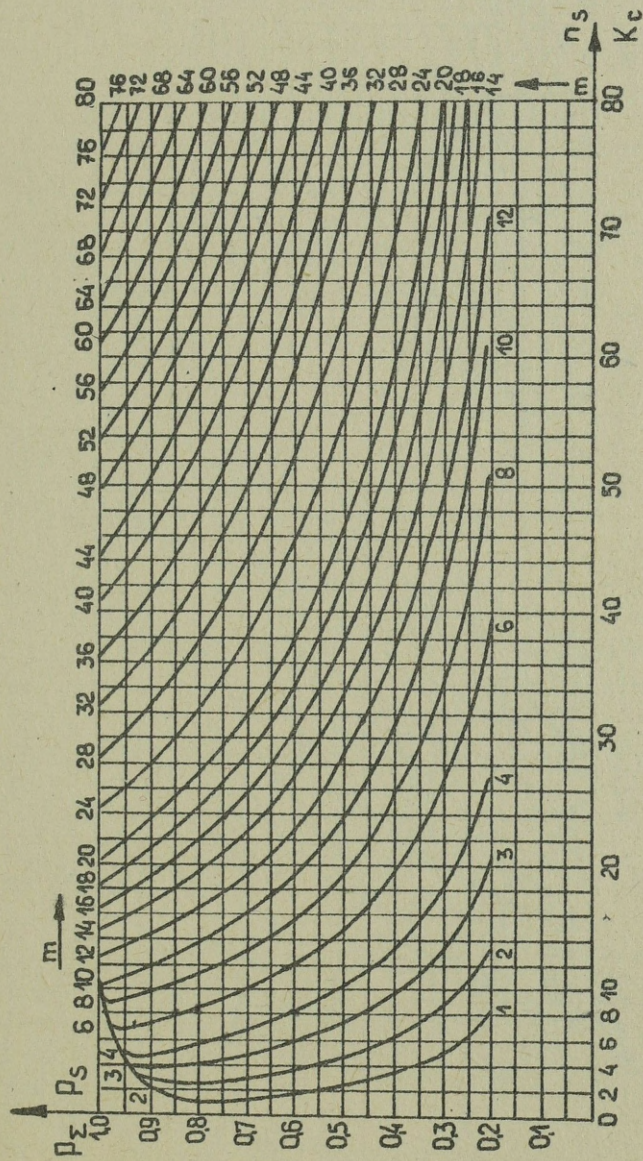
Poniżej w formie skrótowej podane są metody obliczeń potrzebnej liczby samolotów do wykonania zadań bojowych z przeniesieniem i bez przeniesienia ognia w zwalczaniu naziemnych celów grupowych /wykres 5-8/.

Podczas zwalczania naziemnych celów grupowych i strzelania wykonywanego z przeniesieniem ognia, do obliczenia potrzebnej liczby samolotów, potrzebne są następujące dane:

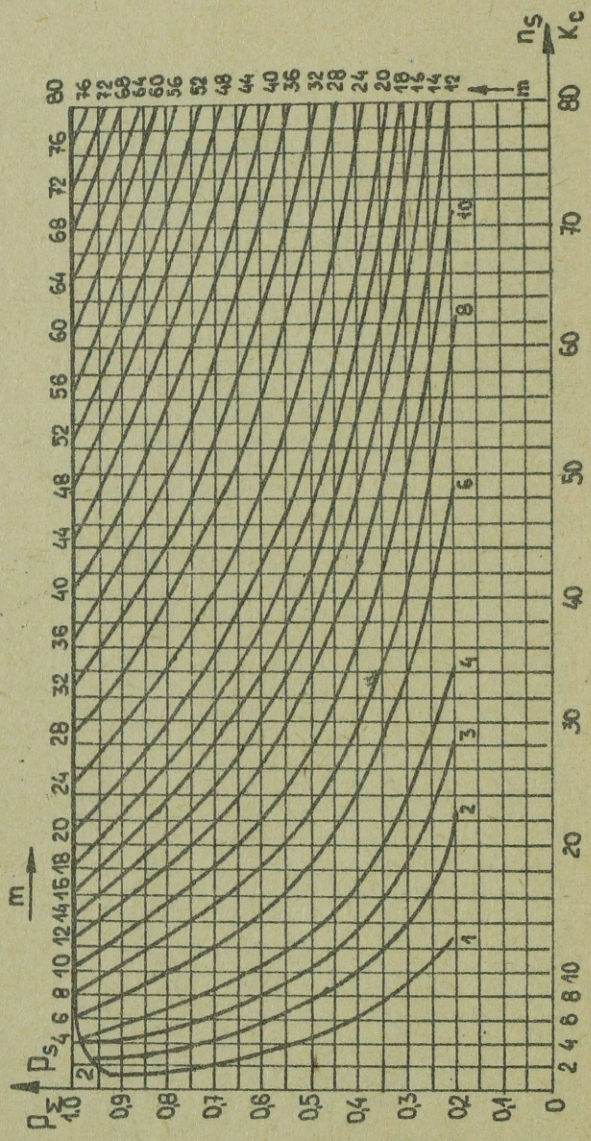
- zadanie bojowe w postaci liczby celów podlegających rażeniu /zniszczeniu, obezwładnieniu lub dezorganizacji/ z ogólnej liczby celów, znajdującej się w składzie celu grupowego K_c ;
- ilość planowanych celów do ostrzału przez każdy samolot n_{is} ;
- prawdopodobieństwo wykonania zadania bojowego w czasie jednego strzelania /ataku/ P_{wz} ;
- nakazane prawdopodobieństwo rażenia celu P_m .



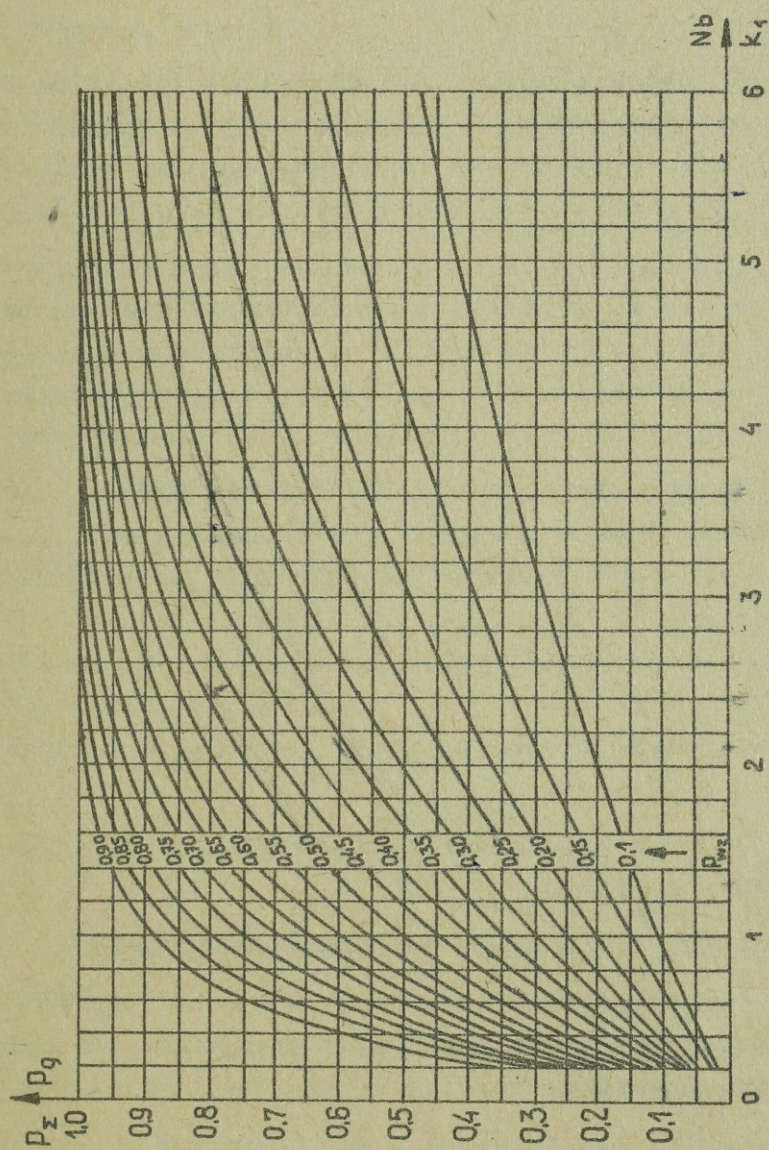
Wykres 5. Ideowy wykres do określania potrzebnej liczby samolotów podczas działań na cel grupowy / $P_m = 0.5$ /.



Wykres 6. Ideowy wykres do określania potrzebnej liczby samolotów podczas działań na cel grupowy / $P_m=0.8$ /



wykrzes 7. Ideowy wykres do określenia potrzebnej liczby samolotów podczas działań na cel grupowy / $P_m = 0,95$ /



Wykres 8. Ideowy wykres do określania potrzebnej liczby samolotów do zwalczania celu pojedynczego.

Oczekiwane wyniki działań bojowych określonej grupy samolotów myśliwsko-bombowych lub myśliwsko-szturmowych określa liczba rażonych /zniszczonych, obezwładnionych lub zdezorganizowanych/ celów naziemnych.

Zadanie oceny oczekiwanych wyników działań bojowych jest zadaniem odwrotnym w stosunku do zadania obliczania potrzebnej liczby samolotów.

Wyniki działań bojowych grup, pododdziałów, oddziałów i związku taktycznego lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego ocenia się na podstawie rażonych celów, a dokładniej precyzując na podstawie oczekiwanej liczby rażonych celów naziemnych.

Ze względu na to, że obliczanie oczekiwanych wyników działań bojowych samolotów jest odrotnością do obliczeń potrzebnej liczby samolotów, to do obliczeń stosuje się te same wykresy, które niezbędne są do określania potrzebnej liczby samolotów.

Dla obliczania oczekiwanych wyników działań bojowych określonej grupy samolotów w czasie zwalczania grupowego celu naziemnego niezbędne są, w przypadku strzelania z przeniesieniem ognia, dane wyjściowe:

- liczba samolotów wyznaczona /określona/ do wykonania zadania bojowego N ;
- planowana /przewidywana/ liczba strzelań /ataków/ z każdego samolotu n_{1s} ;
- prawdopodobieństwo wykonania zadania przez samolot w jednym strzelaniu /ataku/ P_{wz} ;
- nakazane /gwarancyjne/ prawdopodobieństwo rażenia celu P_m .

Początkowo, oblicza się ogólną liczbę strzelań /ataków/ n_s , które mogą wykonać wszystkie samoloty przewidziane do wykonania zadania bojowego według wzoru:

$$n_s = n_{1s} \cdot N$$

Następnie z wykresu 5-7 odpowiadającego wartości P_m , po wprowadzeniu danych P_{wz} i n_s , określa się oczekiwaną liczbę rażonych celów m z nakazanym prawdopodobieństwem P_m .

W razie wykonywania strzelania do grupowego celu naziemnego z przeniesieniem ognia, dla obliczenia oczekiwanych wyników działań bojowych, potrzebne są następujące dane wyjściowe:

- liczba samolotów wyznaczona do wykonania zadania bojowego N ;
- liczba samolotów wyznaczana na każdy pojedynczy cel k_1 ;
- prawdopodobieństwo wykonania zadania bojowego P_{wz} ;
- nakazane prawdopodobieństwo rażenia celu P_m .

Kolejność obliczeń oczekiwanej liczby rażonych celów jako oczekiwany wynik działań bojowych wyznaczonej grupy samolotów jest następująca.

Początkowo oblicza się liczbę celów jaką może zaatakować wyznaczona grupa samolotów do wykonania zadania bojowego według wzoru

$$K_c = \frac{N}{k_1}$$

Następnie po wprowadzeniu do wykresu 6 wartości P_{wz} i k_1 , określa się potrzebne prawdopodobieństwo rażenia każdego z ostrzelanych /zaatakowanych/ celów P .

Następnie za pomocą odpowiednich wykresów /patrz wykres 6-8/ na podstawie wartości P_m , m i P_{wz} , określa się potrzebną liczbę strzelań n_s .

Z kolei według wzoru

$$N_b = \frac{n_s}{n_{1s}}$$

Oblicza się potrzebną liczbę samolotów do wykonania zadania bojowego.

Na tym kończy się obliczanie potrzebnej liczby samolotów w wypadku wykonywania strzelań z przeniesieniem ognia.

W razie wykonywania strzelań bez przeniesienia ognia dla obliczenia potrzebnej liczby samolotów do wykonania zadania bojowego niezbędne są następujące dane wyjściowe:

- ogólna liczba celów w składzie celu grupowego K_c ;
- zadanie bojowe w postaci liczby celów m podlegających rażeniu /zniszczeniu, obezwładnieniu lub dezorganizacji/;

- prawdopodobieństwo wykonania zadania bojowego przez jeden samolot P_{wz} ;
- nakazane prawdopodobieństwo, rażenia celu P_m .

Kolejność wykonywania obliczeń jest następująca. Mając dane wyjściowe K_c i m z wykresu 5-7 odpowiednio do wartości P_m , określa się wartość P_{Σ} /potrzebne prawdopodobieństwo rażenia każdego z ostrzelanych celów K_c dla wykonania zadania bojowego m /.

Z kolei z wykresu 8 dla wartości P_{Σ} i P_{wz} , określa się k_1 /liczba samolotów, którą trzeba wydzielić na każdy z K_c celów/.

Następnie na podstawie wartości k_1 i K_c według wzoru:

$$N_b = k_1 \cdot K_c$$

oblicza się potrzebną liczbę samolotów do wykonania zadania bojowego.

Przykład. Obliczyć potrzebną liczbę samolotów myśliwko-szturmowych dla obezwładnienia 2- 5 stacji radiolokacyjnych z prawdopodobieństwem 0,8. Strzelanie wykonywane będzie bez przeniesienia ognia. Prawdopodobieństwo wykonania zadania przez jeden samolot wynosi 0,4.

Z treści zadania wynika, że danymi wyjściowymi do obliczeń są: $m=2$, $K_c=5$, $P_m=0,8$ i $P_{wz}=0,4$.

Rozwiązanie 1. Z wykresu 8, odpowiadającego $P_m = 0,8$ dla danych wyjściowych $K_c=5$ i $m=2$ odczytujemy że $P_{\Sigma} = 0,5$.

2. Następnie z wykresu 8 dla danych $P_{\Sigma} = 0,5$ i $P_{wz} = 0,4$ odczytujemy, że $k_1 = 1,35$.

3. Ostatecznie, obliczamy potrzebną liczbę samolotów myśliwko-szturmowych do wykonania zadania bojowego według wzoru;

$$N_b = k_1 K_c = 1,35 \cdot 5 = 6,75 \approx 7$$

Dla wybranych grupowych celów naziemnych i środków artyleryjsko-rakietowych samolotów Lim-6bis, Su-7BKŁ i Su-20 w za-

łącznikach nr 12-14 podane są potrzebne siły do wykonania zadań bojowych.

Ostatecznie, na podstawie wartości P_m bierze się odpowiadający mu wykres 5-7 i po wprowadzeniu do niego wartości P i K_c , określa się oczekiwany wynik działań bojowych wyznaczonej grupy samolotów jako oczekiwaną liczbę rażonych /zniszczonych, obezwładnionych lub zdezorganizowanych/ celów m z nakazanym prawdopodobieństwem P_m .

Przykład. Obliczyć oczekiwany wynik działań bojowych grupy 24 samolotów myśliwsko-szturmowych podczas zwalczania kolumny pojazdów nieprzyjaciela. Prawdopodobieństwo wykonania zadania przez jeden samolot wynosi 0,25. Na każdy pojazd nieprzyjaciela wydziela się 2 samoloty. Nakazane prawdopodobieństwo rażenia celu nie mniejsze niż 0,5. Przeniesienie ognia nie jest możliwe.

Z powyższego otrzymujemy dane wyjściowe do obliczeń:
 $N=24$, $P_{wz}=0,25$, $k_1=2$, $P_m=0,5$.

Rozwiązanie 1. Obliczamy liczbę celów, które może zaakceptować wyznaczona do wykonania zadania grupa samolotów, według wzoru:

$$K_c = \frac{N}{k_1} = \frac{24}{2} = 12$$

2. Następnie po wprowadzeniu do wykresu 8 wartości $P_{wz} = 0,25$ i $k_1=2$ odczytujemy $P_\xi = 0,43$.

3. Ostatecznie, z wykresu 5 odpowiadającego $P_m=0,5$, po wprowadzeniu wartości $P_\xi = 0,43$ i $K_c=12$, odczytujemy, że oczekiwany wynik działań bojowych wynosi około 6 rażonych pojazdów nieprzyjaciela.

Zawczasu obliczone i przedstawione w formie tabel lub wykresów podstawowe wskaźniki możliwości bojowych dla różnych warunków sytuacji taktyczno-operacyjnej, najbardziej typowych warunków działań, obiektów naziemnych i wariantów uzbrojenia samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych, ułatwiają pracę szefów odpowiednich służb i przyspieszają wypracowanie uzasadnionej decyzji przez dowódcę oddziału i lotniczego związku taktycznego na działania bojowe.

4. Wpływ warunków atmosferycznych, pory doby i innych czynników na wskaźniki możliwości bojowych

Zdecydowana większość wskaźników możliwości bojowych samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych, zależna jest od zmiany warunków atmosferycznych, pory doby i rejonu działań /teren górzysty, rejon zurbanizowany, działania nad morzem/.

Obszerność i współzależność problemów nie zawsze zezwala na wszechstronne i dokładne rozpatrzenie wyżej wymienionych czynników w stosunku do wszystkich wskaźników możliwości bojowych samolotów w zwalczaniu celów naziemnych.

Z tego względu poniżej zostaną skrótkowo przedstawione tylko niektóre z nich, zaliczane do najważniejszych wskaźników i podany wpływ na nie tylko tych czynników, które w decydujący sposób zmieniają ich wartości.

Jeżeli zwykle warunki atmosferyczne i działania w dzień nie mają istotnego wpływu na zmianę wartości wskaźników możliwości bojowych samolotów, ponieważ dla tych warunków są one określone, to trudne warunki atmosferyczne wywierają poważny wpływ i mogą niekiedy ograniczyć lub nawet uniemożliwić działania bojowe samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych.

Na przykład trudne warunki atmosferyczne i niska podstawa chmur powodują, że samodzielne poszukiwanie i zwalczanie celów naziemnych oraz działanie na wezwanie są bardzo ograniczone, a nawet trudne do zrealizowania, po prostu niemożliwe. W tych warunkach występują ograniczenia w stosowaniu bombardierskich i artyleryjsko-rakietowych środków rażenia celów naziemnych. Dotyczy to szczególnie kaset bombowych, bomb o dużych wagomiarach, niekierowanych pocisków rakietowych o dużych kalibrach i w ogóle kierowanych pocisków. Towarzysząca tym warunkom mała widzialność powoduje konieczność wykonywania ataków na małych prędkościach lotu, niemożliwość przeprowadzenia ataków bezpośrednio z trasy lotu i trudności wykonania powtórnych nalotów na cel, manewry pionowe samolotów nie mogą być stosowane itp.

Wobec tego, potrzebne liczby samolotów do wykonania zadań bojowych wzrastają i jednocześnie zmniejszają się oczekiwane

wyniki działań, powstaje konieczność oznaczania celów naziemnych za pomocą pirotechnicznych środków orientacyjno-sygnalizacyjnych, działania mogą być wykonywane małymi grupami samolotów itp.

Kolejnymi problemami wywierającymi ujemny wpływ na wartości wskaźników możliwości bojowych są działania samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych w terenie górzystym, w rejonach zurbanizowanych i nad morzem.

Teren górzysty nie sprzyja skutecznym działaniom samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych z uwagi na szereg cech jeszcze przypisywanych. Brak ciągłego pola radiolokacyjnego zmusza do działań sposobem samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów naziemnych. Inne sposoby działań raczej nie będą stosowane jeśli obiekty działań znajdować się będą poza przełęczami, kotlinami itd.

Występują poważne trudności przy wzrokowym wykrywaniu celów ze względu na panujące warunki klimatyczne w górach, długotrwałe zaleganie mgieł, zakrycia szczytów przez chmury itd.

Specyfika działań w terenie górzystym sprowadza się do tego, że obiekty mogą znajdować się na serpentynach w cieśninach, kotlinach i przełęczach. Zmusza to do działań małymi grupami lub nawet pojedynczymi samolotami, uniemożliwia z zasady wykonywanie ataków bezpośrednio z trasy lotu, utrudnia wykonywanie powtórnych nalotów ze względu na trudności wyboru punktów orientacyjnych, powoduje konieczność wykonywania lotu na małych prędkościach itd.

Teren górzysty sprzyja maskowaniu obiektów, tworzeniu zasłon dymnych, zwiększa możliwości systemu obrony powietrznej przeciwnika i wymaga oznaczenia obiektów lub rejonów ich położenia za pomocą środków orientacyjno-sygnalizacyjnych.

Wszystko to znajduje swoje odbicie we wskaźnikach możliwości bojowych, a szczególnie wskaźnikach skuteczności bojowej. Wymagane będzie zwiększenie sił potrzebnych do wykonania zadań bojowych w porównaniu do działań na innym terenie.

Rejon zurbanizowany nie ma tak istotnego wpływu na możliwości bojowe samolotów, jak teren górzysty. Niemniej jednak

wpływ jego wyraża się między innymi trudnościami wykrycia celów z powodu dużego zanieczyszczenia atmosfery, szczególnie podczas samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów naziemnych. Łatwość maskowania obiektów w połączeniu z trudnościami ich wykrycia wymagać będzie zwiększonego użycia środków orientacyjno-sygnalizacyjnych w celu dokładniejszego wyjścia na obiekt działań. To w połączeniu ze zwiększoną obroną powietrzną nieprzyjaciela prowadzi do zwiększenia sił potrzebnych do wykonania zadania bojowego.

Działania samolotów nad morzem w zwalczaniu celów nawodnych przebiegać będą z zasady w strefach silnego ognia obrony powietrznej nieprzyjaciela, przy jednoczesnym stosunkowo łatwym wykryciu obiektu działań. Po to by zmniejszyć straty własne od ognia przeciwnika, atakowanie celów powinno się odbywać ze stosunkowo małych i bardzo małych wysokości lotu i możliwie dużych, zbliżonych do maksymalnych prędkości lotu samolotów.

Warunki atmosferyczne, pora doby i rejon działań znajdują swój wyraz w wartościach liczbowych z zasady wszystkich podstawowych wskaźnikach możliwości bojowych samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych, a szczególnie w wskaźniku decydującym o stopniu wykonania zadania bojowego, jakim jest prawdopodobieństwo jego wykonania. Wartość tego wskaźnika, zależnie od wpływu tych czynników, może się wyrażać szerokim przedziałem, od wartości minimalnej do maksymalnej możliwej do osiągnięcia w danych warunkach.

Wydaje się, że jedynie przez liczbowe uwzględnienie wpływu tych czynników można w sposób adekwatny wyrazić zależność możliwości bojowych samolotów od ich wartości.

III. PODSTAWY ZASTOSOWANIA BOJOWEGO LOTNICTWA MYŚLIWSKO-BOMBO- WEGO /MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO/

Wykonanie lotu bojowego można umownie podzielić na trzy etapy:

- lot do celu;
- zwalczanie obiektu działań;
- lot po trasie powrotnej na lotnisko lądowania.

Lot do celu obejmuje: start, zbiórkę, lot po trasie w określonym ugrupowaniu bojowym, z zachowaniem odpowiednich warunków lotu i stosowaniem odpowiednich manewrów przeciwlotniczych, oraz odszukanie obiektu w celu wykonania ataku bezpośrednio z trasy.

Start grup samolotów w zależności od stanu lotniska, stopnia wyszkolenia załóg, warunków atmosferycznych itp., może odbywać się pojedynczo, parami i kluczami. Odstępy czasowe między startującymi samolotami /parami czy kluczami/ ustala dowódca, najczęściej wahają się one w granicach 15-30 sek.

Zbiórki grup najczęściej stosuje się metodą dopędzania lub skrętem o 180° . Wybór metody uzależniony jest głównie od wielkości grupy oraz kierunku startu i kierunku odejścia od lotniska. Jeżeli kierunek startu zgodny jest z kierunkiem odejścia od lotniska korzystniej wykonać jest zbiórkę dopędzaniem, jeżeli przeciwny, skrętem o 180° .

Lot po trasie do celu powinien zapewnić w maksymalnym stopniu dolot i wyjście na obiekt działań. Uzyskuje się to poprzez: wybór odpowiedniej trasy, profilu i prędkości lotu, ugrupowania bojowego, stosowanie zakłóceń radioelektronicznych oraz obezwładnienie środków OPL nieprzyjaciela. Wybór ugrupowania, profilu i prędkości lotu najkorzystniej jest określać z wykorzystaniem EMC zakładając do jej programu kilka prawdopodobnych wariantów lotu.

Odszukanie obiektu w celu zaatakowania go bezpośrednio z trasy wbrew pozorom jest elementem trudnym. Należy zwrócić uwagę, że obiekt działań będzie na terenie przeciwnika maskowany i najczęściej poza zasięgiem własnych środków radiotechnicznych,

które mogłyby pomóc wyjść nad określony punkt. W celu umożliwienia wyjścia na obiekt działań bezpośrednio z trasy najczęściej końcowy odcinek trasy dobiera się tak by zapewniał najkorzystniejszy kierunek nalotu na cel i jednocześnie posiadał charakterystyczne terenowe punkty orientacyjne. W wypadku gdy zachodzi obawa co do możliwości wyjścia na obiekt działań bezpośrednio z trasy stosować należy oznaczanie celu /np. przy pomocy bomb dymnych/ przez wysyłany w tym celu samolot /samoloty/ bezpośredniego rozpoznania i oznaczania celu.

Zwalczanie obiektu działań współczesne samoloty myśliwsko-bombowe i myśliwsko-szturmowe mogą prowadzić klasycznymi środkami rażenia takimi jak: bomby różnych typów, rakiety niekierowane i ogniem z działek. Lotnictwo myśliwsko-bombowe może ponadto stosować bomby jądrowe. W czasie zwalczania obiektów naziemnych /nawodnych/ najważniejszymi elementami są manewry do kolejnego wyjścia na obiekt działań i warunki ataku. Warunki ataku określa się podczas obliczania potrzebnej ilości sił. Manewry należy dobierać tak by zapewniały: minimalny czas przebywania w strefie ognia środków OPL nieprzyjaciela, swobodę manewru grup w celu zapewnienia dogodnych warunków ataku i różne kierunki nalotu. Etap zwalczania obiektu działań kończy wyjście grupy /grup/ samolotów na wyjściowy punkt trasy powietrznej /WPTP/.

Lot po trasie powrotnej na lotniska lądowania obejmuje: lot po trasie od WPTP do końcowego punktu trasy /KPT/, wejście w krąg, rozpuszczenie grup i lądowanie.

Trasę lotu od WPTP do KPT należy tak wybrać aby zapewniała skuteczne pokonanie systemu OPL nieprzyjaciela, możliwie najkrótszą drogę przelotu, przelot rubieży styczności bojowej wojsk pod kątem bliskim 90° oraz wyjście nad KPT.

Wejście w krąg należy określać tak by z jednej strony nie demaskować w polu radiolokacyjnym nieprzyjaciela położenia własnego lotniska, a z drugiej strony zapewnić bezpieczne wyjście samolotów w punkt rozpuszczenia grup do lądowania.

Rozpuszczanie grup do lądowania i lądowanie są ze sobą ściśle związane. Lądowanie może się odbywać pojedynczo lub

parami. Samoloty naddźwiękowe z reguły lądują pojedynczo. Przerwy czasowe między lądującymi samolotami /parami/ zależą od tych samych czynników co przerwy między startującymi samolotami i najczęściej wahają się w granicach 30-40 sek. Nakazane przerwy czasowe między lądującymi samolotami są podstawą do określenia przerw czasowych między kolejno odchodzącymi od ugrupowania do lądowania samolotami /parami/ i są zawsze połową nakazanej przerwy czasowej przy lądowaniu.

1. Sposoby działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/.

Pod pojęciem sposobu działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ należy rozumieć sposób organizacji i użycia sił oraz środków, ustalony decyzją dowódcy, w celu wykonania zadania bojowego stosownie do warunków sytuacji bojowej.

Najistotniejszym elementem warunków sytuacji bojowej jest zakres informacji o celach i o potrzebie natychmiastowego działania.

Z zakresu informacji o celach najbardziej ważne są dane o ich umiejscowieniu: czy wiadome jest dokładne miejsce położenia celów /współrzędne celów/ czy tylko rejon ich rozmieszczenia albo średnia gęstość celów w terenie.

Sytuacja bojowa może stawiać różne wymagania co do terminowości działań: lot niezwłocznie po otrzymaniu danych o celu, uderzenie niezwłocznie po wykryciu celu, lot i uderzenie na zawczasu planowane cele.

Wspomniane warunki sytuacji bojowej mogą występować w różnych wariantach, w związku z tym każdemu z nich powinna odpowiadać właściwa organizacja działań bojowych oraz sposób użycia sił i środków, a skoro tak, to powinno też być kilka sposobów działań bojowych.

We współczesnych warunkach działań bojowych, stosownie do najbardziej typowej sytuacji bojowej, samoloty myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ stosują następujące sposoby działań bojowych:

- a. działania na zawczasu planowane obiekty;
- b. działania na wezwanie z pola walki;
- c. samodzielne poszukiwanie i zwalczanie obiektów naziemnych.

Sposoby działań bojowych różnią się według mobilności, podziału wysiłku, czasu działań i taktyki działań.

W danym zagadnieniu będą omówione właściwości każdego z tych sposobów działań bojowych oraz warunki ich stosowania w zależności od postawionego zadania bojowego i sytuacji bojowej.

a. Działanie na zawczasu planowane obiekty.

Działania na zawczasu planowane obiekty realizowane są w warunkach gdy dysponujemy danymi o miejscu położenia celów i nie zachodzi konieczność natychmiastowego działania. Zadania na wykonanie uderzeń na takie cele stawiane są z zasady zawczasu. To stwarza najbardziej sprzyjające warunki do organizacji działań ze względu na odpowiednio dłuższy czas na ocenę sytuacji i powzięcie decyzji oraz na większy zakres informacji o celach w porównaniu do działań innymi sposobami.

Działanie na zawczasu planowane obiekty jest sposobem mniej mobilnym w porównaniu z innymi sposobami, gdzie od momentu powzięcia decyzji na wykonanie uderzeń do ich realizacji może przejść znaczny czas, liczony w godziny. Dlatego zawczasu planowanymi celami mogą być zwykle cele stacjonarne /magazyny broni jądrowej, lotniska, mosty, przeprawy, stacje kolejowe/ oraz mniej ruchliwe, które okresowo znajdują się w miejscu /stanowiska dowodzenia, wojska w rejonach ześrodkowania/ a ponadto cele ruchome, których współrzędne i parametry ruchu są znane /kolumny wojsk w marszu, okręty na morzu/.

Działania na zawczasu planowane obiekty będą miały miejsce przy udziale oddziałów związków taktycznych. Lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ w zmasowanych uderzeniach lotnictwa armii lotniczej frontu, co będzie typowe w pierwszym uderzeniu początkowego okresu wojny, w odpowiedzialnych okresach operacji frontowej, na przykład, przy przejś-

ciu do natarcia, przełamaniu rubieży obronnych, forsowaniu przeeskód wodnych, wysadzeniu desantów taktycznych, odparciu lub wykonaniu przeciwuderzenia itp. Oprócz tego, uderzenia na zawczasu planowane cele będą miały miejsce w warunkach konieczności oddziaływania na duże cele w ciągu krótkiego czasu.

W działaniach na zawczasu planowane cele mogą być stosowane konwencjonalne, chemiczne i jądrowe środki rażenia. W zależności od realizowanego zadania i czasu na jego wykonanie uderzenia mogą być wykonywane na jeden lub kilka obiektów jednocześnie lub kolejno.

Uderzenia jednoczesne

Uderzenie jednoczesne jest to działanie pododdziału lub związku taktycznego na jeden lub kilka zawczasu planowanych obiektów w tym samym czasie lub w krótkich odstępach czasu między poszczególnymi grupami /samolotami/ uwarunkowanych czasem niezbędnym na wykonanie manewru nad celem przez poprzednią grupę /rys.3.1./.

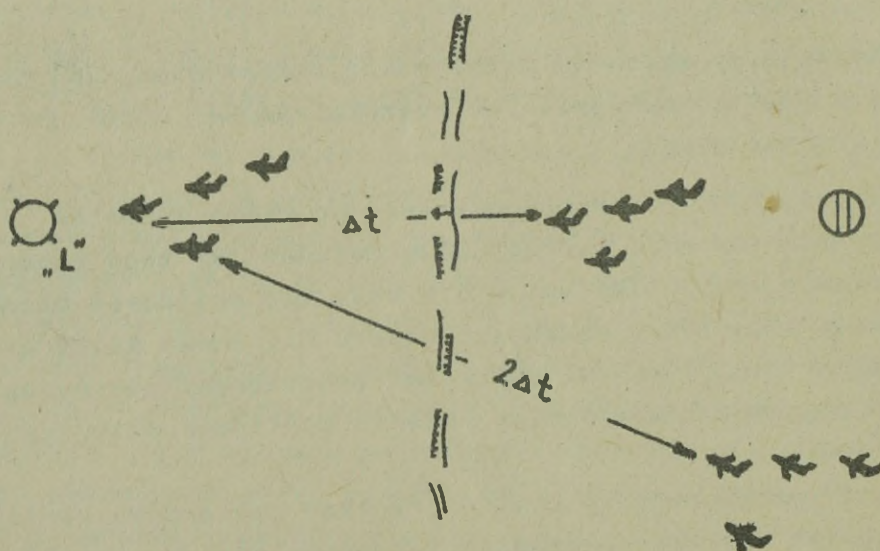
Uderzenie jednoczesne stosuje się zawsze wtedy gdy celem działań jest zniszczenie lub obezwładnienie obiektów w możliwie krótkim czasie.

W pojęciu "uderzenie jednoczesne" na kilka obiektów, różni się uderzenie na szereg celów /elementów/ tego samego obiektu oraz szereg obiektów, które mogą się znajdować blisko siebie lub w odległości rzędu kilkunastu czy nawet kilkudziesięciu kilometrów. Typowymi obiektami dotyczącymi pierwszego przypadku mogą być poszczególne baterie dywizjonu artylerii polowej /rys.3.2 /.

W drugim przypadku mogą to być na przykład posterunki radiolokacyjne, czy też lotniska bazowania lotnictwa nieprzyjaciela /rys. 3.3 /.

Główną zaletą jednoczesnego uderzenia jest krótki czas działania, a tym samym rozproszenie wysiłku obrony przeciwlotniczej z uwagi na możliwość zróżnicowania wysokości i kierunków nalotu na cel. Natomiast wadą jest - skomplikowana organizacja wykonania zadania, szczególnie przy działaniu kilku grup na kilka celów położonych blisko siebie to jest w ograniczonym rejonie.

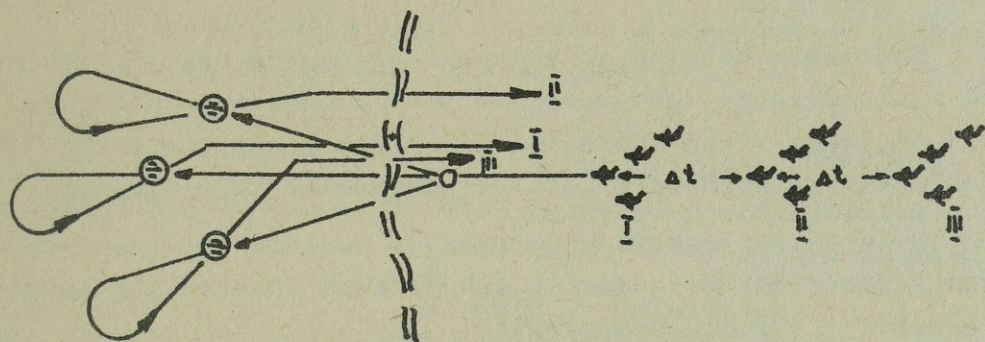
Pod pojęciem "ograniczony rejon" należy rozumieć rejon w którym przy wykonaniu jednoczesnych uderzeń na kilka celów, działania jednej grupy /pododdziału/ mogą wpłynąć na warunki działań drugiej grupy /pododdziału/. Szczególnie jest to istotne przy użyciu bomb jądrowych ze względu na trudności zapewnienia bezpieczeństwa poszczególnym grupom /samolotom/ przed rażącym działaniem tych bomb /fala uderzeniowa, promieniowanie przenikliwe, promieniowanie świetlne - oślepienie/. W tym wypadku koniecznym jest określenie minimalnej bezpiecznej odległości między punktami zerowymi wybuchów, lub gdy odległości między celami są mniejsze od obliczonej bezpiecznej wielkości - ustalenie bezpiecznego odstępu czasowego między działaniami poszczególnych samolotów - nosicieli bomb jądrowych^{1/}.



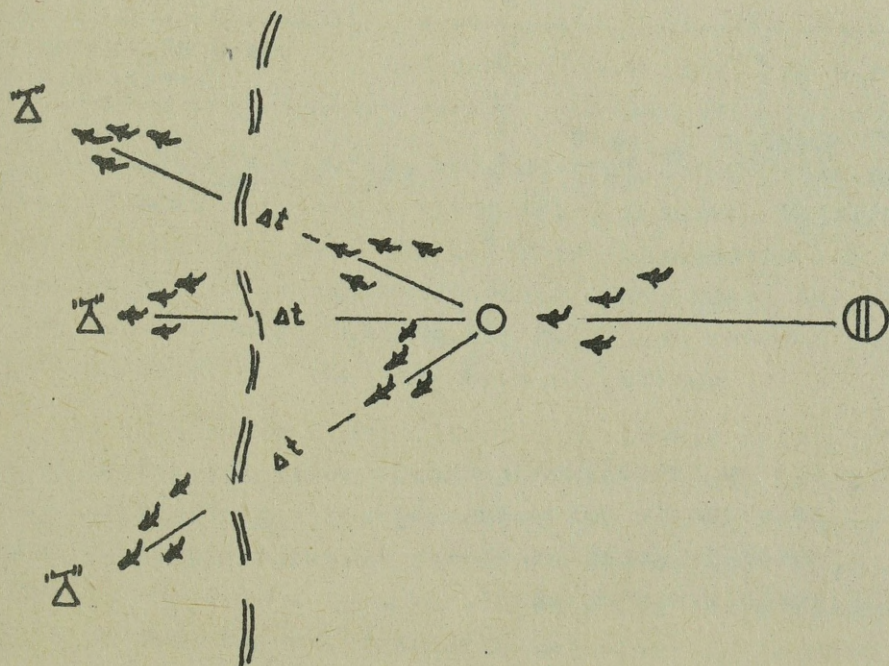
t - odstęp czasowy uwarunkowany czasem potrzebnym na wykonanie manewru nad celem przez poprzednią grupę

Rys.3.1 Uderzenie jednoczesne na jeden obiekt

1/ Niektóre właściwości bombardowania z użyciem bomb jądrowych. Wydawnictwo ASG WP - 1972 r.



Rys. 3.2 Uderzenie jednoczesne na kilka celów położonych w rejonie ograniczonym /blisko siebie/.



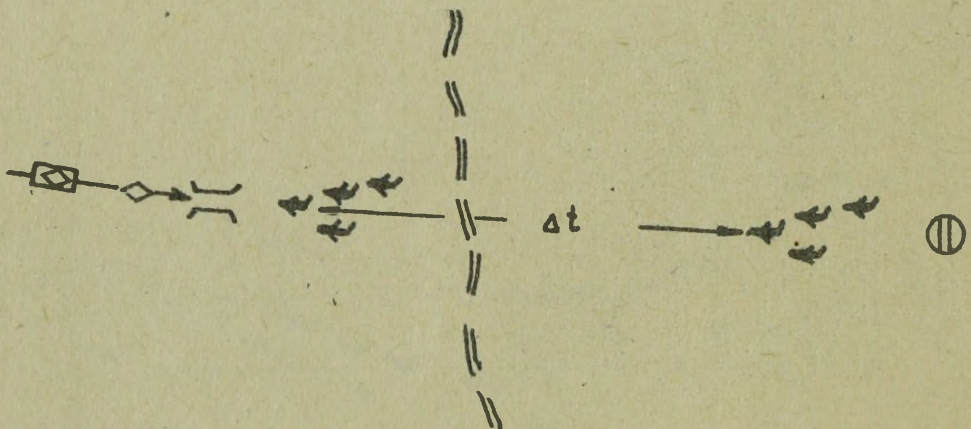
Rys. 3.3 Uderzenie jednoczesne na kilka obiektów położonych od siebie kilkanaście lub kilkadziesiąt km.

Uderzenia kolejne

Uderzenia kolejne na zawczasu planowane obiekty wykonywane są w sytuacji, gdy wymagane jest długotrwałe oddziaływanie na jeden i ten sam obiekt, a także w warunkach, gdy nie starczy sił do wykonania zadania uderzeniem jednoczesnym.

Taka sytuacja może mieć miejsce podczas zwalczania odwodów nieprzyjaciela w marszu lub podczas działań w celu dezorganizacji systemu dowodzenia.

Celem uderzeń kolejnych jest uniemożliwienie /dezorganizacja/ działalności obiektu na przykład: kontynuowania marszu kolumny wojsk, dezorganizacja pracy przeprawy, utrudnienie jej napraw /rys. 3.4 / lub nękanie wojsk.



Δt - odstęp czasowy uwarunkowany czasem niezbędnym na odtwarzanie gotowości bojowej przez zwalczanie obiektów /czas niezbędny na usunięcie zatoru, dokonanie napraw itp/.

Rys. 3.4 Uderzenie kolejne.

Dokładne określenie czasu po upływie którego atakowany obiekt może wznowić działalność /odtworzyć gotowość bojową/ praktycznie nie jest możliwe.

Orientacyjne czasy uzyskane z doświadczeń prowadzonych działań bojowych, przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Stoień rażenia obiektu	Czas odtwarzania gotowości bojowej		
	Konwen.ér. rażenia	środki zapalające	środki chemiczne
Obezwładnienie wojsk w rejonach ześrodkowania	30-40 min.	30-40 min.	30 min.-1godz.
Zatrzymanie marszu kolumn	30-40 min.	30-40 min.	30-40 min.
Obezwładnienie stanowisk dowodzenia.	30-50 min.	15-20 min.	30min-/1godz ^{x/}
Obezwładnienie środków OPL	10-15 min.	15-20 min.	30 min-1 godz.
Dezorganizacja pracy stacji kolejowej	4-6 godz.	4-6 godz.	30 min-1 godz.

Jak wskazuje powyższa tabela, czas odtwarzania gotowości bojowej obiektu waha się w szerokich granicach. Najbardziej typowymi normami czasowymi dla obiektów obezwładnionych konwencjonalnymi środkami rażenia będzie czas równy 20-40 min. To oznacza, że częstotliwość wykonywania kolejnych uderzeń będzie wynosić średnio trzy - dwa uderzenia na godzinę.

Dla określenia częstotliwości wykonania kolejnych uderzeń, podczas zwalczania celów ruchomych, należy uwzględniać warunki ruchu obiektu. Na przykład: podczas działań na kolumny wojsk w marszu należy wybierać zwiężenia dróg, wykopy, nasypy które utrudniają obejście w wypadku zablokowania drogi marszu przez uszkodzone wozy bojowe, działanie natomiast na kolumny wojsk w marszu na przeprawach /mostach/ jeszcze bardziej dezorganizuje ich marsz i znacznie zwiększa skuteczność uderzeń.

x/ albo do czasu zmiany stanowisk ogniowych /startowych/

Uderzenia kolejne w porównaniu z uderzeniami jednoczesnymi realizowane są w warunkach ciągłego dopływu aktualnych informacji o rezultatach poprzednich uderzeń i pozwalają oceniać na bieżąco sytuację w zakresie obrony przeciwlotniczej, wyjścia na cel warunków atmosferycznych itp. co sprzyja skuteczności wykonania postawionego zadania bojowego.

Ponadto w porównaniu do uderzenia jednoczesnego organizacja uderzeń kolejnych jest znacznie mniej skomplikowana. Wadą natomiast jest konieczność organizowania zabezpieczenia bojowego przed środkami obrony przeciwlotniczej osobno dla każdej grupy, wykonującej kolejne zadanie, co pociąga za sobą duży rozchód sił na zabezpieczenie bojowe.

W związku z tym, podczas działań na zawczasu planowane obiekty, celem uzyskania maksymalnego efektu uderzeń, koniecznym jest uwzględnienie szeregu czynników, związanych w pierwszej kolejności z wyborem sposobu uderzenia /jednoczesnego, kolejnego/ brać należy pod uwagę cel i czas działań, rodzaj obiektu, miejsce oraz siły jakimi dysponuje się w danym czasie.

Należy podkreślić, że żadnego z omówionych poprzednio sposobów działań bojowych nie należy traktować jednoznacznie z punktu widzenia ich skuteczności w dowolnych warunkach sytuacji. Podczas wyboru sposobu działań bojowych należy wnikliwie ocenić warunki sytuacji bojowej, określić skuteczność każdego z nich i dokonać wyboru takiego sposobu działań bojowych, który pozwoli wykonać zadanie bojowe z maksymalnym skutkiem i minimalnymi stratami własnymi.

b. Działania na wezwanie z pola walki.

Działania na wezwanie są jednym z najbardziej mobilnych sposobów działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/. Działania te stosowane są w warunkach wymagających wysokiej terminowości działań na obiekty, których współrzędne są, znane w przybliżeniu, względnie znane z dokładnością niezbędną.

Działania na wezwanie są najbardziej typowe na nowowykryte cele jak: środki przenoszenia broni jądrowej, artyleria na stanowiskach ogniowych, odwody w marszu itp.

Zadanie bojowe w takich wypadkach stawiane jest w zakresie wystarczającym dla wprowadzenia pododdziałów w gotowość do lotu bojowego.

Po zajęciu przez pododdziały ustalonej gotowości bojowej, w miarę wykrywania celów realizuje się ich wezwanie ze stanowisk dowodzenia z jednoczesnym precyzowaniem zadania bojowego na ziemi lub w powietrzu, wskazując konkretny obiekt, miejsce /rejon/ czas startu albo uderzenia, sposób wykorzystania środków rażenia i inne dane niezbędne do wykonania zadania oraz wskazówki dotyczące punktów dowodzenia i współdziałania.

Loty na wezwanie noszą zwykle charakter uderzeń kolejnych, wykonywanych przez pododdziały dyżurne w odstępach czasowych określanych tempem otrzymywanych wezwań na lot. W wypadku gdy wymagany jest lot większych grup lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ gdy siły dyżurującego pododdziału do wykonania zadania nie wystarcza/, może być wezwana większa ilość pododdziałów i zorganizowane jednoczesne uderzenie /na przykład grupowe uderzenie jądrowe/.

Wykonanie uderzeń na wezwanie wymaga pełnego ogólnego przygotowania do działań personelu latającego oraz sprawnej organizacji działań bojowych pododdziałów i oddziałów a ponadto elastycznego nimi dowodzenia.

Personel latający powinien być zdolny w krótkim przedziale czasu do wykonania uderzenia na dowolny obiekt w granicach nakazanego rejonu działań bojowych. W tym celu wymagane jest wszechstronne, wstępne przygotowanie do lotu i bardzo krótkie precyzowanie zadania przed startem szczególnie pod względem nawigatorskim w takim stopniu, żeby od chwili otrzymania wezwania do startu upłynął minimalny czas.

Właściwości organizacji działań bojowych na wezwanie polegają na konieczności planowania dyżurowania pododdziałów na lotnisku, z uwzględnieniem przewidywanej typowości i częstotliwości wezwań w różnych okresach walki /operacji/. W tym celu ustala się ogólną liczbę pododdziałów angażowanych do dyżurowania, liczbę jednocześnie dyżurujących pododdziałów w gotowości bojowej numer jeden, ich skład oraz ładunek bojowy.

c. Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie obiektów naziemnych.

Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie obiektów naziemnych jest najbardziej mobilnym sposobem działań bojowych lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/. Sposób ten ma zastosowanie w warunkach, wymagających wysokiej terminowości działań na ważne cele, których współrzędne nie są znane

Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie w najlepszym stopniu odpowiada wymaganiu wykonania uderzenia na cele w najkrótszym czasie od chwili ich odszukania, tzn. pozwala w jednym locie bojowym rozwiązać dwa ważne zadania: odszukać wcześniej nie wykryte cele i niezwłocznie obezwładnić je lub zniszczyć.

Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie stosuje się głównie w celu odszukania i natychmiastowego zniszczenia ruchomych obiektów o dużym znaczeniu bojowym, takich jak: środki przenoszenia broni jądrowej na stanowiskach startowych, artyleria specjalna i artyleria raketowa na stanowiskach ogniowych.

Samodzielne poszukiwanie w zależności od warunków atmosferycznych i doświadczenia załóg prowadzi się pojedynczo, parami i kluczami w ustalonych dla nich rejonach. Rejon poszukiwania dla pary może mieć wymiary: 10-15 na 20-30 km, dla klucza 10-15 na 40-60 km /rys. 3.5/. Załogom działającym w ograniczonych rejonach wskazuje się obiekty, które należy poszukiwać i niszczyć w pierwszej kolejności lub niekiedy pozostawia się samodzielność w wyborze obiek-

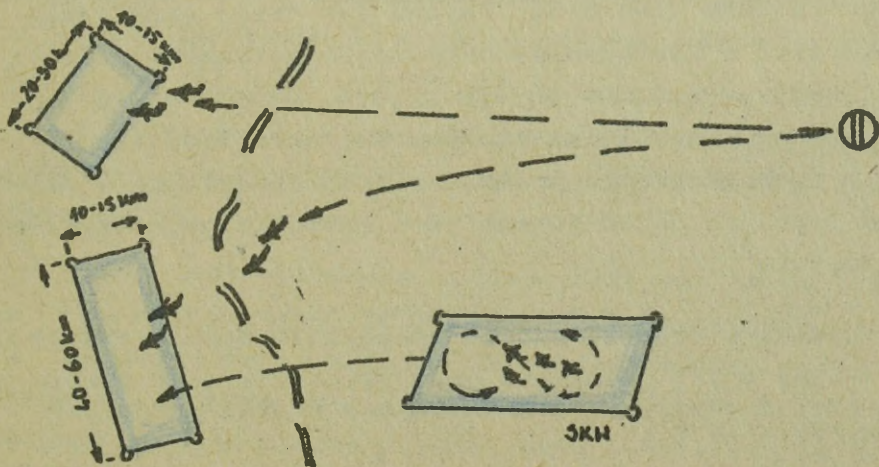
tów. Wybór trasy, profilu lotu, ugrupowania, sposobu atakowania i innych elementów lotu bojowego pozostawia się inicjatywie załóg.

Wymienione właściwości wspomnianego sposobu działań bojowych odpowiadają współczesnym warunkom zwalczania celów ruchomych o małych wymiarach, w pierwszej kolejności środków jądrowych nieprzyjaciela, które stanowią największe zagrożenie dla naszych wojsk. Obiektami działań w czasie samodzielnego poszukiwania i zwalczania mogą być również pojedyncze ważne obiekty będące w ugrupowaniu marszowym kolumn jak na przykład: wyrzutnie pocisków raketowych, stacje radiolokacyjne itp.

Podczas samodzielnego poszukiwania i zwalczania obiektów naziemnych stosuje się z zasady tylko konwencjonalne środki rażenia /bomby, ogień pocisków raketowych i działek/.

W wypadku wykrycia wyrzutni pocisków raketowych, artylerii specjalnej lub innych ważnych obiektów, załogi niezwłocznie meldują o tym drogą radiową na stanowiska dowodzenia i atakują wykryte obiekty.

Działania załóg prowadzących samodzielne poszukiwanie mogą być potęgowane uderzeniami grup znajdujących się na lotnisku w gotowości numer jeden lub nawet ze stref krótkotrwałego wyczekiwania /SKW/



Rys. 3.5. Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie oraz potęgowanie uderzeń z dyżurowania na lotniska lub ze stref krótkotrwałego wyczekiwania.

Dane o wszystkich wykrytych, w tym i atakowanych celach, oraz o innych elementach sytuacji, przekazywane z powietrza przez załogi lub po wylądowaniu, stanowią ważne źródło otrzymywania informacji rozpoznawczych.

W perspektywie, wraz ze wzrostem ważności i mobilności obiektów pola walki, w pierwszej kolejności środków jądrowych nieprzyjaciela, oraz wzrostem możliwości samolotów myśliwsko-bombowych w zakresie poszukiwania i zwalczania celów, ze względu na specjalne wyposażenie samolotu w odpowiednie środki poszukiwania i rażenia, ramy działań sposobem samodzielnego poszukiwania i zwalczania będą się rozszerzać.

Duża samodzielność i autonomiczność działań załóg realizujących samodzielne poszukiwanie i zwalczanie wymaga wysokiego poziomu wyszkolenia bojowego personelu latającego. Załogi te powinny dobrze znać rejon działań bojowych, umieć samodzielnie orientować się w trakcie lotu bojowego, w naziemnej i powietrznej sytuacji, oraz właściwie i szybko oceniać ją szczególnie z punktu widzenia odszukania i wyboru najbardziej ważnych celów. Ponadto muszą mieć opanowane wszystkie sposoby atakowania celów naziemnych oraz taktyczne sposoby pokonywania przeciwdziałania nieprzyjaciela.

Nie mniej ważnym problemem jest umiejętna organizacja działań sposobem samodzielnego poszukiwania i zwalczania, w której należy rozwiązywać szereg ważnych zagadnień, do których zalicza się: wybór rejonu lub trasy samodzielnego poszukiwania i zwalczania, określanie potrzebnej ilości sił, ilości przeglądów danego rejonu, długotrwałości prowadzonego poszukiwania, częstotliwości przeglądu itp. Każde z tych zagadnień posiada własną specyfikę, w zależności od tego jak organizowane jest samodzielne poszukiwanie i zwalczanie^{2/}.

2/ Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie broni rakietowo-jądrowej przez lotnictwo myśliwsko-szturmowe i rozpoznawcze we współczesnych warunkach działań bojowych.
Wyd.ASG - 1975 r.

2. Ugrupowania bojowe lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwko-szturmowego/

Ugrupowaniem bojowym nazywamy określone rozmieszczenie względem siebie samolotów i grup samolotów w powietrzu zapewniające w konkretnych warunkach wykonanie zadania bojowego.

Decyzję o ugrupowaniu podejmuje dowódca w zależności od:

- charakteru obiektu działań;
- stosowanych środków rażenia, sposobów i warunków ataków;
- trasy i profilu lotu oraz kierunku i wysokości ataków;
- oczekiwanego przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela;
- warunków atmosferycznych i pory doby;
- poziomu wyszkolenia personelu latającego;
- właściwości pilotażowych samolotów.

Ugrupowanie bojowe musi odpowiadać przyjętej decyzji wykonania zadania bojowego oraz zapewnić:

- skuteczne pokonanie systemu OPL nieprzyjaciela;
- skuteczne rażenie obiektów działań;
- stworzenie odpowiedniego systemu ognia obronnego;
- bezpieczeństwo przed porażeniem środkami ogniowymi stosowanymi przez własne samoloty;
- sprawne dowodzenie;
- dobre warunki obserwacji terenu i powietrza przez wszystkie załogi;
- swobodę manewru i możliwość dokonania szybkich przegrupowań;
- możliwość zaatakowania obiektu działań bezpośrednio z trasy.

W zależności od odległości położenia względem siebie samolotów /grup/ rozróżniamy ugrupowania: zwarte, luźne i rozśrodkowane.

Zwartym ugrupowaniem bojowym nazywamy takie ugrupowanie, w którym odstępstwa, odległości i przewyższenia /przenizienia/ są minimalne ze względu na bezpieczeństwo pilotowania samolotów. Stosuje się go z zasady w ugrupowaniach do klucza włącznie podczas atakowania obiektów punktowych na komendę prowadzącego.

Luźnym ugrupowaniem bojowym nazywamy takie ugrupowanie, w którym co najmniej jeden z elementów: odstęp, odległość czy przewyższenie /przenizenie/ jest większy od minimalnego ze względu na bezpieczeństwo pilotowania samolotów lecz żaden z nich nie może być większy od granicy widzialności wzrokowej. Stosuje się go w ugrupowaniach 3 pary do eskadry włącznie. Ugrupowania luźne stosuje się zarówno podczas lotu po trasie jak i podczas atakowania celów.

Rozsrodkowane ugrupowanie bojowe samolotów /grup/ polega na wykonywaniu lotu poza zasięgiem widoczności wzrokowej między sobą. Ugrupowanie takie stosuje się z zasady wtedy, gdy oprócz grupy uderzeniowej występują grupy taktycznego przeznaczenia, o położeniu których względem siebie w powietrzu decyduje jednolity zamiar wykonania zadania bojowego.

Grupy taktycznego przeznaczenia wydziela się w celu:

- rozpoznania bezpośredniego;
- odszukania i oznaczenia obiektu działań;
- niszczenia lub obezwładnienia naziemnych środków OPL npla;
- osłony grupy uderzeniowej przed atakami LM npla;
- dokonania zakłóceń radioelektronicznych.

Grupą rozpoznania bezpośredniego przeznaczona jest do umiejscowienia obiektu działań, ustalenia jego cech demaskujących, określenia danych OPL obiektu i warunków atmosferycznych w jego rejonie. Oprócz tego grupa ta może:

- wyprowadzić grupę uderzeniową w rejon obiektu działań;
- oznaczyć obiekt działań;
- obezwładnić naziemne środki OPL w rejonie obiektu działań;
- odpiierać ataki myśliwców na grupę uderzeniową.

Grupa bezpośredniego rozpoznania wchodzi w rejon obiektu działań średnio na 6-10 min. przed grupą uderzeniową.

Grupę odszukania i oznaczenia obiektu działań tworzy się we wszystkich tych wypadkach kiedy istnieje wątpliwość co do możliwości zaatakowania przez grupę uderzeniową bezpośrednio z trasy. Czas wejścia tej grupy w rejon działań przed grupą uderzeniową wynosi przeciętnie 6-12 min. Podyktowane to jest czasem potrzebnym na wykrycie i oznaczenie obiektu działań

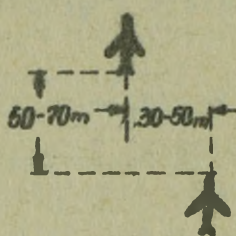
a także przekazanie o nim niezbędnych informacji o grupie uderzeniowej.

Grupę obezwładnienia naziemnych środków OPL wydziela się w wypadku silnego ich przeciwdziałania podczas lotu po trasie grupy uderzeniowej lub w rejonie obiektu działań. Grupa ta wykonuje lot przed grupą uderzeniową w odstępie czasowym potrzebnym na obezwładnienie środków OPL przed do-
lotem do strefy ich rażenia przez grupę uderzeniową.

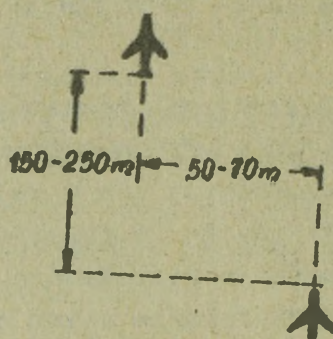
Grupę osłony przed atakami myśliwców nieprzyjaciela wydziela się gdy spodziewane jest silne przeciwdziałanie LM npla. Grupy te rozmieszcza się w stosunku do grupy uderzeniowej z takim wyliczeniem by miała możliwość zaatakowania myśliwców npla zanim zdążą one oddać ogień do grupy uderzeniowej.

Grupę wykonywania zakłóceń radioelektronicznych tworzy się w celu zakłócenia celowników radiolokacyjnych myśliwców i radiolokacyjnych stacji systemu kierowania artylerią przeciwlotniczą nieprzyjaciela. Usytuowanie samolotów wykonujących zakłócenia w stosunku do grupy uderzeniowej należy każdorazowo określać gdyż wpływa na to wiele czynników do których między innymi należą: wysokość i prędkość lotu grupy uderzeniowej, rodzaj zakłóceń itp.

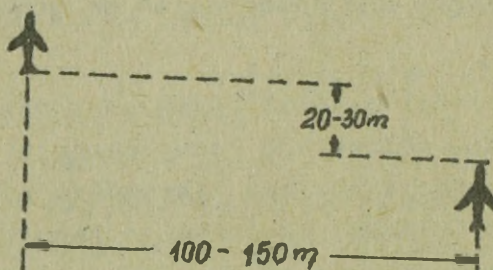
Para może wykonywać zadania bojowe w ugrupowaniach zwartych i luźnych, takich jak: schody /prawe, lewe/, kolumna samolotów, front samolotów. Najczęściej para stosuje ugrupowanie schody samolotów, w którym może wykonywać zarówno lot po trasie jak i atakowanie celów. Kolumnę samolotów para może stosować np. podczas atakowania celu małowymiarowego, gdzie zachodzi konieczność atakowania pojedynczymi samolotami. Front samolotów para może stosować np. podczas poszukiwania obiektów naziemnych, gdyż stwarza ono dogodne warunki obserwacji. Odstępy i odległości między samolotami w poszczególnych ugrupowaniach przedstawione są na rysunkach. Przenizenia /przewyższenia/ między sąsiednimi samolotami we wszystkich rodzajach ugrupowań utrzymywane jest w granicach 5-10m. Zasadą jest, że w lotach koszących i na małej wysokości prowadzony zawsze wykonuje lot z przewyższeniem.



a. Zwarte prawe schody samolotów.



b. Luźne prawe schody samolotów

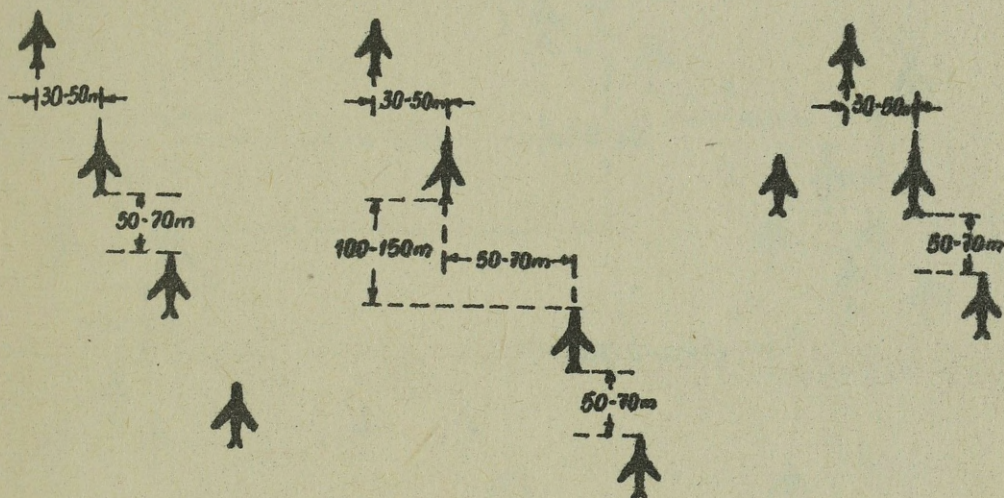


c. Front samolotów

Rys.3.6 Ugrupowanie bojowe pary

Klucz może wykonywać loty w ugrupowaniach zwartych i luźnych takich jak: schody samolotów, schody par, kolumna samolotów, kolumna par, front par, klin samolotów. Lot może być wykonywany w prawych lub lewych schodach. Każde z wymienionych ugrupowań posiada zalety i wady. Wybór ugrupowania dokonywać więc należy każdorazowo w zależności od wykonywanego zadania i sytuacji taktycznej. Odstępy i odległości w poszczególnych ugrupowaniach przedstawiają rysunki.

Zwarte ugrupowanie bojowe klucza

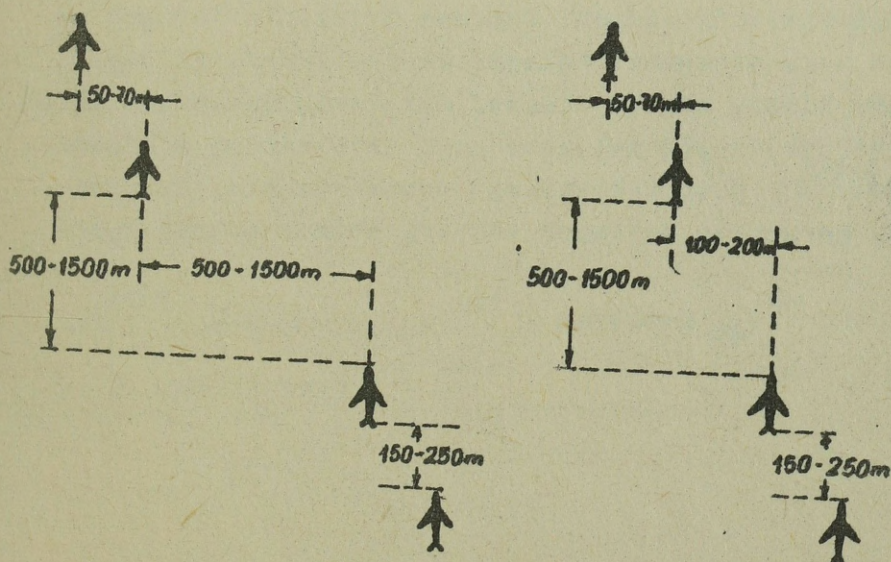


a. schody samolotów

b. schody par

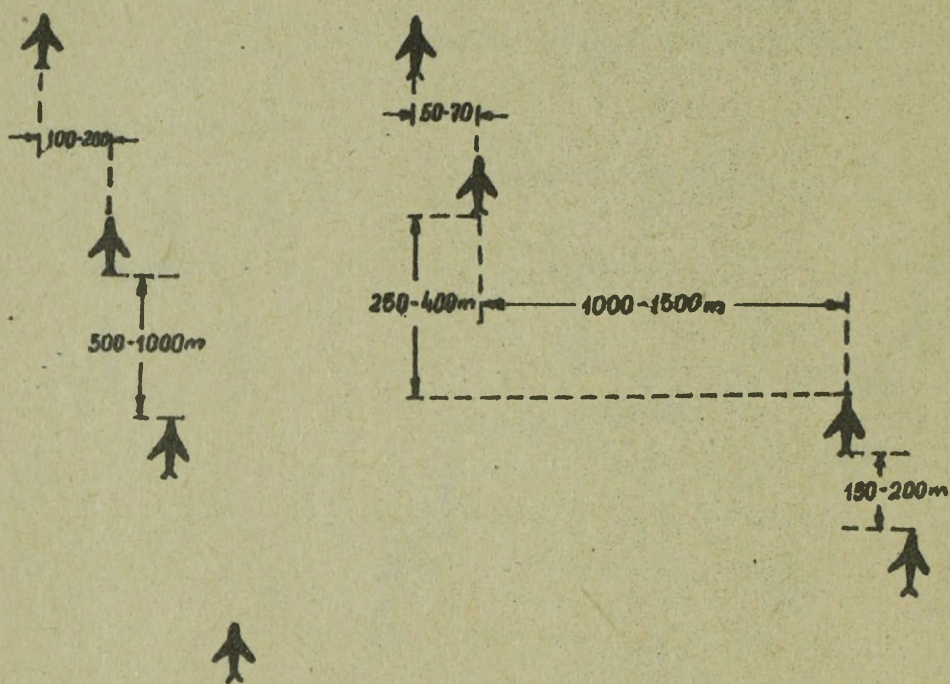
c. klin samolotów

Luźne ugrupowanie bojowe klucza



a. schody par

b. Kolumna par



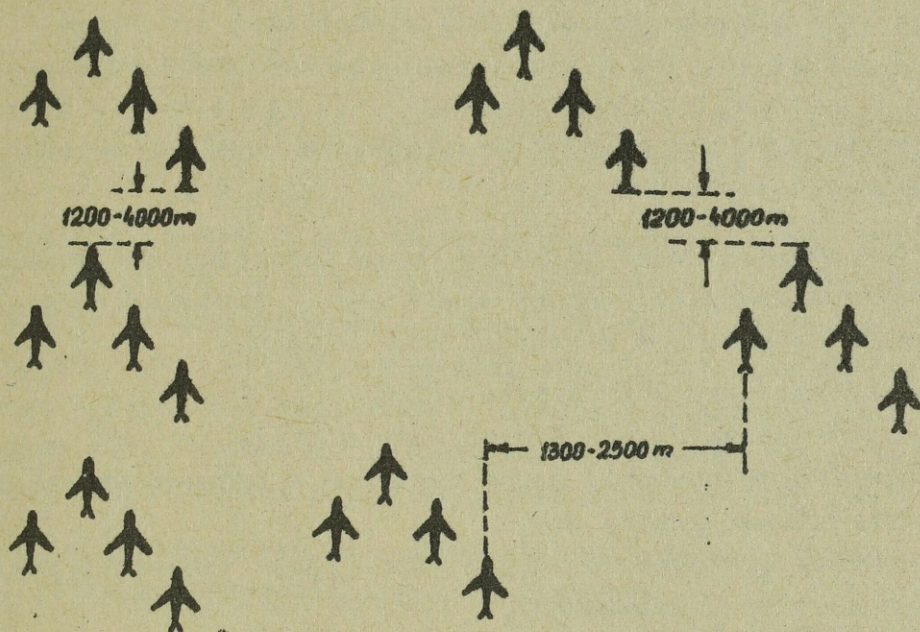
c. Kolumna samolotu

d. Front par

Rys.3.7 Ugrupowanie bojowe klucza

Eskadra prowadzi działania bojowe w ugrupowaniach bojowych luźnych i rozérodkowanych. Podczas działań w luźnych ugrupowaniach może stosować: kolumnę kluczy /par/, zwiijkę kluczy, schody kluczy i klin kluczy. Działania eskadry w ugrupowaniach rozérodkowanych związane są: najczęściej z organizacją niezbędnych grup taktycznego przeznaczenia. Przykładowe warianty ugrupowań bojowych eskadry przedstawiają rysunki:

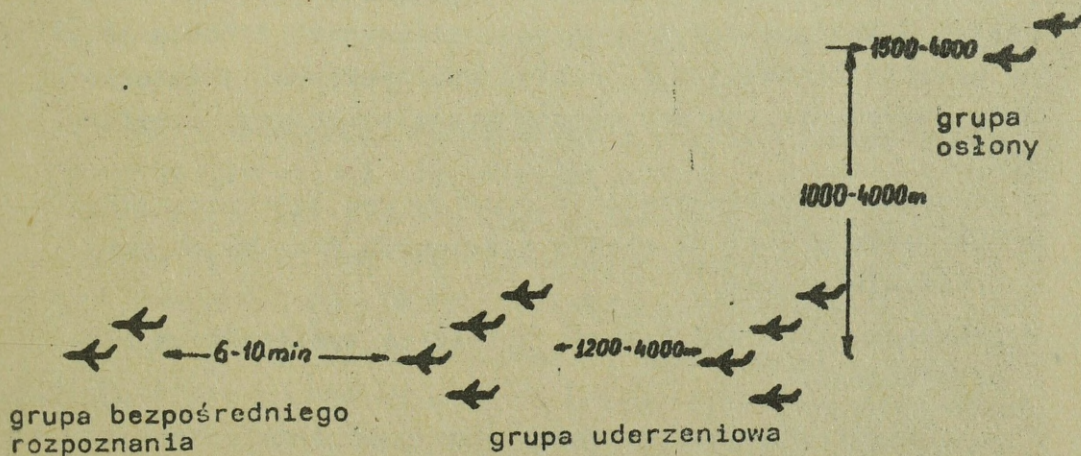
Luźne ugrupowanie bojowe eskadry:



a. Kolumna kluczy

b. Zmijka kluczy

Rozsrodkowane ugrupowanie bojowe eskadry



Rys.3.8 Ugrupowanie bojowe eskadry

Pułk prowadzi działania bojowe tylko w ugrupowaniach rozérodkowanych. Podczas działań eskadry lub pułku w ugrupowaniach rozérodkowanych, pary lub klucze mogą wykonywać lot zarówno w luźnych, jak i w zwartych ugrupowaniach bojowych.

3. Wykonywanie zadań bojowych przez lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/.

Wykonywanie zadań bojowych przez lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ wiąże się z rozwiązaniem szeregu problemów. Do głównych z nich należy zaliczyć:

- pokonanie systemu OPL nieprzyjaciela;
- zwalczanie obiektów naziemnych /nawodnych/;
- właściwości wykonywania zadań bojowych w różnych warunkach atmosferycznych i pory doby;
- właściwości wykonywania innych zadań /poza zadaniami zwalczania obiektów naziemnych/.

a/ Pokonanie środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela.

Współczesny system obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela składa się z systemu wykrywania i naprowadzania rakiet i lotnictwa myśliwskiego, naziemnych środków obrony przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego. W związku z tym pokonanie systemu obrony przeciwlotniczej dzielimy na:

- pokonanie przeciwdziałania środków radiotechnicznych;
- pokonanie przeciwdziałania naziemnych środków obrony przeciwlotniczej;
- pokonanie przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela;

Cały system współczesnej obrony przeciwlotniczej pracuje w oparciu o dane o obiektach powietrznych uzyskane z rozbudowanej sieci posterunków radiolokacyjnych wykrywania i powiadamiania oraz naprowadzania naziemnych środków obrony przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego

nieprzyjaciela.

Pokonanie środków radiotechnicznych nieprzyjaciela ma na celu uniemożliwienie lub utrudnienie w maksymalnym stopniu wykrycia naszych samolotów przez stacje radiolokacyjne i naprowadzanie na nie środków obrony przeciwlotniczej /PRK, art.plot i LM/

W celu opracowania i zastosowania skutecznych metod i sposobów pokonania radiotechnicznych środków nieprzyjaciela przez lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ koniecznym jest otrzymywanie niezbędnych informacji dotyczących danych o rozmieszczeniu stacji radiolokacyjnych. Źródłem tych informacji są specjalne jednostki rozpoznania radioelektronicznego /frontowe, armijne oraz LRO i LRT/.

Do podstawowych sposobów pokonania środków radiotechnicznych nieprzyjaciela należy zaliczyć:

- stosowanie, przez samoloty w powietrzu oraz naziemne stacje zakłócające, przedsięwzięć związanych z przeciwdziałaniem radioelektronicznym;
- zwalczanie środków radiolokacyjnych nieprzyjaciela na ziemi;

Do najbardziej typowych przedsięwzięć przeciwdziałania radioelektronicznego stosowanych przez samoloty, należy zaliczyć:

- strzelanie pociskami raketowymi i artyleryjskimi z dipolowymi elementami odbijającymi;
- zrzucanie paczek z dipolowymi elementami odbijającymi;
- stosowanie urządzeń sygnalizujących opromieniowaniem samolotu przez stacje radiolokacyjne nieprzyjaciela.

Realizacja tych przedsięwzięć może znacznie utrudnić skuteczne prowadzenie ognia przez naziemne środki obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela jak również przeciwdziałanie jego lotnictwa myśliwskiego.

Zwalczanie środków radiolokacyjnych nieprzyjaciela na ziemi jest niewątpliwie najbardziej skutecznym sposobem pokonania systemu wykrywania i naprowadzania środków OPL

pod warunkiem obezwładnienia /zniszczenia/ posterunków radiolokacyjnych w jednym czasie w pasie przelotu własnego lotnictwa.

Wykonanie lotu bojowego składa się głównie z następujących elementów:

- wykonanie lotu po trasie;
- wyjście bezpośrednio z trasy w rejon atakowanego obiektu /odszukanie celu/;
- atakowanie celu;
- odejście od celu i wykonanie lotu po trasie powrotnej;

W każdym z wymienionych elementów lotu bojowego grupa samolotów może być narażona na przeciwdziałanie środków obrony przeciwlotniczej w postaci przeciwlotniczych rakiet kierowanych, artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela.

Miernikiem skuteczności pokonania obrony przeciwlotniczej, przez daną grupę samolotów, jest wielkość prawdopodobieństwa.

Tę wielkość możemy wyrazić stosunkiem ilości samolotów wysłanych na wykonanie zadania bojowego do ilości samolotów, które dotrą do obiektu działań. Wielkość tę nazywamy prawdopodobieństwem pokonania przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela /lub przenikaniem/ i oznaczamy symbolem P_{OPL} .

Zależność tę możemy wyrazić za pomocą wzoru:

$$P_{OPL} = \frac{N_d}{N_w}$$

gdzie: N_d - liczba samolotów które w wyniku przeciwdziałania środków OPL npla dotarły do celu;

N_w - liczba samolotów wysłanych na wykonanie zadania bojowego.

W czasie lotu po trasie oraz w rejonie obiektu działań /podczas atakowania celu naziemnego/ samoloty mogą napotkać

przeciwdziałanie następujących środków obrony przeciwlotniczej:

- przeciwlotniczych rakiet kierowanych;
- artylerii przeciwlotniczej;
- lotnictwa myśliwskiego;

Łączne prawdopodobieństwo pokonania przeciwdziałania tych środków można wyrazić następującym wzorem:

$$P_{OPL} = P_r \cdot P_a \cdot P_m$$

gdzie: P_r ; P_a ; P_m - prawdopodobieństwo przeciwdziałania odpowiednio: PRK, art.plot i LM

Wielkość prawdopodobieństwa pokonania przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej zależy będzie głównie od:

- ilości i jakości przeciwdziałających środków obrony przeciwlotniczej;
- wielkości grup samolotów biorących udział jednocześnie w wykonaniu zadania bojowego;
- głębokości na jaką grupa samolotów ma przeniknąć w głąb obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela;
- stosowania określonych warunków lotu po trasie i podczas atakowania celu /wysokości, prędkości, warunków ataku celu/;
- optymalnego ugrupowania bojowego samolotów;
- odpowiedniej trasy lotu;
- obezwładnienia /niszczenia/ naziemnych środków obrony przeciwlotniczej;
- stosowania manewrów przeciwlotniczych.

Stosowanie określonych warunków lotu w celu zmniejszenia przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej polega na: wykonaniu lotu po trasie oraz atakowaniu celu na możliwie najmniejszej wysokości i największej prędkości, atakowaniu celu bezpośrednio z trasy z ograniczeniem do minimum ilości nalotów, celem skrócenia czasu przebywania w strefie rażenia naziemnych środków obrony przeciwlotniczej. Lot na małej wysokości zmniejsza zasięg wykrycia środków radiolokacyjnych a tym samym zmniejsza możliwości rażenia celu powietrznego,

ze względu na ograniczenie czasu prowadzenia ognia. Lot na małej wysokości również zmniejsza możliwości ostrzału przez artylerię przeciwlotniczą nieprzyjaciela, tak ze względu na niebezpieczeństwo rażenia własnych wojsk jak i duże prędkości kątowe.

Należy podkreślić, że wykonywanie lotu ze zmienną wysokością jest jednym z głównych parametrów wpływających na stopień prawdopodobieństwa pokonania naziemnych środków obrony przeciwlotniczej. Obliczenia wykazują, że podczas lotu na wykonanie zadania bojowego do głębokości 100 km nad terytorium nieprzyjaciela optymalne wysokości dla pokonania obrony przeciwlotniczej wynoszą: dla pary 50-100 m, dla kłucha 100 m i dla eskadry 150-300 m.

Prędkość lotu /choć nie w tak decydującym stopniu jak wysokość/ również wywiera znaczny wpływ na pokonanie przeciwdziałania naziemnych środków obrony przeciwlotniczej ze względu na dużą prędkość kątową oraz skrócenie czasu ogniowego oddziaływania na cel.

Jednak wzrost prędkości lotu skuteczniej wpływa na pokonanie przeciwdziałania artylerii lufowej i przeciwlotniczych rakiet kierowanych. Wrażliwość artylerii przeciwlotniczej na zmianę prędkości spowodowana jest tym, że przyrządy obliczeniowe będące w baterii wypracowują wyprzedzenie do strzelania według zasady poruszania się celu po linii prostej ze stałą prędkością, co nie odpowiada w pełni rzeczywistym warunkom lotu celu. W tym wypadku większe prędkości lotu celu powodują powstawanie większych błędów podczas strzelania, a te z kolei zmniejszają skuteczność ognia. Natomiast w stosunku do przeciwlotniczych rakiet kierowanych typu "HAWK" zmiana prędkości lotu w niewielkim stopniu wpływa na ich pokonanie.

Zmniejszenie wysokości oraz zwiększenie prędkości lotu ogranicza ilość zaangażowanych sił i środków OPL w skutecznym przeciwdziałaniu co w konsekwencji prowadzi do zmniejszenia ilości odpaleń rakiet przeciwlotniczych lub skrócenia czasu prowadzenia ognia przez artylerię przeciwlotniczą szczególnie przy wzrokowym wykryciu celu i prowadzeniu ognia

przy pomocy celowników optycznych.

Dobór optymalnego ugrupowania bojowego polega na jednoczesnym stosowaniu dużej ilości małych grup samolotów, podczas przelotu ich przez strefę rażenia naziemnych środków obrony przeciwlotniczej, co prowadzi do zmniejszenia środków nieprzyjaciela angażowanych do przeciwdziałania temu ugrupowaniu poprzez rozproszenie ich wysiłku.

Odstępy pomiędzy poszczególnymi grupami powinny być mniejsze niż cykl strzelania danego środka naziemnej obrony przeciwlotniczej. Na przykład dla przeciwlotniczych rakiet kierowanych "HAWK" na małych wysokościach dla czasu cyklu strzelania wynoszącego 40 sekund i prędkości lotu grupy - 720 km/godz, długość kolumn nie może przekraczać 8 km.

Ponadto optymalne ugrupowanie bojowe powinno eliminować możliwość zestrzelenia /uszkodzenia/ jednym pociskiem /raketą/ lub salwą dwóch samolotów /grup/ jednocześnie.

W celu uniknięcia takiego zjawiska, przy stosowaniu konwencjonalnych środków rażenia, zaleca się stosować odstępy między samolotami 70-100 m, a odległości 150-200 m.

Ugrupowanie bojowe powinny być w miarę możliwości wąskie i nie głębokie, zalecane wymiary ugrupowania - dla klucza szerokość 100-200 m, długość 200-400 m i odpowiednio dla eskadry 300-500 m na 500-4000 m.

Przy jednakowych odstępach i odległościach w grupie samolotów zawsze korzystniejsze jest ugrupowanie o większym wydłużeniu niż szerokości. Wąskie i krótkie ugrupowania bojowe małych grup /dla klucza/ mają większe szanse pokonania przeciwdziałania naziemnych środków obrony przeciwlotniczej niż ugrupowania długie.

Przeciwdziałanie środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela należy pokonywać w wąskich korytarzach, w ugrupowaniach bojowych rozczłonkowanych, to jest stosować dużą ilość małych grup samolotów, mając na uwadze, że głębokość całego ugrupowania nie powinna przekraczać czasu cyklu strzelania dla małej wysokości przeciwlotniczych rakiet kierowanych "HAWK".

Duża ilość małych grup, przelatujących strefę rażenia danej baterii, na przykład PRK "HAWK", wytwarza dużą gęstość celów w jednostce czasu, co znacznie obniża zdolność baterii w prowadzeniu ognia do wszystkich celów.

W wyniku czego przez system obrony przeciwlotniczej przeleci pewna ilość samolotów /grup/ nieostrzelanych. Duża gęstość celów w jednostce czasu spowoduje, że w początkowym okresie oddziaływania ogniowego bateria przeciwlotniczych rakiet kierowanych "HAWK" zdolna będzie otworzyć skuteczny ogień do pierwszych grup samolotów, lecz już do następnych zabraknie możliwości czasowych przeniesienia ognia. W związku z tym kilka grup pozostanie nie ostrzelanych, dopiero jakaś kolejna grupa znowu może być ostrzelana. Przy wyborze ugrupowania dla zabezpieczenia nosicieli broni jądrowej należy ten fakt wykorzystać.

Wybór odpowiedniej trasy lotu

Głównym warunkiem wyboru odpowiedniej trasy lotu do celu jest; zapewnienie wyjścia na cel bezpośrednio z trasy, bezbłędne i szybkie odszukanie obiektu działań oraz wykonanie skutecznego ataku celu uzyskując przez to zaskoczenie naziemnych środków obrony przeciwlotniczej, oraz skrócenie czasu pobytu w strefie ostrzału co w rezultacie powinno zapewnić mniejsze straty. Ponadto przy wyborze trasy lotu należy wykorzystać teren nie obsadzony przez wojska, a więc przez środki naziemnej obrony przeciwlotniczej /tereny bagniste, leśne, podmokłe i pofałdowane/ i rejony gdzie są obezwładnione /zniszczone/ środki obrony przeciwlotniczej, rzeźbę terenu i rejony skażeń promieniotwórczych.

Należy się również liczyć z możliwością ostrzelania grup samolotów przez pojedyncze środki naziemnej obrony przeciwlotniczej, a szczególnie przez przenośne zestawy rakiet typu "Redeye" dyslokacją których trudna jest do ustalenia, dlatego też należy uwzględnić podczas atakowania celu kierunek słońca z uwagi na wykorzystanie zasady samonaprowadzania na podczerwień. Skuteczny też jest manewr do powtórnego ataku na małej wysokości.

Trasę lotu należy wybierać tak aby stworzyć odpowiednie utrudnienia w zakresie naprowadzenia lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela na nasze samoloty /grupy uderzeniowe/. Korzystny jest wybór trasy lotu nad terenem zalesionym ponieważ, podczas lotu na małej wysokości, nawet słabo poruszane konary drzew przez wiatr powodują na ekranach radiolokatorów silne zakłócenia.

W celu skrócenia czasu przebywania nad terytorium nieprzyjaciela, trasę lotu należy w miarę możliwości wybierać po linii prostej, z małą ilością załamań, w tym celu rubież styczności bojowej wojsk należy przelatywać pod kątem prostym.

Obezwładnienie /niszczenie/ środków obrony przeciwlotniczej jest najskuteczniejszym przedsięwzięciem zabezpieczającym przed ich przeciwdziałaniem jest to jednak sposób nieekonomiczny, wymagający wydzielenia dużej ilości sił i może być stosowany z konieczności przede wszystkim w rejonie obiektów działań. Natomiast na trasie lotu obezwładnianie naziemnych środków obrony przeciwlotniczej należy do rzadkości i ogranicza się tylko do obezwładnienia tych środków, których z określonych przyczyn nie można ominąć lub pokonać sposobem biernym.

Stosowanie manewrów przeciwlotniczych

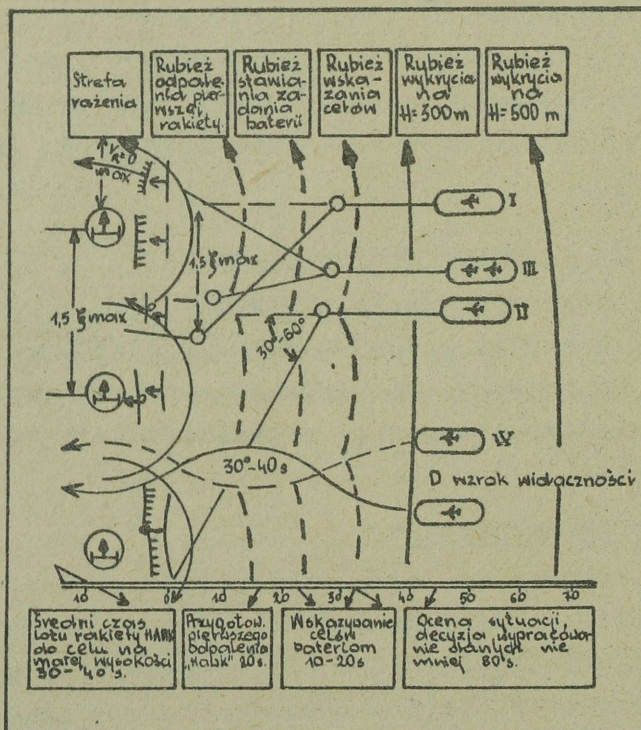
Oprócz wyboru wysokości, prędkości lotu oraz odpowiedniej trasy lotu, skuteczność OPL nieprzyjaciela można zmniejszyć poprzez stosowanie odpowiednich manewrów przeciwlotniczych tj. przeciwrakietowego, przeciwartyleryjskiego i przeciwmysłiwskiego.

Manewr przeciwrakietowy

Celem manewru przeciwrakietowego jest skomplikowanie warunków podjęcia decyzji na otwarcie ognia /dotyczy wstępnych danych do odpalenia pocisku i naprowadzenia go na cel powietrzny/. Manewr przeciwrakietowy należy stosować już w strefie wykrywania /wskazywania celu/ oraz w strefie rażenia baterii PRK./ Rys. 3.9/.

Manewr ten polega na:

- wykonaniu dwóch skrętów w różnych kierunkach celem przesunięcia osi trasy /odchylenie od początkowego kierunku lotu/ na wielkość 1,5 maksymalnego parametru kursowego tzn. orientacyjnie na 30 km w stosunku do baterii PRK /wariant I/;
- przelocie przez strefę wykrywania danej baterii ze zmianą kursu o $30-60^\circ$ w stosunku do przewidywanej linii rozmieszczenia baterii z następnym skrętem po łuku strefy rażenia: /wariant II/;
- rozejściu grupy na pary lub pojedyncze samoloty i wejście do strefy rażenia baterii na maksymalnym parametrze kursowym /wariant III/;
- wykonywania manewru "nożyce" zarówno w strefie wykrywania jak i rażenia baterii /wariant IV/.



Rys.3.9. Typowe manewry przeciwrakietowe w strefie wskazywania celów.

Manewr w strefie ognia artylerii przeciwlotniczej

Systemy kierowania ogniem, artylerii przeciwlotniczej rozwiązują zadania spotkania pocisku z celem przy założeniu, że cel utrzymuje stałe warunki lotu. W związku z tym istota manewru przeciwartyleryjskiego polega na okresowej zmianie kursu, wysokości i prędkości lotu i niedopuszczenia, do spotkania pocisku z celem w punkcie obliczonym przez przyrząd centralny. Jest to możliwe dzięki temu, że przyrząd ten mimo uchwycenia zmian w ruchu samolotu nie jest w stanie zmienić kierunku lotu wystartowanego pocisku.

Dla samolotów myśliwsko-bombowych, /myśliwsko-szturmowych/ wykonujących loty na wysokościach koszących i małych, za najbardziej celowy manewr przeciwartyleryjski należy uznać manewr kursem. Manewr prędkością i wysokością ma raczej charakter uzupełniający.

Podczas działań na małych wysokościach przeciwlotnicze wielkokalibrowe karabiny maszynowe i artyleria przeciwlotnicza małego kalibru mogą prowadzić ogień celując wzrokowo za pomocą najprostszyc celowników. Z jednej strony pogarsza to dokładność strzelania, z drugiej jednak wyklucza stratę czasu na wypracowanie danych celowania przez przyrząd centralny. Czas lotu pocisku na tych wysokościach wynosi 3-5 sekund, wskutek tego manewr przeciwartyleryjski na małej wysokości powinien być wykonany energicznie, z częstszą zmianą kursu niż na wysokości średniej. Podczas lotu na małych wysokościach skuteczny jedynie jest manewr kursem. Manewr połączony ze zmianą wysokości nie może dać pożądanyc rezultatów, ponieważ nabór wysokości zwiększa ilość strzelających środków obrony przeciwlotniczej, a dla gwałtownego zejścia w dół brak odpowiedniej wysokości.

Pokonanie stref ostrzału artylerii przeciwlotniczej winno być wykonywane na bardzo małych wysokościach z możliwie maksymalną prędkością lotu. Jednak najefektywniejszym sposobem pokonania przeciwdziałania ognia artylerii przeciwlotniczej jest omijanie jej stref ostrzału przez zmianę kierunku lotu, lub ze względu na niewielką odległość skutecznego ognia tych dział /małe strefy ostrzału/ - na szybkim wyjściu /najkrótszą drogą/ ze strefy obiektowej ognia. Skutecznym też manewrem w strefie ostrzału na małych wysokościach jest manewr kursem, który

powinien być wykonywany przez kolejne energiczne skręty o 15-20°, które powinny być tym częstsze i mieć tym większe kąty przechylenia im mniejsza jest odległość strzelania baterii. Aby utrudnić nieprzyjacielowi skuteczne prowadzenie ognia, manewry przeciwartyleryjskie nie powinny być symetryczne i jednakowe, a prostoliniowe odcinki między skrętami nie powinny przekraczać 10-12 sekund lotu.

Zasada manewru przeciwartyleryjskiego polega więc na zmianie kursu, prędkości i wysokości lotu przed wejściem w strefę skutecznego ognia lufowej artylerii przeciwlotniczej, w celu utrudnienia prowadzenia celnego ostrzału ponieważ narusza się w ten sposób zasadę według której przyrząd centralny wypracowuje wyprzedzenie.

Zwiększenie prędkości lotu przed wejściem w strefę skutecznego ostrzału podyktowane jest jeszcze tym, że zwiększenie jej w strefie ostrzału jest nieskuteczne z powodu zbyt powolnego rozpędzenia samolotu za czas lotu pocisku /na małej wysokości nie przekracza 3-5 sekund/.

Po wprowadzeniu samolotu /grupy/ do ataku /w czasie celowania/ wykonanie manewru przeciwartyleryjskiego /przeciwrakietowego/ nie jest możliwe, gdyż atak wymaga utrzymania określonego reżimu lotu. Jednak w trakcie wykonywania większości ataków następuje znaczna zmiana wysokości, prędkości, co samo przez się jest rodzajem manewru przeciwartyleryjskiego.

Manewr przeciwmyśliwski

Zadaniem lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/ jest niszczenie naziemnych celów nieprzyjaciela, w wyznaczonych załogi w każdym wypadku, powinny dążyć w pierwszej kolejności do tego, żeby dotrzeć do obiektu działań i wykonać postawione zadanie, unikając walki z myśliwcami nieprzyjaciela.

W celu uchylecia się od ataków myśliwców nieprzyjaciela, załogi samolotów myśliwsko-bombowych /myśliwsko-szturmowych/ winny wykonywać manewr przeciwmyśliwski w celu zerwania naprowadzenia myśliwców, natomiast w obliczu niemożliwości uniknięcia ich ataku, załogi winny zastosować wszystkie możliwe środki w celu zerwania ich ataku.

Manewr przeciwmyśliwski winien być wykonywany na rubieży przechwycenia lub wówczas gdy atakujący samolot myśliwski jest

na krzywej ataku. W drugim przypadku celem manewru przeciwmysliwskiego jest zerwanie ataku myśliwca nieprzyjaciela, a przynajmniej obniżenie jego skuteczności strzelania. Obliczenia wykazują, że skuteczność manewru przeciwmysliwskiego zależy od jego wczesnego i energicznego wykonania z przechyleniem $60-70^{\circ}$, co przy małych kątach kursowych może obniżyć prawdopodobieństwo wykonania ataku przez samolot myśliwski do 50%, a przy przechyleniu 45° - tylko do 5%.

Skuteczność manewru wzrasta jeśli samoloty myśliwskie nieprzyjaciela są naprowadzane do ataku pod dużymi kątami kursowymi. Skuteczny jest także manewr wysokości, który umożliwia wyjście ze strefy obserwacji pokładowej stacji radiolokacyjnej. Manewr ten najlepiej stosować przed atakującym samolotem myśliwskim na odległościach nie większych, niż wynosi zasięg jego stacji radiolokacyjnej.

Najbardziej skutecznym jest manewr kursem w połączeniu ze zmianą wysokości i prędkości lotu, szczególnie po wyjściu ze strefy obserwacji naziemnych stacji radiolokacyjnych.

Manewr przeciwmysliwski przewidziany do stosowania na etapie naprowadzania myśliwców nieprzyjaciela powinien być zaplanowany i obliczony z góry z uwzględnieniem przypuszczalnej rubieży przechwycenia. Ponadto, manewr przeciwmysliwski winien być podporządkowany interesom pokonania przeciwdziałania przeciwlotniczych rakiet kierowanych podczas przelotu rejonów osłanianych naziemnymi środkami obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela.

Podczas atakowania myśliwców nieprzyjaciela właściwie stosowany i w odpowiednim czasie wykonany manewr przeciwmysliwski może obniżyć albo zupełnie uniemożliwić skuteczny atak ogniem z działek lub rakiet. Podczas zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach przez myśliwce nieprzyjaciela ogień skuteczny prowadzony jest z małych odległości. Odpalanie niekierowanych pocisków rakietowych i strzelanie z działek wykonywane jest z odległości małych do 1000/1200 m, a rakiet kierowanych "powietrze-powietrze" od wysokości 300 m wzwyż z odległości 1500-2500 m.

Manewr przeciwmysłiwski w celu zerwania ataku ma na celu wyprowadzenie atakujących myśliwców poza obszar możliwych ataków w strefę dużych przeciążeń, tak aby uniemożliwić im prowadzenie skutecznego ognia. Manewr ten należy rozpoczynać od atakującego myśliwca w odległości nie większej niż 2000-3000 m, to znaczy większej niż odległość strzelania o 20-25%. Manewr należy wykonywać tak długo, dopóki atakujący myśliwiec nie znajdzie się w strefie dużych sylwetek celu /3/4-4/4/. Jeżeli załoga samolotu myśliwsko-bombowego/myśliwsko-szturmowego/nie zdoła w efekcie manewru zerwać ataku myśliwca, to powinna kontynuować manewr zwiększając przeciążenie, celem nie dopuszczenia go do odpalenia rakiet /otwarcia ognia z działek/ lub zmniejszenia ich skuteczności o ile nastąpi ich odpalenie.

Zamierzony skutek osiąga się wykonywaniem manewru kursem i wysokością w stronę atakującego samolotu myśliwskiego nieprzyjaciela z maksymalnie możliwym przeciążeniem. Gdy atakowany pilot stwierdzi odpalenie kierowanego pocisku rakietowego, winien natychmiast energicznie zmienić kurs, wysokość /a nawet i prędkość/ z przeciążeniem do 6 g. W wypadku odpalenia przez samolot myśliwski nieprzyjaciela pocisku rakietowego typu "Sidewinder", co daje się łatwo zauważyć, należy wykonać energiczny zakręt z przechyleniem 70° , z przeciążeniem 3-4 g z prędkością 700-900 km/godz. w stronę atakującego samolotu myśliwskiego. Gdy rozporządzalna wysokość lotu jest większa niż 800 m, wówczas możliwe jest zastosowanie bardziej skomplikowanego manewru.

Należy jednak mieć na uwadze, że oprócz biernych sposobów zmniejszenia skuteczności środków OPL nieprzyjaciela stosowane są sposoby aktywne, które są najskuteczniejsze i polegają na obezwładnieniu /niszczeniu/ i zakłócaniu pojedynczych elementów systemu obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela na z góry określonych kierunkach /rejonach/. Realizacja tych zadań wymaga angażowania dodatkowych sił lotnictwa i organizowana jest z zasady na wyższych szczeblach dowodzenia w sposób kompleksowy.

Wartości prawdopodobieństwa pokonania środków OPL nieprzyjaciela przez lotnictwo myśliwsko-bombowe/myśliwsko-szturmowe/

zawarte są w podręczniku "Prawdopodobieństwo pokonania obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela przez lotnictwo frontowe" wyd. MON /DWL/ 1978 r biblioteka główna ASG nr. 018998.

b. Zwalczanie obiektów naziemnych.

Zwalczanie obiektów naziemnych jest głównym przeznaczeniem lotnictwa myśliwsko-bombowego /myśliwsko-szturmowego/. Podczas zwalczania obiektów naziemnych samolot /grupa/ wykonuje manewr i prowadzi ogień /strzela z działek, odpala pociski raketowe, zrzuca bomby/. Połączenie manewru i ognia samolotu nazywamy atakiem. Stanowi on główny etap lotu bojowego i rozpoczyna się od momentu zajęcia położenia wyjściowego do ataku, a kończy wyprowadzeniem /wyjściem/ z ataku. Atak składa się z następujących elementów:

- zajęcie położenia wyjściowego;
- celowanie;
- prowadzenie ognia;
- wyjście z ataku.

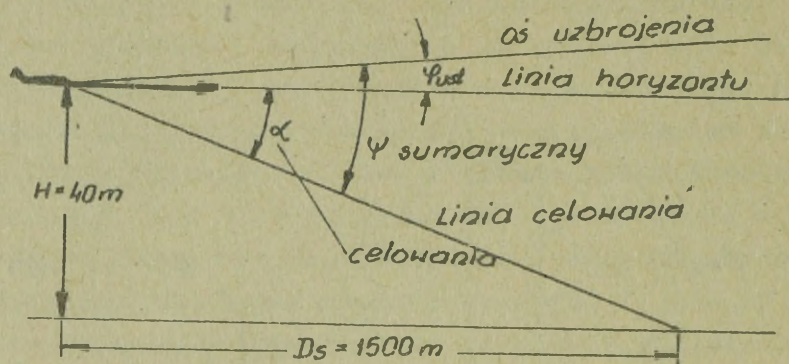
Sposób ataku celów naziemnych jest określany położeniem osi podłużnej samolotu względem powierzchni ziemi w momencie prowadzenia ataku. Ataki mogą być prowadzone:

- z prostych rodzajów manewru /z lotu poziomego, nurkowego i wznoszącego/;
- ze skomplikowanych rodzajów manewrów /ze zwrotu bojowego, z górki, z półpętli/.

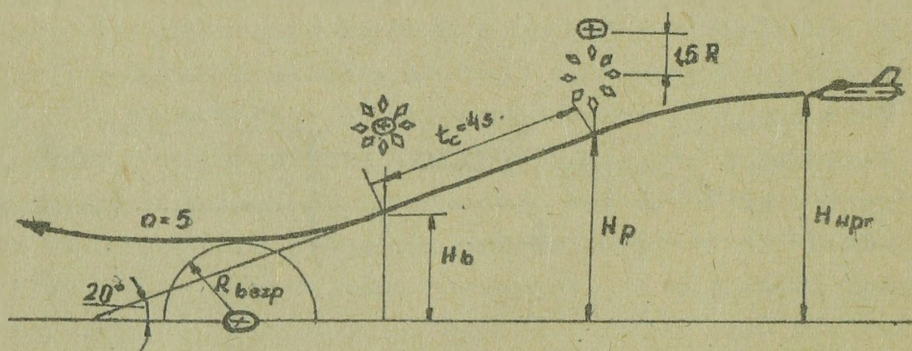
Atak celu może być wykonywany jednocześnie przez całą grupę samolotów lub kolejno pojedynczymi samolotami /grupami/. W zależności od sposobu celowania, atakowanie celów naziemnych może odbywać się z indywidualnym celowaniem przez każdego pilota lub na sygnał dowódcy /prowadzącego/ grupy.

Z atakowaniem celów wiąże się pojęcie warunków ataku, do których zalicza się: wysokość i prędkość lotu, kąt nurkowania /wznoszenia/, przeciążenie samolotu, kąt celowania, odległość od celu, stopień widoczności celu, ilość nalotów, rodzaj manewru i inne.

Atak z lotu poziomego jest najprostszym sposobem atakowania i może być stosowany wyłącznie przy zastosowaniu bombardierskich środków rażenia. Bombardowanie z lotu poziomego na samolotach Su-20 i Su-7 można wykonywać z wykorzystaniem celownika ASP-7 w zakresie wysokości 50-500 m i w zakresie prędkości 700-1100 km/godz. lub z celownikiem PBK-2 w zakresie wysokości 50-6000 m i w zakresie prędkości 500-1200 km/godz. Bombardowanie z celownikiem PBK-2 jest mało precyzyjne ± 250 m/ i ma zastosowanie głównie do zrzutu bomb jądrowych. Najczęściej stosowane i najlepiej odtrenowane warunki to wysokość 300 m i prędkość 900 km/godz z wykorzystaniem celownika ASP-7. Bombardowanie z lotu poziomego z samolotów Lim-6bis można wykonywać z wykorzystaniem celownika ASP-4MN w zakresie wysokości 200-300 m i prędkości w zakresie 600-700 km/godz. Najczęściej stosowane warunki bombardowania na tych samolotach to wysokość 300 m i prędkość 600 km/godz. Bombardowanie z lotu poziomego może mieć zastosowanie do zrzutu zarówno bomb konwencjonalnych jak i jądrowych. W wypadku stosowania bomb jądrowych wysokość bombardowania musi być dobrana do wagomiaru bomby /równoważnika trotylowego/ tak by zapewnić bezpieczeństwo załodze zrzucającej bombę. Bombardowanie z lotu poziomego może być prowadzone z wykorzystaniem bomb wyposażonych w urządzenie hamujące /OFAB-250270 i FAB-250M-54/. Należy tu mieć na uwadze, że głębokość ugrupowania bojowego wykonującego jednoczesny zrzut bomb nie może przewyższać 1600-2000 m przy prędkościach 800-1000 km/godz i 1200-1400 m przy prędkościach 600-700 km/godz. Kolejna grupa ten sam cel może atakować po 30 sek, przy ustawieniu zapalnika na opóźnienie 10-14 sek i po 45 sek, przy ustawieniu zapalnika na opóźnienie 23-29 sek. Metodyka bombardowania bombami z urządzeniami hamującymi jest analogiczna jak bombami bez tych urządzeń z H=300 m z wyjątkiem tego, że przy zrzucie bomb z urządzeniami hamującymi samoloty mogą kontynuować lot poziomy na wysokości zrzutu bomb. Warunki bombardowania z lotu poziomego tymi bombami H=50-500 m, V=700-1100 km/godz., dla Lim-6bis H=50-300 m, V=700 km/godz.



3.11. Bombardowanie z lotu koszącego.



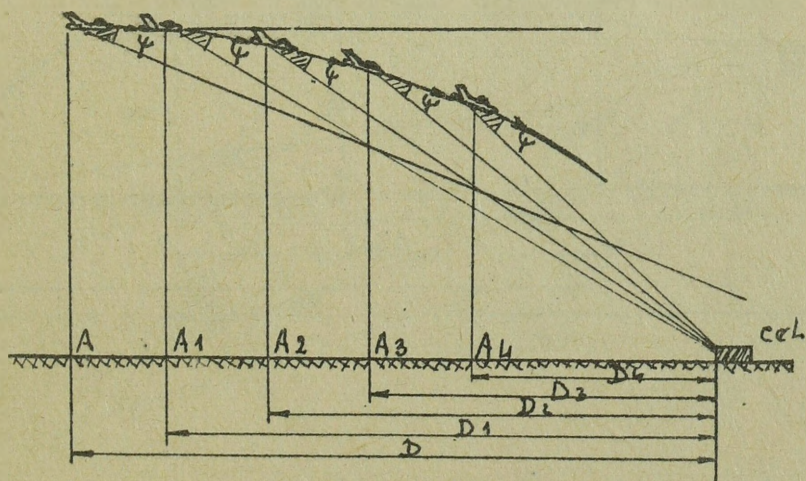
Rys.3.12. Bombardowanie z lotu nurkowego z kątami 20 i 10°.

Atak z lotu nurkowego jest najskuteczniejszy /najlepsza celność/ spośród możliwych sposobów atakowania. Ma on zastosowanie do wszystkich środków rażenia z bombami jądrowymi włącznie. Ze względu na skuteczność oraz przewidywane przeciwdziałanie środków OPL nieprzyjaciela najczęściej stosuje się kąty nurkowania 20° i 10°. Warunki wprowadzenia do tego ataku na samolotach Su-7, Su-20 i Lim-6bis wynoszą:

$\lambda = 20^\circ$, $H_{wpr} = 1500$ m, $V_{wpr} = 750$ km/godz /Lim-6bis $H_{wpr} = 1100$ m,
 $V_{wpr} = 600$ km/godz;

$\lambda = 10^\circ$, $H_{wpr} = 800$ m, $V_{wpr} = 750$ km/godz. /Lim-6bis $H_{wpr} = 450$ m,
 $V_{wpr} = 700$ km/godz/.

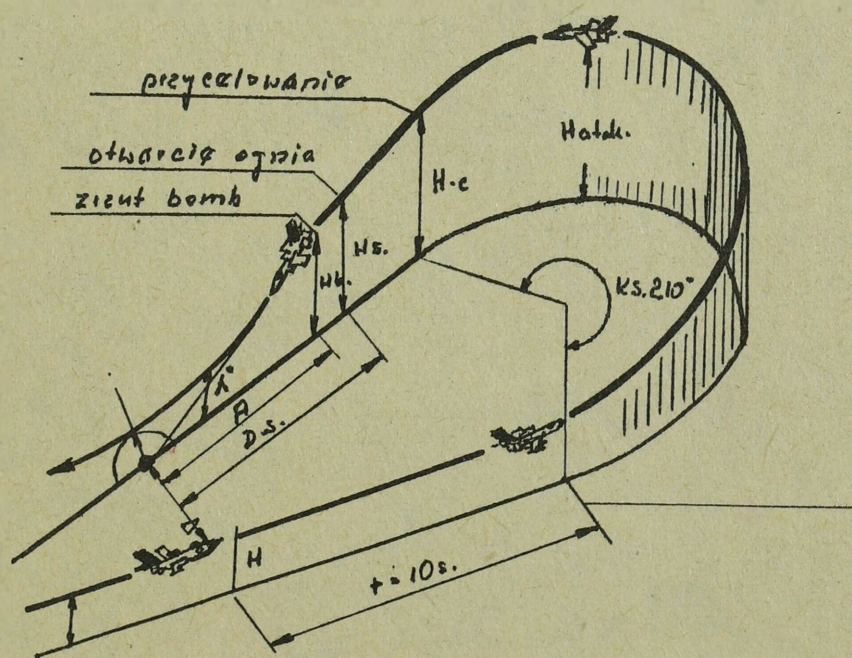
Dążenie do zmniejszenia wysokości wprowadzenia do ataku spowodowało poczynienie prób wykonywania ataku z kątem nurkowania 5° . Ataki takie są możliwe do wykonywania jednak rezultaty działań znacznie niższe. Dlatego też atakowanie z kątami nurkowania 5° prawdopodobnie nie znajdzie szerszego zastosowania. W stadium doświadczeń znajduje się atakowanie z kątami nurkowania 45° . Ponadto w bombardowaniu z lotu nurkowego stosuje się sposób "ze stałym kątem wyprzedzenia" zwany również "spiralą logarymiczną" lub "ze zmiennym kątem nurkowania". Sposób ten polega na utrzymywaniu stałej projekcji cel-siatka celownika od określonego momentu lotu poziomego, co powoduje wykonywanie lotu po trasie ze wzrastającym kątem nurkowania i utrzymywanie stałego kąta wyprzedzenia. Sposób ten daje bardzo dobrą celność bombardowania. Warunki wprowadzenia s-tu do ataku tym sposobem wynoszą $H_{wpr} = 850$ m, $V_{wpr} = 800$ km/godz. /dla s-tu Lim-6bis, $H_{wpr} = 800$ m, $V_{wpr} = 600$ km/godz.



Rys. 3.13, Bombardowanie ze stałym kątem wyprzedzenia.

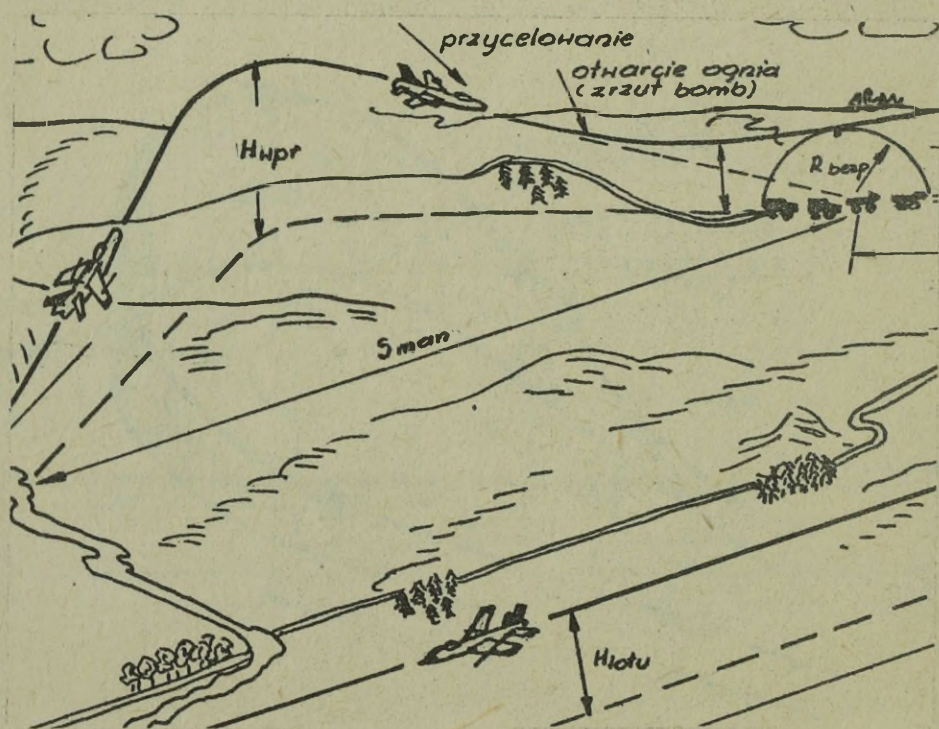
Atakowanie ze zwrotu bojowego prowadzić można z wykorzystaniem uzbrojenia artyleryjsko-rakietowego i bombardierskiego. Zrzut bomb, odpalenie pocisków czy otwarcie ognia z działek wykonuje się w locie nurkowym z kątami 10° , 20° i 30° . Warunki wprowadzenia do ataku wynoszą $H=50-100$ m i $V=950-1000$ km/godz dla samolotu Lim-6bis $V=720$ km/godz.

Zaletą tego sposobu ataku jest możliwość skrytego podejścia do celu na $H=50-100$ m. Wadą omawianego sposobu jest konieczność znalezienia się w rejonie atakowanego obiektu przed wykonaniem ataku, lub można go wykonywać po wykonaniu ataku bezpośrednio z trasy innym sposobem.



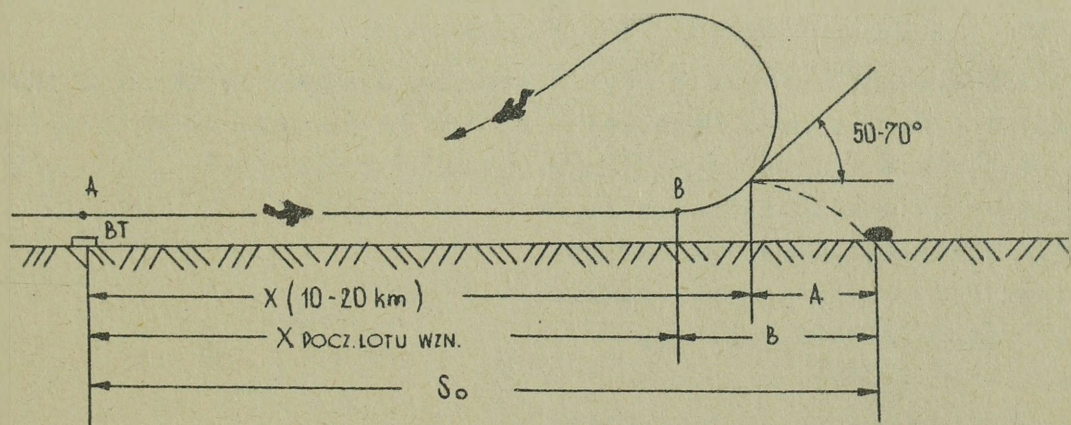
Rys.3.15 Atak z kątami nurkowania 10° , 20° i 30° po wykonaniu zwrotu bojowego.

Atakowanie z górki można prowadzić z zastosowaniem artyleryjsko-rakietowego i bombardierskiego uzbrojenia. Zrzut bomb, odpalenie pocisków czy otwarcie ognia z działek prowadzi się w locie nurkowym z kątami 10° i 20° . Istota tego sposobu polega na wyjściu samolotu /grupy/ w punkt początku manewru oddalonego względem atakowanego obiektu 6-6,5 km, który powinien projekto- wać się pod kątem wierzowania na cel $20-50^{\circ}$. Warunki wprowadzenia $H=50-200$ m, $V=900-1000$ km/godz, dla Lim-6, $V=700$ km/godz. Górkę wykonuje się z kątem wznoszenia $20-25^{\circ}$ do momentu osiągnięcia wysokości wprowadzenia do nurkowania. Z wysokości tej wykonuje się skręt na cel z jednoczesnym wprowadzeniem samolotu do lotu nurkowego. Zaletą tego sposobu jest akryte podejście do celu. Cechą ujemną jest konieczność odszukania celu po wykonaniu górki.

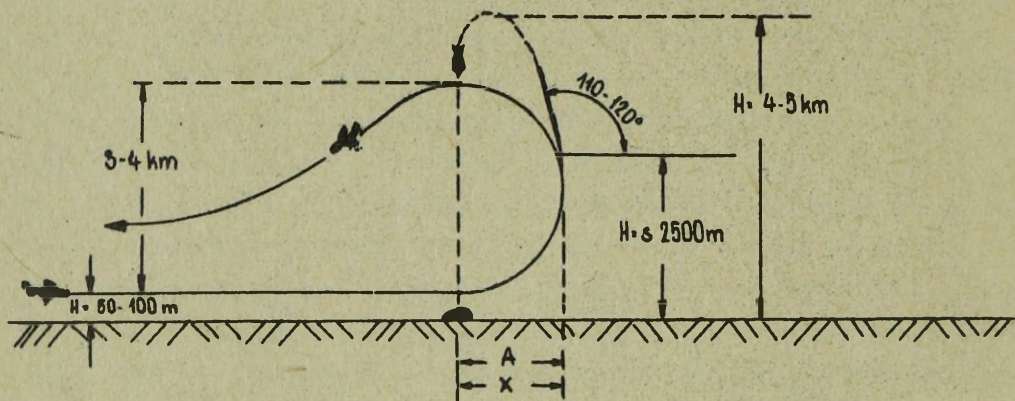


Rys.3.16 Atak z górki z kątami 10° i 20° .

Atakowanie z półpętli ma zastosowanie głównie do wykonywania bombardowań bombami jądrowymi średnich i dużych wagomiarów. Istota tego sposobu polega na wykonaniu półpętli /imelmana/ i zrzuceniu bomby w czasie wykonywania lotu wznoszącego ze zmieniającym się kątem między osią podłużną samolotu a powierzchnią ziemi. W zależności od nakazanego kąta, pod którym ma być zrzucona bomba, określa się punkt wprowadzenia do półpętli. Jeżeli zrzut bomby wykonuje pilot tylko w/g wskazań sztucznego choryzontu to kąty wznoszenia mogą być różne, choć najczęściej określa się je 45° , 90° i 110° . Jeżeli zrzut bomb wykonuje pilot /autopilot/ z wykorzystaniem celownika PBK /Su-7, Su-20/ to zrzut bomby wykonuje się z kątami mniejszymi niż 90° / $50-70^{\circ}$ / i większymi niż 90° / $110-120^{\circ}$ /. Warunki wprowadzenia do ataku z półpętli to $H=50-150$ m, $V=1000-1050$ km/godz dla s-tu Lim-6bis $V=720$ km/godz, a przeciążenie w półpętli 4,5-5,5. Podczas bombardowania z kątami $50-70^{\circ}$ punkt wprowadzenia w lot wznoszący i moment zrzutu bomby może wypracować celownik PBK o ile samolot wyjdzie nad punkt pomocniczy z góry określony /10-20 km przed celem/ i włączy nad nim urządzenie celownicze. Punkt wprowadzenia w półpętlę podczas bombardowania z kątami $110-120^{\circ}$ pokrywa się z celem /wprowadzenie z nad celu/.



Rys.3.17. Bombardowanie z półpętli ze zrzutem bomby pod kątem $50-70^{\circ}$ z PBK-2 w/g punktu pomocniczego.



Uwaga:

W momencie nabierania wysokości $A > X$.

W momencie gdy $A = X$ następuje zrzut bomby.

Rys. 3.18. Bombardowanie z półpętli ze zrzutem bomby pod kątem $110-120^\circ$ z PBK-2 w reżimie pracy "cel".

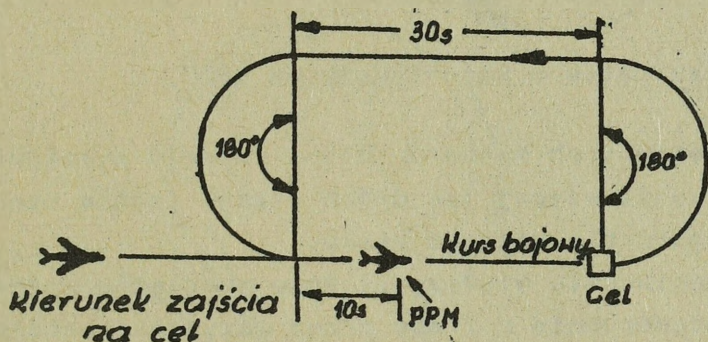
Bombardowanie z półpętli nie jest bombardowaniem zbyt dokładnym dlatego ma zastosowanie głównie przy zrzucie bomb jądrowych średniego i dużego wagomiaru /równoważnika trotylowego/.

Reasumując powyższe, wybór sposobu atakowania obiektu jest elementem decyzyjnym. Określając sposób atakowania obiektu należy uwzględnić szereg czynników.

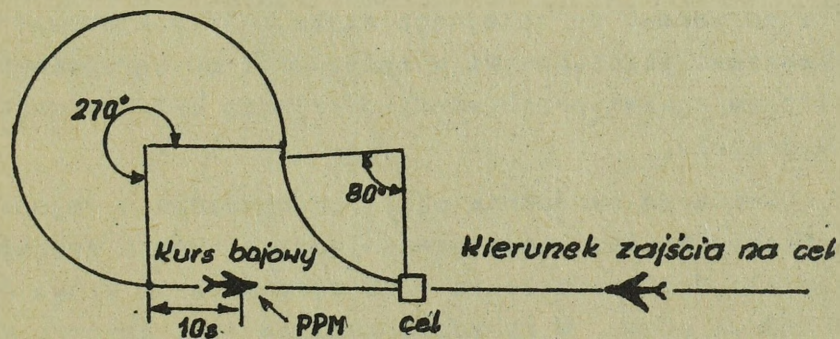
Do głównych z nich zaliczamy:

- charakter wykonywanego zadania;
- typy s-tów wykonujących zadanie;
- stosowane środki rażenia;
- wielkość grupy;
- sytuacja operacyjno-taktyczna;
- warunki atmosferyczne.

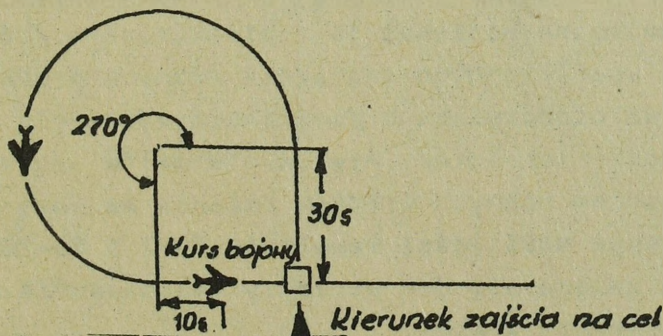
Oddzielny problem podczas atakowania celów naziemnych stanowi manewr do wykonania powtórnego ataku /po przelocie nad obiektem działań/. Kolejny atak może być ze skomplikowanego manewru /zwrot bojowy, górkę, półpętla/ oraz z prostych manewrów. Skomplikowany manewr jest jednocześnie atakiem i był już omawiany. Do manewrów prostych zaliczamy: dwa zakręty o 180° , zakręt standardowy, zakręt o 270° , zakręt o kąt większy od 180° .



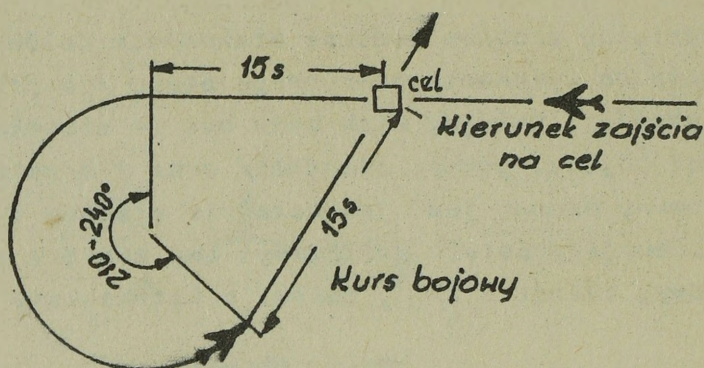
Rys.3.19. Manewr dwoma zakrętami o 180° .



Rys.3.20 Manewr zakrętem standardowym.



Rys.3.21. Manewr zakrętem o 270° .



Rys.3.22.Manewr zakrętem o kąt większy od 180° .

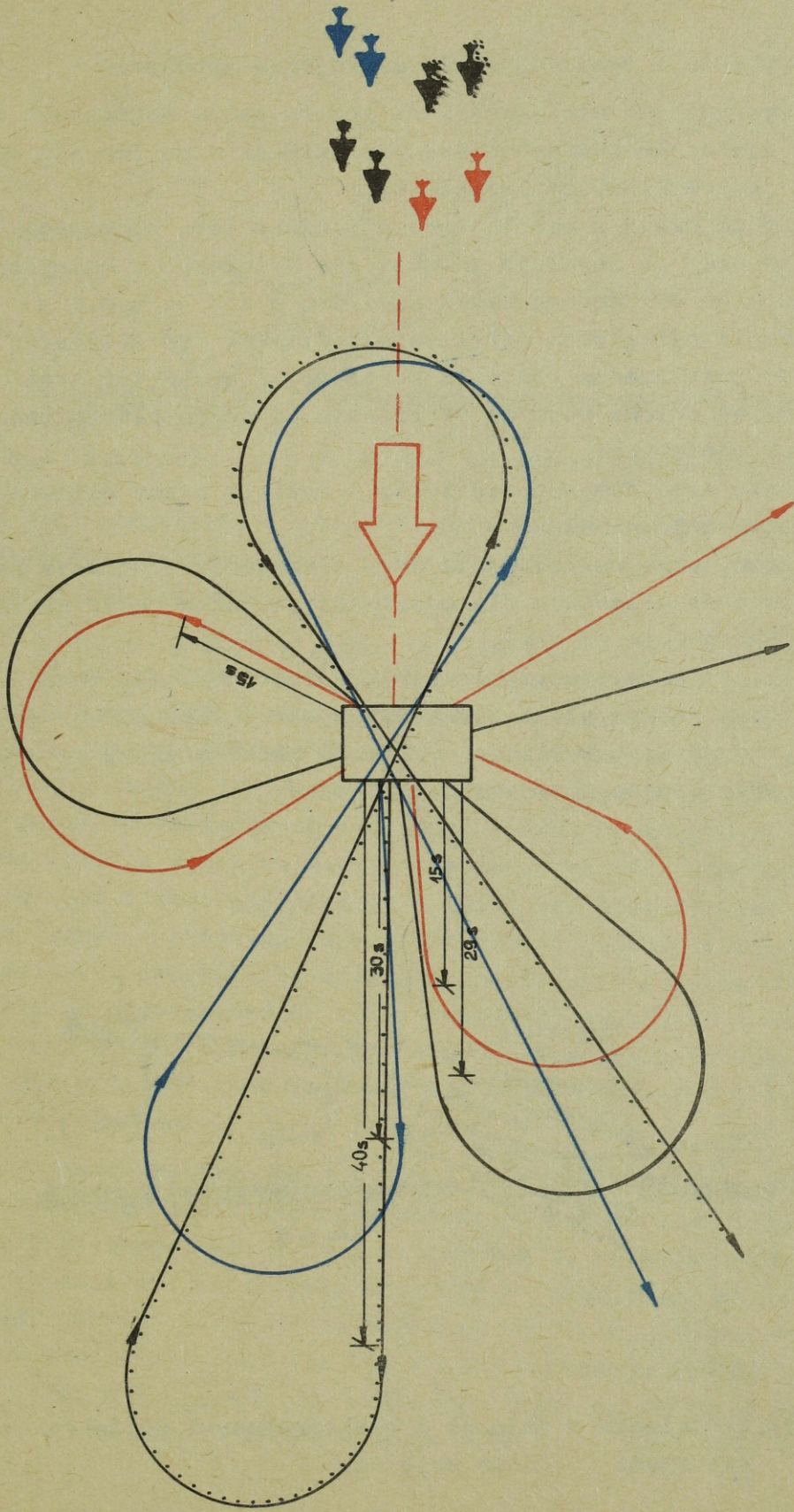
W czasie wykonywania tych manewrów można zmienić wysokość lotu. W wypadku wykonywania więcej jak dwóch ataków można stosować różny sposób manewru dla każdego ataku.

W wypadku atakowania celu większą ilością samolotów można po wykonaniu ataku bezpośrednio z trasy przez wszystkie samoloty, kolejny atak wykonać pojedynczymi samolotami lub małymi grupami /para, klucz/ z różnych kierunków nalotu. Przykładem takiego manewru może być manewr metodą "koniczynka" /rys.3.23./.

Wybierając manewr do kolejnego ataku należy kierować się głównie możliwościami pilotażowymi w zależności od ugrupowania oraz jak najkrótszym czasem przebywania w rejonie celu ze względu na OPL nieprzyjaciela.

Dążenie do skrócenia czasu przebywania w rejonie atakowanego obiektu w celu zmniejszenia oddziaływania środków OPL nieprzyjaciela doprowadziło do prób zastosowania kilku środków rażenia w jednym ataku. W zasadzie możliwe jest zarówno kolejne, jak i jednoczesne zastosowanie kilku środków rażenia w jednym ataku. Zastosowanie jednoczesne działek, pocisków raketowych i bomb nie jest jednak zalecane ponieważ jest nieskuteczne /różnice średnich wartości współrzędnych trafienia różnych środków dochodzą do 1000 m/ oraz niebezpieczne /możliwość zderzenia się różnych środków na torze ich lotu/. Atakowanie celów naziemnych z kolejnym zastosowaniem różnych środków rażenia ma dużo wariantów. Biorąc pod uwagę możliwości samolotów Su-7 i Su-20 i warunki bezpieczeństwa zaleca się dwa warianty zastosowania dwóch środków rażenia w jednym ataku:

- artyleryjskie i raketowe uzbrojenie samolotu;



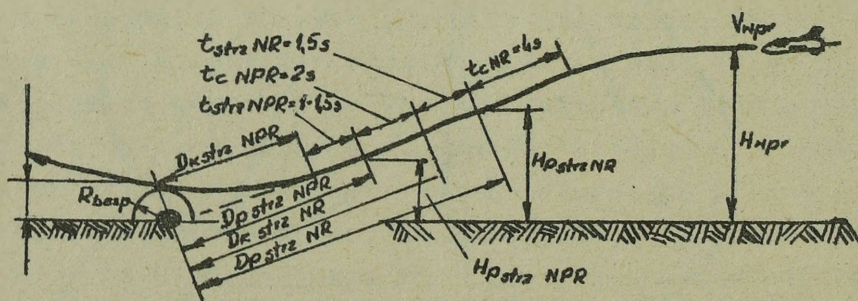
Rys. 3.23. Manewr do ataku w składzie dwóch kluczy metodą "koniczynka".

- artyleryjskie i bombardierskie uzbrojenie samolotu.

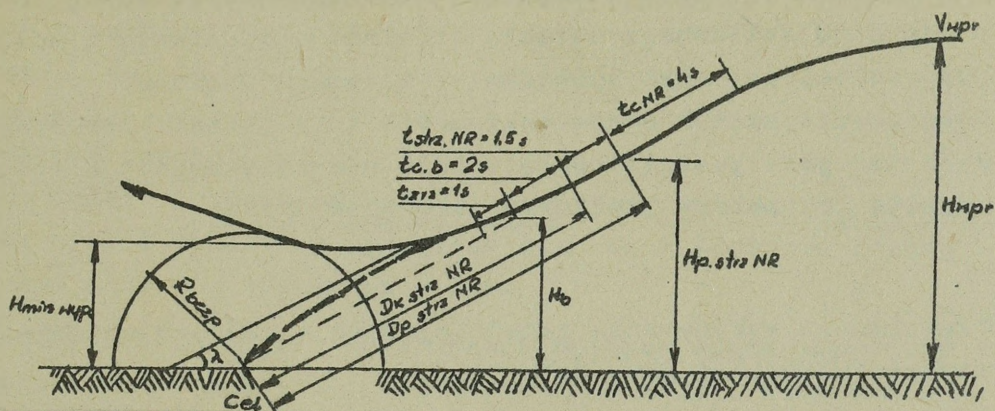
Charakterystycznymi właściwościami ataków celów naziemnych z kolejnym zastosowaniem dwóch środków rażenia w porównaniu do ataków z jednym środkiem rażenia są:

- zwiększenie czasu prostoliniowego odcinka lotu nurkowego /do 9-10 sek/ co powoduje zwiększenie wysokości i odległości od celu w chwili wprowadzenia samolotu w lot nurkowy;
- zwiększenie odległości strzelania z działek /do 2800 m/ prowadzi do zwiększenia rozrzutu pocisków, dlatego też ataki są najbardziej celowe podczas strzelania do celów płaszczyznowych lub liniowych;
- strzelanie może odbywać się tylko w reżimie pracy nieruchomej siatki celownika;
- ograniczony czas na celowanie przy strzelaniu z działek /4sek/ i na powtórne celowanie dla odpalenia pocisków rakietowych lub bombardowanie /2 sek/.

Atakowanie celów naziemnych z kolejnym zastosowaniem dwóch środków rażenia w jednym ataku można wykonywać z lotu nurkowego, ze zwykłych rodzajów manewru, po wykonaniu górkki oraz ze zwrotu bojowego przez pojedyncze samoloty i pary.



Rys.3.24. Strzelanie z działek i niekierowanymi pociskami rakietowymi w jednym zajęciu.



Rys. 3.25. Strzelanie z działek i bombardowanie w jednym zajściu.

Warunki strzelania i bombardowania podczas atakowania celów naziemnych z zastosowaniem dwóch środków rażenia w jednym zajściu przedstawia załącznik nr 15

Oddzielnie jako próby zastosowania należy omówić strzelanie do celów naziemnych niekierowanymi pociskami raketowymi S-5k z wysokości 25-100 m. Sposób ten może być stosowany głównie na obiekty liniowe /kolumny samochodów, stoiska samolotów, składy pociągów itp./ ponieważ podczas odpalania pełnego zapasu pocisków raketowych następuje rozrzut pocisków na powierzchni ziemi w kierunku strzelania na odległości 100-300 m. Wykonanie ataku bezpośrednio z trasy bez konieczności stosowania manewru pionowego zapewnia skrytość podejścia do celu i małą wrażliwość samolotu na działanie naziemnych środków OPL. Strzelanie można stosować do celów wcześniej wykrytych oraz do celów wcześniej wykrytych oraz do celów niespodziewanie wykrytych w czasie lotu. Atakowanie pociskami S-5k z $H=25-100$ m wykonywać można pojedynczo i parą.

Na samolotach Su-7 i Su-20 można atakować obiekty naziemne /nawodne/ pociskami kierowanymi na podczerwień typu R-3s. Zastosowanie pocisków R-3s jest możliwe do rażenia celów cieplno-kontrastowych takich jak: samoloty z pracującymi silnikami, zakłady przemysłowe, okręty nawodne, parowozy, lokomotywy spalinowe itp. Ataki wykonuje się z lotu nurkowego pod kątem 20° przy $H_{wpr}=230$ m i $V_{wpr}=750$ km/godz. Warunkiem skutecznego wykonania ataku jest odpalenie pocisku na odległości 2800-3300 m.

Odpalenie z większej odległości może spowodować odchylenie pocisku od nakazanego obiektu działań, a odpalenie z mniejszej odległości może spowodować niewybuch pocisku.

Wykonywanie ataków celów naziemnych z raketami kierowanymi R-3s nie jest jeszcze dostatecznie wypraktykowane, dlatego użycie ich należy traktować jako sporadyczne.

c. Właściwości wykonywania zadań bojowych w różnych warunkach atmosferycznych i pory doby.

Dotychczas omawiano działania bojowe lotnictwa myśliwsko-bombowego/myśliwsko-szturmowego/ na obiekty naziemne /nawodne/ w warunkach dziennych. Istnieje jednak możliwość zwalczania tych obiektów o zmroku i w nocy. Atakowanie obiektów o zmroku i w nocy związane jest z mniejszym stopniem rzeczywistego oświetlenia obiektu działań. Zmniejszenie stopnia rzeczywistego oświetlenia obiektu działań utrudnia odzyskanie go i zaatakowanie. Dodatkową trudność powoduje konieczność pilotowania samolotów w tych warunkach tylko w/g przyrządów.

Strzelanie i bombardowanie celów naziemnych o zmroku można wykonywać pojedynczo i parami samolotów ze zwykłych i skomplikowanych rodzajów manewrów. Warunki wykonania ataków o zmroku są analogiczne jak w warunkach dziennych. Atakowanie o zmroku charakteryzuje się dużą różnicą rzeczywistego oświetlenia powierzchni ziemi, które może się wahać od 650 luxów na początku do 1 luxa pod koniec zmroku. Istnieje pewna trudność rozgraniczenia okresu zmroku od dnia i od nocy. Wydaje się, że granicami okresu zmroku będą:

- początek zmroku - początek zmniejszenia się rzeczywistego oświetlenia powierzchni ziemi w stosunku do warunków dziennych;
- koniec zmroku - zmniejszenie się rzeczywistego oświetlenia powierzchni ziemi do tego stopnia, że wykonanie ataku bez sztucznego oświetlenia celu jest niemożliwe.

Podobnie należy podchodzić do zwalczania obiektów naziemnych o świcie. Czynniki utrudniające wykonywanie ataków o zmroku i świcie powodują że piloci do działań tych muszą być odpowiednio przygotowani oraz to, że oczekiwane rezultaty działań o zmroku i świcie będą niższe niż w warunkach dziennych. Należy tu mieć również na uwadze ograniczenie wielkości grup i możliwych ugrupowań zarówno w locie po trasie jak i w czasie wykonywania ataków.

Działania bojowe w warunkach nocnych można prowadzić w ograniczonym zakresie. Wykonywanie lotu po trasie w nocy w warunkach działań bojowych przysparza dużo trudności ze względu na brak kontrastowych /oświetlanych/ obiektów orientacyjnych, co wiąże się z możliwością popełnienia większych błędów odchylenia się samolotów od nakazanych tras lotu. W warunkach nocnych atakowanie obiektów można prowadzić tylko pojedynczo przy sztucznym oświetleniu celu:

- bombardowanie z lotu poziomego i nurkowego celu Oświetlonego na ziemi /w warunkach działań bojowych mało prawdopodobne/;
- bombardowanie z lotu poziomego oraz strzelanie i bombardowanie z lotu nurkowego celu oświetlanego z powietrza.

Podczas bombardowania i strzelania z lotu nurkowego nocą celów oświetlonych na ziemi prowadzi się z kątami nurkowania 10° i 20° . Warunki atakowania z lotu poziomego $H=400$ m, $V=900$ km/godz, z lotu nurkowego jak w warunkach dziennych. Trudność wykonywania tego typu zadań polega na konieczności wydzielenia dodatkowej ilości sił do oświetlania /zrzutu SAB/, ograniczonych możliwości dokładnego wyjścia na obiekt i precyzyjnego zrzutu bomb oświetlających, zrzutu bomb oświetlających z wysokości średnich /3000-4000 m/, zgranie w czasie wykonywania ataków z czasem oświetlenia /świecenia SAB/. Z tych to względów praktyczne działania w nocy w warunkach działań bojowych są mało korzystne i będą stosowane jedynie w sytuacji wymuszonej.

Na możliwości wykonywania zadań bojowych wywierają niekorzystny wpływ trudne warunki atmosferyczne /chmury, ograniczona widzialność/. Współczesne samoloty lotnictwa myśliwsko-

bombowego /myśliwsko-szturmowego/ mogą wykonywać lot po trasie w trudnych warunkach atmosferycznych jednak nie mogą w tych warunkach wykonywać ataków. Mówiąc zatem o możliwości wykonywania zadań bojowych w trudnych warunkach atmosferycznych mamy na uwadze wykonywanie tylko lotu po trasie w tych warunkach.

Lot po trasie w trudnych warunkach atmosferycznych ogranicza wielkość grup i ugrupowanie samolotów ze względu na ograniczoną widzialność lub konieczność przebijania chmur oraz zmniejsza dokładność wyjścia w rejon atakowanego obiektu, o ile leży on poza zasięgiem własnego pola radiolokacyjnego.

Chmury ograniczają również zakres stosowanych sposobów atakowania celu. Mała widzialność ogranicza zakres stosowanych sposobów wyjścia na obiekt działań. Z przytoczonych argumentów wynika, że działania bojowe w trudnych warunkach atmosferycznych można prowadzić ograniczonymi grupami, odpowiednio urzutowanymi w odległości /czasie/ wykonując lot po trasie w chmurach, nad chmurami lub w ograniczonej widoczności, natomiast atakowanie celu muszą wykonywać z pod chmur w warunkach dobrej widoczności.

Z doświadczeń wynika że dla skutecznego wykonania ataku potrzebne są minimalne warunki atmosferyczne:

- dla samolotów naddźwiękowych: dalsza podstawa chmur 400m i widzialność 6 km;
- dla samolotów poddźwiękowych: dolna podstawa chmur 300 m i widzialność 4 km.

Przytoczone warunki minimalne są wielkościami uogólnionymi. W praktycznych działaniach należy zawsze mieć na uwadze z jakiej odległości pilot jest w stanie wykryć cel i czy jest to wystarczające dla wykonania ataku oraz czy sposób ataku określony ze względu na stosowane środki rażenia jest możliwy do zastosowania przy istniejącej podstawie chmur. Odległość widoczności obiektu można zwiększyć stosując oznaczanie np. bombami dymnymi natomiast nie możemy wywierać wpływu na wysokość dolnej podstawy chmur.

d. Właściwości wykonywania innych zadań.

Lotnictwo myśliwsko-bomowe /myśliwsko-szturmowe/ obok głównego zadania jakim jest zwalczanie obiektów naziemnych /nawodnych/ może wykonywać inne mniej typowe zadania, do których należą:

- zwalczanie celów powietrznych;
- prowadzenie rozpoznania powietrznego.

Zwalczanie celów powietrznych z samolotów Su-7 i Su-20 można prowadzić przy pomocy działek, rakiet niekierowanych /S-5M/ i rakiet kierowanych na podczerwień /R-3s/. Z samolotów typu Lim-6 bis zwalczać cele powietrzne można z wykorzystaniem działek i pocisków niekierowanych /S-5M/. Stosowanie przez lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ rakiet kierowanych w wiązce radiolokacyjnej jest niemożliwe, ponieważ samoloty tych rodzajów lotnictwa nie posiadają na swych pokładach celowników radiolokacyjnych. Zasady i taktyka zwalczania celów powietrznych przez samoloty Su-7 i Su-20 jest taka sama jak przez samoloty MiG-21, a przez samoloty Lim-6bis taka sama jak przez samoloty Lim-5. Zasady i taktyka zwalczania celów powietrznych przez samoloty MiG-21 i Lim-6bis przedstawiono w podręczniku "Podstawy taktyki lotnictwa myśliwskiego".

Z samolotów można prowadzić rozpoznanie: wzrokowe, fotograficzne i radioelektroniczne. Z samolotów Su-7 i Lim-6bis można prowadzić rozpoznania wzrokowe i fotograficzne. Rozpoznanie wzrokowe więc można prowadzić ze wszystkich typów samolotów myśliwsko-bombowych /myśliwsko-szturmowych/.

Rozpoznanie fotograficzne można prowadzić:

- na samolotach Su-20, które posiadają zamontowany aparat fotograficzny /AFA-39/ lub na których można podwiesić zasobnik KKR;
- na samolotach Su-7, które posiadają zamontowany aparat fotograficzny /AFA-39/;
- na samolotach Lim-6bis, na które zamontowano aparat fotograficzny /AFA-39 lub AFA-21s/.

Rozpoznanie radioelektroniczne można prowadzić przez lotnictwo myśliwsko-bombowe /myśliwsko-szturmowe/ aktualnie tylko

z samolotów Su-20, na które zamontowano zasobnik KKR.
Zasady i taktykę prowadzenia rozpoznania szeroko omawia pod-
ręcznik "Taktyka rozpoznania powietrznego" /Sztab Gen.877/78/.

ZAŁĄCZNIKI:

- nr 1 - Charakterystyki i dane taktyczno-techniczne samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych typu Lim-6bis, Su-7BKł, Su-20.
- nr 2 - Schemat dowodzenia lotnictwem myśliwsko-bombowym /myśliwsko-szturmowym/.
- nr 3 - Wskaźniki możliwości bojowych.
- nr 4 - Orientacyjne wartości taktycznych promieni działania samolotów Lim-6bis, Su-7BKł i Su-20.
- nr 5 - Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Lim-6bis do zwalczania pojedynczych celów naziemnych przy użyciu bombardierskich środków rażenia.
- nr 6 - Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-7BKł i Su-20 do zwalczania pojedynczych celów naziemnych przy użyciu bombardierskich środków rażenia.
- nr 7 - Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Lim-6bis do zwalczania grupowych celów naziemnych przy użyciu bombardierskich środków rażenia.
- nr 8 - Orientacyjne wartości liczby samolotów Su-7BKł i Su-20 do zwalczania grupowych celów naziemnych przy użyciu bombardierskich środków rażenia.
- nr 9 - Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Lim-6bis do zwalczania pojedynczych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków raketowych S-5k.
- nr 10 - Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-7BKł do zwalczania pojedynczych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków raketowych S-5k.
- nr 11 - Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-20 do zwalczania pojedynczych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków raketowych S-5k.

- nr 12 - Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Lim-6bis do zwalczania grupowych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków raketowych S-5k.
- nr 13 - Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-7BKł do zwalczania grupowych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków raketowych S-5k.
- nr 14 - Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-20 do zwalczania grupowych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków raketowych S-5k.
- nr 15 - Warunki strzelania i bombardowania podczas atakowania celów naziemnych z zastosowaniem dwóch środków rażenia w jednym zajęciu.

Wydrukowano w 50 egz.

Egz.nr 1-50 Bibl.Nauk OZS

Wyk.Zespół Oficerów

Druk G.G.dn.4.9.79r.

Korekta autorska

Druk ASG WP nr 0525/02290/WW

Załącznik nr 1

Charakterystyki i dane taktyczno-techniczne samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwsko-szturmowych typu Lim-6 bis, Su-7BKł, Su-20.

1. Charakterystyki samolotów

Samolot Lim-6 bis jest jednomiejscowym samolotem myśliwsko-szturmowym przeznaczonym do zwalczania obiektów naziemnych /nawodnych/ nieprzyjaciela oraz może prowadzić rozpoznanie i zwalczać niektóre środki napadu powietrznego w ramach systemu OPL /OPK/.

Napęd samolotu stanowi silnik odrzutowy o sile ciągu 3380 KG z dopalaniem i 2650 KG bez dopalania.

W zbiornikach rozmieszczonych w kadłubie samolotu znajduje się podstawowy zapas paliwa w ilości 1415 litrów. Pod skrzydła samolotu można podwiesić dwa zbiorniki dodatkowe każdy o pojemności 400 litrów.

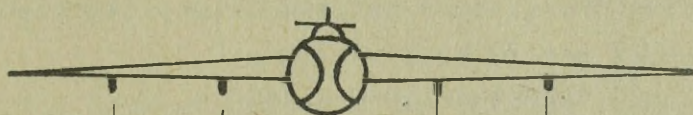
Istnieje możliwość podwieszenia pod samolot następujących rodzajów uzbrojenia:

















- a. Dwa zasobniki z niekierowanymi pociskami raketowymi typu S-5k, /S-5M/ po 16 pocisków w każdym zasobniku.
- b. Cztery bomby lotnicze o wagomiarze do 780 kg. /2x250 kg, 2x100-140 kg/.

Warianty uzbrojenia tego samolotu zostały zobrazowane na rysunku nr 1. Ponadto samolot jest uzbrojony w jedno działko typu N-37 kalibru 37 mm z zapasem amunicji 40 pocisków i dwa działka typu NR-23 kalibru 23 mm z zapasem amunicji po 80 sztuk na działko. Do prowadzenia ognia z działek i zrzutu bomb wykorzystywany jest celownik typu ASP-4NM.

Rysunek nr 1

Przykładowe
warianty uzbrojenia samolotu Lim-6bis



ŚRODKI RAŻENIA			WARIANT
2 bomby x 100-250 <hr/> 2 bomby x 100kg [140]	 	 	I
2x UB - 16 - 57 <hr/> 2 bomby x 250kg	 	 	II
2 x zb. dodat. z paliwem 2 x UB - 16 - 57	 	 	II
2 x zb. dodat. z paliwem 2 bomby x 100kg	 	 	III

Na samolocie można uzyskać maksymalne prędkości lotu poziomego na małej wysokości około 1120 km/godz., z dopalaniem, bez dopalania około 1030 km/godz. Prędkość pionowego wznoszenia bez dopalania wynosi 39,6 m/sek z dopalaniem 75,8 m/sek.

Możliwości samolotu charakteryzują następujące dane:

- a. Długość startu 1205 - 1300 m.
- b. Długość lądowania 1450 - 1500 m.
- c. Długość rozbiegu z wychylonymi kłapami i z dopalaniem 530-550 m.
- d. Długość dobiegu 820 - 850 m.

Wyposażenie samolotu i jego podstawowe charakterystyki prędkościowe i manewrowe pozwalają mu zwalczać obiekty naziemne i nawodne nieprzyjaciela z małych wysokości i w niewielkich odległościach od własnych wojsk.

Samolot Su-7BKł jest jednomiejscowym samolotem myśliwsko-bombowym, przeznaczony jest do zwalczania obiektów naziemnych i nawodnych nieprzyjaciela z użyciem konwencjonalnych i jądrowych środków rażenia. Może też prowadzić rozpoznanie oraz zwalczać środki napadu powietrznego nieprzyjaciela w ramach systemu OPL /OPK/.

Płatek samolotu jest wolnonośnym średniopłatem ze skośnym skrzydłem i sterowanym hydraulicznie stabilizatorem /stacjonarny i ster wysokości stanowią jedną płytę stabilizatora/. Skrzydła wyposażone są w kłapy poprawiające charakterystyki startu i lądowania. W środkowej części kadłuba usytuowane są hamulce aerodynamiczne. W celu skrócenia dobiegu w ogonowej części zamontowano dwa spadochrony hamujące.

Napęd samolotu stanowi silnik turbodrzutowy o sile ciągu 9600 KG z dopalaniem i 6800 KG bez dopalania. W zbiornikach rozmieszczonych w kadłubie samolotu znajduje się podstawowy zapas paliwa w ilości 3925 litrów. Pod samolot można podwiesić cztery zbiorniki dodatkowe o pojemności po 600 litrów.

Istnieje możliwość podwieszenia pod samolot następujących rodzajów uzbrojenia:

- a. Sześć niekierowanych pocisków raketowych typu powietrzeziemia /S-24/;

- b. Sześć zasobników z niekierowanymi pociskami raketowymi typu S-5k lub S-5m, po 16 pocisków w każdym zasobniku.
- c. Bomby lotnicze o wagomiarze do 2500 kg.

Warianty uzbrojenia tego samolotu zostały zobrazowane na rysunku nr 2.

Ponadto samolot jest uzbrojony w dwa działka typu NR-30 kalibru 30 mm z zapasem amunicji 65 pocisków na każde działko. Do prowadzenia ognia z działek i zrzutu bomb wykorzystywany jest celownik typu ASP-pf-7 i PBK-2 /tylko do bombardowania/.

Maksymalne prędkości lotu poziomego są różne na różnych wysokościach i wynoszą:

- a. 2150 ± 100 km/godz na wysokości 10000 m.
- b. 1200 km/godz na małej wysokości.

Prędkość pionowego wznoszenia bez dopalania wynosi około 70-80 m/sek, z dopalaniem około 150-160 m/sek. Praktyczny pułap samolotu wynosi 18 500 m.

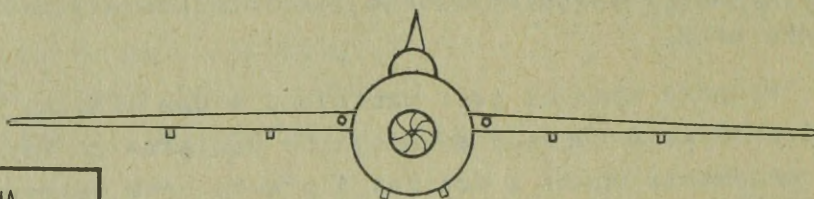
Możliwości samolotu charakteryzują następujące dane:

- a. Dopuszczalna prędkość ze zbiornikami dodatkowymi na małej wysokości do 1100 km/godz.
- b. Długość startu około 2600 - 2900 m.
- c. Długość rozbiegu z wychylonymi klapami i z dopalaniem około 1500 - 1600 m.
- d. Długość dobiegu z wychylonymi klapami i wypuszczonymi spadochronami hamującymi 750-850 m, bez spadochronów 1350-1450m.

Wyposażenie samolotu, jego podstawowe charakterystyki prędkościowe i manewrowe pozwalają mu zwalczać obiekty naziemne i nawodne z małych i średnich wysokości zarówno środkami klasycznymi jak i bombami jądrowymi.

Samolot Su-20 jest jednomiejscowym, wielozadaniowym samolotem myśliwsko-bombowym przeznaczonym do zwalczania obiektów naziemnych i nawodnych z użyciem konwencjonalnych i jądrowych środków rażenia. Jako samolot rozpoznawczy może wykonywać zadania z wykorzystaniem zasobnika KKR. Jako samolot myśliwski może zwalczać cele powietrzne z wykorzystaniem działek, rakiet nie-

Przykładowe
warianty uzbrojenia samolotu Su-7BKŁ



ŚRODKI RAŻENIA	
4 BOMBY 50-500 kg i 2 BOMBY 50-250 kg	○ ○ ○ ○ ○ ○
4 UB-32 A-1 i 2 UB-16-57 U	● ● ● ● ● ●
6 S-24	○ ○ ○ ○ ○ ○
2 ZBIORNIKI Z PALIWEM PO 950 l i 2 PO 600 l	○ ○ ○ ○

Uwaga: Oprócz tych podstawowych wariantów można stosować kombinowane warianty podwieszeń przestrzegając następujących ograniczeń:

- na zamki zewnętrzne montuje się tylko uzbrojenie /bomby o wagomiarze do 250 kg lub zasobniki UB-16-57 lub rakiety S-24/;
- bombę jądrową montuje się tylko pod kadłubem;
- zabrania się wykorzystywać 4 podwieszenia podskrzydłowe lub tylko podwieszenia zewnętrzne bez podwieszeń podkadłubowych;
- zabrania się stosować zbiorniki dodatkowe 950l w połączeniu z podwieszeniami na zewnętrznych, podskrzydłowych punktach podwieszeń.

kierowanych i rakiet kierowanych na podczerwień.

Płatek samolotu jest wolnonośnym średniopłatem ze zmiennym skosem części skrzydeł ustawianym przez pilota w zakresie kątów 30° - 63° oraz sterowanym hydraulicznie stabilizatorem. Skrzydła samolotu wyposażone są w sloty i klapy lądowania. W środkowej części kadłuba usytuowane są hamulce aerodynamiczne. W celu skrócenia dobiegu w ogonowej części zamontowano spadochron hamujący.

Napęd samolotu stanowi silnik turboodrzutowy o sile ciągu 9700-11200 KG z dopalaniem i 7800 KG bez dopalania.

W zbiornikach rozmieszczonych w kadłubie samolotu znajduje się podstawowy zapas paliwa w ilości 5410 litrów. Pod samolot można podwiesić cztery zbiorniki dodatkowe o pojemności 2x1150 litrów i 2x800 litrów /lub 2x600 litrów/.

Istnieje możliwość podwieszenia pod samolot jednego z następujących wariantów uzbrojeń:

- a. Dwie bomby jądrowe;
- b. Osiem bomb o wagomiarze do 500 kg każda;
- c. Cztery belki /tzw. girlandy/ na każde można podwiesić 18 bomb o wagomiarze po 100 kg /pozostają dwa wolne zamki podskrzydłowe wewnętrzne gdzie można dodatkowo podwiesić dwie bomby/;
- d. Sześć zasobników UB-16 lub UB-32 z rakietami niekierowanymi S-5K lub S-5M po 16 lub 32 pociski rakietowe w każdym zasobniku;
- e. Sześć rakiet niekierowanych S-24;
- f. Cztery rakiety samonaprowadzające się na podczerwień do zwalczania celów powietrznych typu R-3s;
- g. Cztery działka szybkostrzelne 23 mm /GSz-23/ zapasem amunicji po 260 sztuk na każde działko.

Oprócz tych podstawowych wariantów można stosować kombinowane warianty podwieszeń przestrzegając następujących ograniczeń:

- zbiorniki podwieszane 1150 litrów montuje się tylko na podskrzydłowe zewnętrzne zamki, a zbiorniki 800 litrów na podkadłubowe punkty podwieszeń;

- zasobniki UB-16, UB-32, rakiety S-24 i działka GSz-23 montuje się pod kadłubem /wykorzystuje się wszystkie cztery punkty podwieszeń pod kadłubem/;
- na zamkach podskrzydłowych wewnętrznych nie montuje się zbiorników paliwa i działek GSz-23;
- rakiety R-3s montuje się tylko na punktach podwieszeń podskrzydłowych;
- bomby jądrowe montuje się tylko na podwieszeniach podkadłubowych;
- maksymalny ciężar samolotu z podwieszeniami nie może przekraczać 17700 kg.

Przykładowe warianty uzbrojenia przedstawiono na rys.nr3. Ponadto samolot jest uzbrojony w dwa działka typu NR-30 kalibru 30 mm z zapasem amunicji 80 pocisków na każde działko. Do prowadzenia ognia z działek i rzutu bomb wykorzystywany jest celownik typu ASP-pfm-f i PBK-2KT /tylko do bombardowania/.

Maksymalne prędkości lotu poziomego są różne na różnych wysokościach i wynoszą:

- a. Na dużych wysokościach 2, 1Ma.
- b. Na małych wysokościach 1350 km/godz.

Prędkość pionowego wznoszenia bez dopalania wynosi około 70-80 m/sek z dopalaniem około 180 m/sek. Praktyczny pułap samolotu wynosi 16500 m.

Możliwości samolotu charakteryzują następujące dane:

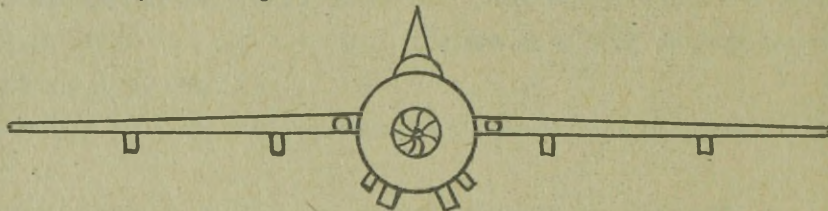
- a. Dopuszczalna prędkość ze zbiornikami dodatkowymi na małej wysokości około 1200 km/godz.
- b. Długość startu około 1700-2300 m;
- c. Długość rozbiegu z dopalaniem, /skrzydło 30°, sloty wypuszczone/ przy G=14120 kg - 700 - 750 m, przy G=17700 kg - 1200-1300 m.
- d. długość dobiegu bez spadochronu hamującego 1000-1200 m, z spadochronem 750-850 m.

Wyposażenie samolotu, jego podstawowe charakterystyki prędkościowe i manewrowe pozwalają mu zwalczać obiekty naziemne i nawodne zarówno środkami klasycznymi jak i bombami jądrowymi.

Jako myśliwiec może skutecznie zwalczać cele powietrzne. Jako samolot rozpoznawczy wyposażony w zasobnik KKR może prowadzić rozpoznanie wzrokowe, fotograficzne i radioelektroniczne zarówno w dzień jak i w nocy.

Rysunek nr 3

Przykładowe
warianty uzbrojenia samolotu Su-20



SRODKI RAZENIA-	○ ○ ○ ○ ○ ○
8 bomb 100-500 kg	○ ○ ○ ○ ○ ○
20 bomb 100 kg	○ ○
6 UB-16-57-U lub 6 UB-32A-1	● ● ● ● ● ●
6 S-24	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗
4 UPK-23-250 (GSz-23)	☼ ☼ ☼ ☼
4 R-3-S	⊗ ⊗ ⊗ ⊗
4 zbiorniki z paliwem 2 × 1150 l 2 × 800 l	○ ○ ○ ○

2. Dane taktyczno-techniczne samolotów

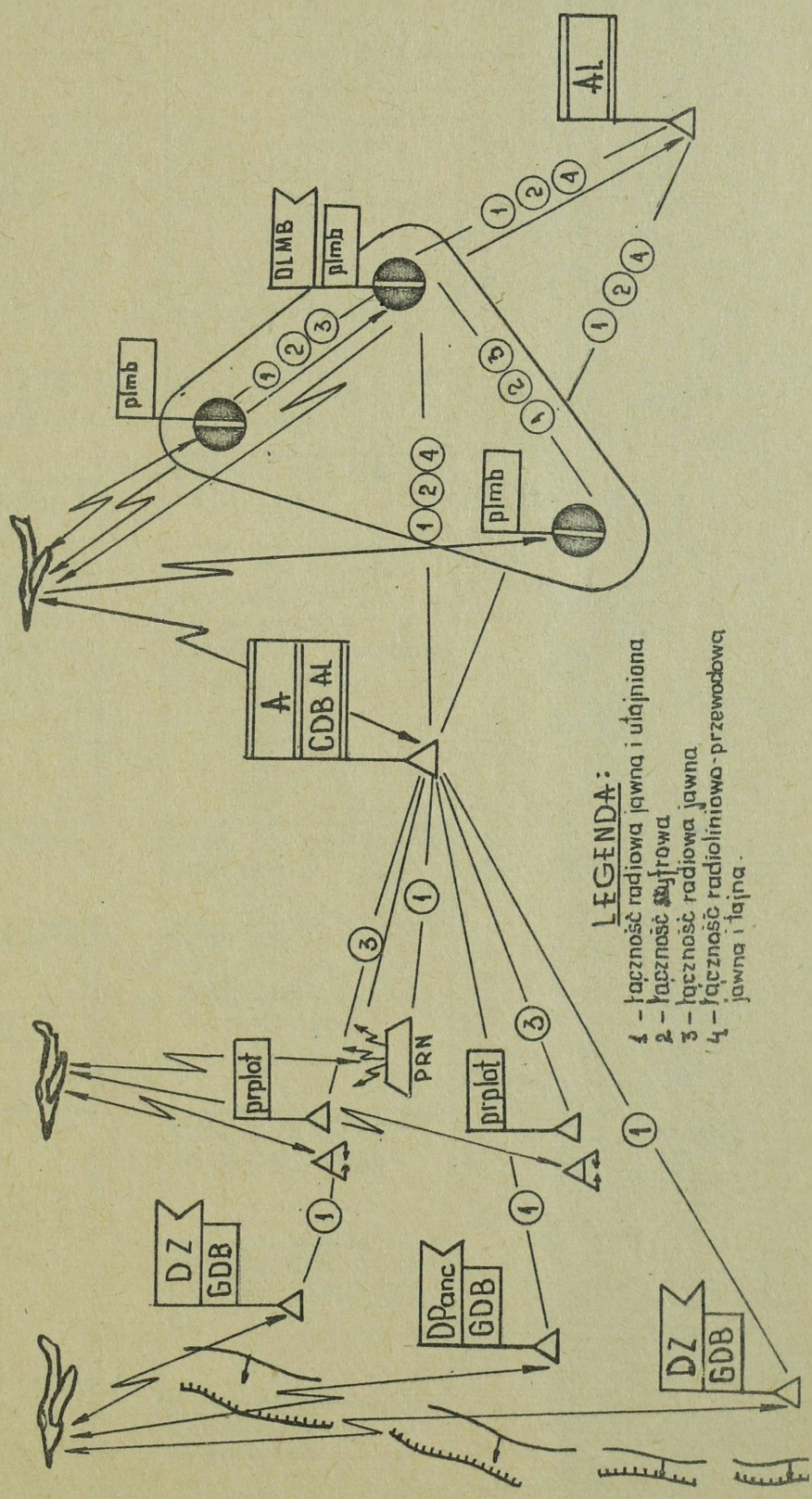
Lp	Wyszczególnienie	Lim-6 bis	Su - 7	Su - 20	Uwagi
1	2 Załoga	3 1	4 1	5 1	6
2	Liczba s-ków i ciąg /bez dop./	1x2650 KG	1x9600 /6800/ KG	1x9700-11200 /7800/KG	
3	Prędkość maksymalna bez dop.		ok. 1200 km/godz	ok. 1200 km/godz	
4	Prędkość maksymalna z dopal.	1060km/godz	2,1 Ma H=1000 m	2,1 Ma H=200 m	
5	Prędkość wznoszenia		ok.70-80 m/sek bez dop. ok.150-160 m/sek z dop.	ok.70-80 m/sek bez dop. ok.180 m/sek z dop.	
6	Pułap /dynamiczny/		18500 m	16500 m	
7	Pojemność zbiorników zasadniczych	1415 l	3950 l	4510 l	
8	Pojemność zbiorników dodatkowych	2x400 l	4x600 l	2x1150 l i 2x600 l lub 2x800l	
9	Zasięg bez zbiorników podwieszonych		H=10 000-11000 1000 km	1260 km	
10	Zasięg z dodatkowymi zbiornikami		H=10 000-11000 1400 km	2715 km	

1	2	3	4	5	6
11	Uzbrojenie strzeleckie	1xN-37 2xNR-23	2xNR-30	2xNR-30 oraz podwie- szone 6xGSZ-23	
12	Uzbrojenie raketowe	2xUB-16	6xUB-16 lub 2xS-24	6xUB-16 lub 6xUB-32 lub 6xS-24 lub 4xR-3s	
13	Udzwig bomb	780 kg	2500kg	4000 kg	
14	Celownik strzelecki	ASP-4 NM	ASP-pf-7	ASP-pfm-7	
15	Celownik bombardierski	ASP-4 NM	PBK-2	PBK-2KT	
16	Urządzenie ostrzegaw- cze	"Syrena-2"	SPO-10	SPO-10	
17	Urządzenie rozpoznaw- cze	-	SOD-57 M SRO-2	SOD-57 M SRO-2	
18	Ciężar startowy			do 17700 kg	

██████████
Egz. Nr...

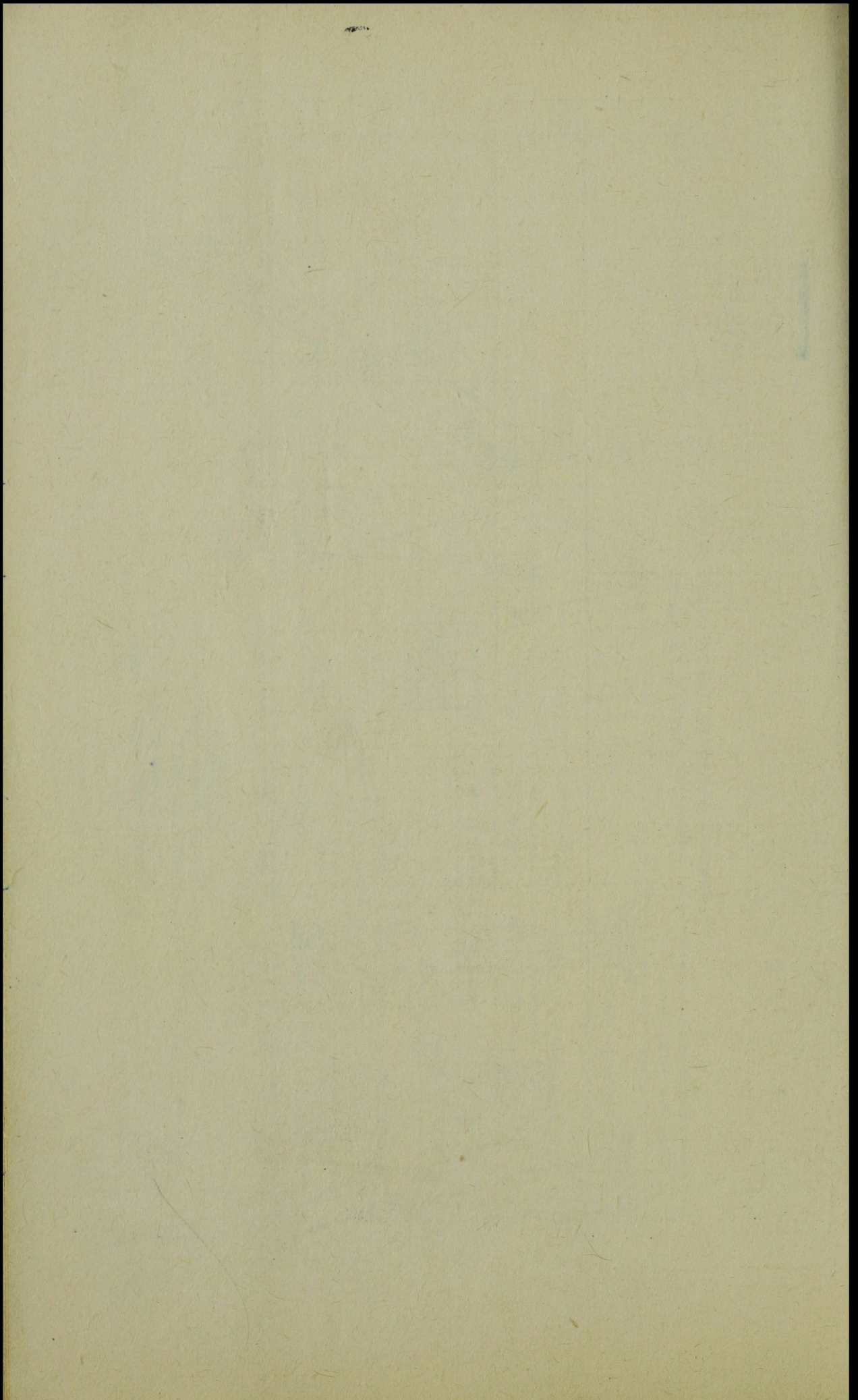
Załącznik nr 2

Schemat dowodzenia lotnictwem myśliwsko-bombowym
/myśliwsko-szturmowym/



LEGENDA:

- 1 - łączność radiowa jawna i ulajniwana
- 2 - łączność teletypowa
- 3 - łączność radiowa jawna
- 4 - łączność radioliniowo-przewodową jawna i tajna.



WSKAŹNIKI MOŻLIWOŚCI BOJOWYCH

T A J N I E

Egz. Nr...

Załącznik nr 3

WSKAŹNIKI PRZESTRZENNE

Przestrzeń działań bojowych w czasie zwalczania celów naziemnych

Taktyczny promień działania samolotów

Głębokość działań bojowych

Zasięg radiolokacyjnego pola wykrywania i wyprowadzania w rejon celu

Warunki lotu samolotów

Typ samolotu i skład grupy

Ładunek bojowy

Sposób zbiórki samolotów

Warunki atmosferyczne, okres dnia i pora roku

Obrona powietrzna nieprzyjaciela

WSKAŹNIKI CZASOWE

Czas potrzebny na zwalczanie celów naziemnych

Długotrwałość przebywania w strefie samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów naziemnych

Natężenie działań bojowych

Wielkość czasu pasywnego

Sposób działań bojowych

Czas na wykonanie uderzenia na wezwanie i zawczasu planowane obiekty

Czas na powtórne uderzenie

Czas najwcześniejszego i najpóźniejszego wykonania uderzenia

Czas wykonania lotu bojowego

Możliwości dowodzenia samolotami

Manewrowanie samolotów

Zapasy paliwa i jego rozchód czasowy

Warunki lotu w strefie samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów

Manewr samolotów w strefie samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów

Skład grupy samolotów

Odległość od lotniska startu do strefy samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów naziemnych

Możliwa ilość lotów na pilota w różnych okresach czasowych

Możliwa ilość lotów na pilota w ciągu doby

Stopień zabezpieczenia i obsługi lotów

Czas odtwarzania gotowości bojowej samolotów

WSKAŹNIKI SKUTECZNOŚCI

Prawdopodobieństwo wykrycia celu

Prawdopodobieństwo wyjścia do ataku

Prawdopodobieństwo rażenia celu

Prawdopodobieństwo pokonania przeciwdziałania nieprzyjaciela

Warunki lotu samolotów

Możliwości manewrowe i ugrupowanie samolotów

Środki naprowadzania i łączności

Stopień ukrycia i maskowania celu

Sytuacja klimatyczna w rejonie celu

Okres doby, pora roku i warunki atmosferyczne

Stopień wyszkolenia pilotów

Możliwości wykrycia celu przez pilota

Błędy wyjścia w rejon celu

Możliwości urządzeń pokładowych

Skład grupy samolotów

Odległości i położenie samolotów w stosunku do celu w momencie wykrycia

Czas i droga samolotów na pozycję wyjściową do ataku od wykrycia celu

Możliwości wykonania ataku bezpośrednio z trasy lotu

Stosowane manewry w czasie wyjścia samolotów do ataku

Możliwości wyjścia do ataku

Błędy wyjścia w rejon celu

Prawdopodobieństwo trafienia w cel

Konieczna liczba trafień dla rażenia celu

Ilość użytych środków rażenia

Warunki strzelania i bombardowania

Sposoby prowadzenia strzelania i bombardowania

Błędy podczas strzelania i bombardowania

Niezawodność uzbrojenia

Możliwości obrony powietrznej nieprzyjaciela w rejonie celu

Stopień wyszkolenia pilotów

Stopień zakłócenia urządzeń pokładowych

Stopień nasycenia środków obrony powietrznej nieprzyjaciela w pasie przelotu samolotów do rejonu celu

Manewry samolotów zmniejszających efektywność środków obrony powietrznej nieprzyjaciela.

Możliwości zakłócenia środków wykrywania naszych samolotów i prowadzenia ognia przez nieprzyjaciela

Możliwości ogniowego oddziaływania na środki obrony powietrznej nieprzyjaciela

660m

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

Orientacyjne wartości taktycznych promieni działania samolotów Lim-6 bis, Su-7BKł i Su-20

Typ samolotu	Podwieszenia zewnętrzne	Wysokość lotu m	Rzeczywista prędkość lotu km/h	Taktyczny promień działania		
				Para	Klucz	Eska-dra
1	2	3	4	5	6	7
Lim-6bis	2xOFAB-100-120 2 zbiorniki z paliwem	50- -300	600- -650	179	168	148
	2xUB-16 2 zbiorniki z paliwem	50- -300	600- -650	162	153	135
	2xOFAB-250-270, 2xOFAB-100-120	50- -300	600- -650	87	77	57
Su-7BKł	4xOFAB-250-270, 2x600l zbiorniki z paliwem	50- -300	700- -900	202	187	157
	4xFAB-500, 2x600l zbiorniki z paliwem	50- -300	700- -900	192	180	150
	4xRBK-500, 2x600l zbiorniki z paliwem	50- -300	700- -900	200	186	156
	4xUB-16, 2x600l zbiorniki z paliwem	50- -300	700- -900	185	171	143
	Bomba specjalna, 2x600l zbiorniki z paliwem	50- -300	700- -900	220	209	-
Su-20	4xFAB-500, 2x1150l zbiorniki z paliwem	50- -300	700- -900	362	-	-
	6xFAB-250, 2x1150l zbiorniki z paliwem	50- -300	700- -900	365	-	-
	4xUB-32, 2x1150l zbiorniki z paliwem	50- -300	700- -900	335	-	-
	10xFAB-250-270	50- -300	700- -900	166	-	-
	20xOFAB-100-120	50- -300	700- -900	151	-	-

1	2	3	4	5	6	7
Su-20	2xUPK-23, zasobniki KKR, 2x1150 l zbiorniki z paliwem	50- -300	700- -900	378		

Uwaga: Do obliczeń przyjęto:

- ciężar właściwy paliwa 0,8;
- zbiórka klucza i eskadry samolotów metodą dopędzania;
- czas pracy samolotów nad celem 5 min;
- wartości współczynników;

$K_1=0,07$, $k=0,93$, $k=0,96$ /dla pary/, $0,95$ - /dla klucza/
i $0,93$ /dla eskadry samolotów/.

Obliczenia wykonane na podstawie danych z:

- Podręcznik. Nawigatorskie zabezpieczenie działań lotnictwa. Wyd.Lot. 1309/69. Nr bibl.ASG 014829;
- Instrukcja - Samolot Su-7BKŁ z silnikiem Ał-7F-1-200 zasięg i długotrwałość. Wyd.Lot.1355/70. Nr bibl.ASG 015325.

Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Lim-6bis
do zwalczania pojedynczych celów naziemnych przy użyciu
bombardierskich środków rażenia

Nazwa celu	Ładunek bombowy	Stożek rażenia	Pg	Pdc=Pop'a					
1.				0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	0,95
			4	5	6	7	8	9	10
		Zniszczenie	0,8	-	-	-	77,3	68,7	65,1
			0,93	-	-	-	-	-	93,7
Wyrzutnie rakiet:									
Lance	2xOFAB-100-120	Obezwładnienie	0,8	79,3	39,7	26,4	19,8	17,6	16,7
Honest John			0,93	-	57,1	38,1	28,5	25,4	24,0
Sergeant			0,8	-	-	73,3	55,0	48,9	46,3
Pershing			0,93	-	-	-	83,7	74,4	70,5
Nike									
/Wymiary celu 100x100 m/									
2.									
		Zniszczenie	0,8	57,2	28,6	19,1	14,3	12,7	12,0
			0,93	87,0	43,5	29,0	21,7	19,3	18,3
		Obezwładnienie	0,8	-	-	-	-	-	-
			0,93	-	-	-	-	-	-
3.									
		Zniszczenie	0,5	36,4	18,2	12,1	9,1	8,1	7,7
			0,8	-	56,3	37,5	28,2	25,0	23,7
Czołg, transporter, działko, haubica									
/Wymiary celu 30x40 m/									
		Obezwładnienie	0,8	-	-	-	-	-	-
			0,93	-	-	-	-	-	-
		Obezwładnienie	0,5	36,4	18,2	12,1	9,1	8,1	7,7
			0,8	-	56,3	37,5	28,2	25,0	23,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Samolot śmigłowiec w obwałowaniach /Wymiary celu 50x50 m/	4. 2xOFAB-100-120 -połowa ładunku 2xZAB-100-114	Zniszcze- nie	0,8 0,93	82,7 -	41,3 66,2	27,6 44,1	20,7 39,1	18,4 29,4	17,3 27,7
Przeprawa ponto- nowa /Wymiary celu 15x120 m/	5. 2xFAB-250	Obezwład- nienie	0,5 0,8	44,1 54,4	22,0 27,1	14,6 18,1	11,0 13,6	9,8 12,1	9,2 11,4
Przeprawa ponto- nowa /Wymiary celu 15x300 m/	6. 2xFAB-250	Zniszcze- nie	0,8 0,93	62,4 -	31,1 85,3	20,7 64,1	15,6 56,9	13,8 53,7	13,0 53,7
		Obezwład- nienie	0,5 0,8	44,1 99,0	22,0 49,4	14,6 32,9	11,0 24,7	9,8 21,9	9,2 20,7
		Zniszcze- nie	0,8 0,93	62,4 91,5	31,1 45,7	20,7 30,4	15,6 22,8	13,8 20,3	13,0 19,1
		Obezwład- nienie	0,5 0,8	20,0 37,5	10,0 18,7	6,6 12,4	5,0 9,3	4,4 8,3	4,2 7,8

Uwaga: ładunek bombowy oznaczony jest liczbami od 1 do 5. Odpowiada to przyjętym warunkom bombardowania:

1,4 - bombardowanie z lotu nurkowego ze zmiennym kątem nurkowania
około 22°, wysokość wprowadzenia $H_{wpr}=600$ m, wysokość
zrzutu bomb $H_b=250$ m, prędkość lotu samolotu w czasie
zrzutu bomb $N_b=650$ km/godz;

2,3,5,6 - bombardowanie z lotu poziomego z wysokości $H_b=500$ m i na prędkości
lotu samolotu $V_b=650$ km/godz.

Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-7BKł i Su-20
 do zwalczania pojedynczych celów naziemnych przy użyciu bombardier-
 skich środków rażenia

Nazwa celu	Ładunek bombowy	Stoień rażenia	P _g	P _{dc} = P _{op} P _a					
				0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	0,95
1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wyrzutnie rakiet:	1.	Zniszczenie	0,8	-	63,4	42,3	31,7	28,2	26,7
Lance,	4xOFAB-250-270		0,93	-	96,4	64,3	48,2	42,9	40,1
Honest John,	/zapalnik	Obezwładnienie	0,8	31,7	15,8	10,6	7,9	7,0	6,7
Sergeant,	zblizeniowy/		0,93	48,2	24,1	16,1	12,1	10,7	10,2
Pershing,	2.	Zniszczenie	0,8	62,8	31,4	20,9	15,7	14,0	13,2
Nike	4xRBK-500-		0,93	96,6	49,8	33,2	24,9	22,1	21,0
/Wymiary celu	z AO-10	Obezwładnienie	0,8	36,9	18,5	12,3	9,2	8,2	7,8
100x100 m/	3.	Zniszczenie	0,93	60,2	30,1	20,1	15,1	13,4	12,7
			0,8	-	-	-	85,0	75,5	71,6
			0,93	-	-	-	-	-	-
Czołg	4xRBK-500	Obezwładnienie	0,5	21,2	10,6	7,1	5,3	4,7	4,5
transporter,	z PTAB-2,5		0,8	71,9	36,0	24,0	18,0	16,0	15,1
działo,									
Haubica									
/Wymiary celu									
30x40 m/									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Samolot, śmigłowiec w obwałowaniach /Wymiary celu 50x50 m/	4. 2xOFAB-250-270 /zapalnik zblizeniowy/ 2xZB-360 r	Zniszcze- nie	0,8	42,3	21,1	14,1	10,6	9,4	8,9
		Obezwład- nienie	0,5	9,0	4,5	3,0	2,2	1,9	1,8
		Zniszcze- nie	0,8	29,2	14,6	9,7	7,3	6,5	6,1
Przeprawa pontonowa /Wymiary celu 15x200 m/	5. 4xFAB-500	Zniszcze- nie	0,8	-	73,9	49,2	37,0	32,8	31,0
		Obezwład- nienie	0,93	-	-	79,7	59,9	53,2	50,1
		Zniszcze- nie	0,5	33,6	16,8	11,2	8,4	7,5	7,0
		Obezwład- nienie	0,8	88,9	44,4	29,5	22,2	19,7	18,6
Przeprawa pontonowa /Wymiary celu 15x300 m/	6. 4xFAB-500	Zniszcze- nie	0,8	62,4	31,1	20,7	15,6	13,8	13,0
		Obezwład- nienie	0,93	91,5	45,7	30,4	22,8	20,3	19,1
		Zniszcze- nie	0,5	20,0	10,0	6,6	5,0	4,4	4,2
		Obezwład- nienie	0,8	37,5	18,7	12,4	9,3	8,3	7,8
Droga startowa /betonowa/ /Wymiary celu 40x2200 m/	7. 4xFAB-500ts	Zniszcze- nie	0,8	30,5	15,2	10,1	7,6	6,7	6,4
		Obezwład- nienie	0,93	42,8	21,4	14,2	10,7	9,5	8,9
		Zniszcze- nie	0,5	5,0	2,5	1,7	1,3	1,1	1,1
		Obezwład- nienie	0,8	5,0	2,5	1,7	1,3	1,1	1,1
		Zniszcze- nie	0,8	39,0	19,5	13,0	9,8	8,7	8,2
		Obezwład- nienie	0,93	53,6	26,7	17,8	13,4	11,9	11,2
		Zniszcze- nie	0,5	5,0	2,5	1,7	1,3	1,1	1,1
		Obezwład- nienie	0,8	5,0	2,5	1,7	1,3	1,1	1,1

Uwaga: ładunek bombowy oznaczony jest liczbami od 1 do 8.

Odpowiada to przyjętym warunkom bombardowania:

1 - $H_{wpr}=800$ m, $H_b=500$ m, $V_b=800$ km/godz, $\lambda=20^\circ$;

2 - $H_b = 700$ m, $V_b=900$ km/godz, $\lambda =0^\circ$, /dla stopnia
rażenia zni-
szczenia/

$H_b =1300$ m, $V_b=1050$ km/godz, $\lambda =0^\circ$ /dla stopnia -
rażenia-obe-
zwładnienia/;

3 - $H_b = 500$ m, $V_b=900$ km/godz, $\lambda =0^\circ$ /dla zniszczenia/

$H_b = 700$ m, $V_b=900$ km/godz, $\lambda =0^\circ$ /dla obezwład-
nienia/;

4,5 - $H_b = 300$ m, $V_b=900$ km/godz, $\lambda =0^\circ$;

5,6,7 - $H_{wpr}=850$ m, $H_b=500$ m, $V_b=800$ km/godz, $\lambda =20^\circ$.

Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Lim-6 bis do zwalczania grupowych celów naziemnych przy użyciu bombardierskich środków rażenia

Nazwa celu	ładunek bombowy	Stopień rażenia	P_m	P_{dc}	P_{opa}	P_a			
Posterunek radiolokacyjny /wykrywania i naprowadzania, 3-4 stacje /Wymiary celu 200x300 m/	1.	Zniszczenie	0,8	82,7	41,3	27,5	20,6	18,3	17,3
	2xOFAB-100-120		0,93	-	66,2	44,1	33,1	29,4	27,7
	połowa grupy	Obezwładnienie	0,5	21,5	10,7	7,2	5,4	4,8	4,5
	2xZAB-100-114		0,8	54,4	27,2	19,2	14,4	12,8	12,1
Bateria pocisków rakietowych Pershing w kolumnie marszowej. /Długość kolumny 1500 m/	2.	Zniszczenie	0,8	-	-	-	-	91,2	86,0
	2xRBK-250 z AO-10		0,93	-	-	-	-	-	-
		Obezwładnienie	0,5	72,2	36,0	24,0	18,0	16,0	15,1
			0,8	91,8	45,8	30,5	22,9	20,3	19,2
Bateria pocisków rakietowych Pershing w kolumnie marszowej. /Długość kolumny 1500 m/	3.	Zniszczenie	0,8	-	61,0	40,1	30,5	27,1	25,6
	2xOFAB-100-120		0,93	-	91,6	61,0	45,8	41,0	38,3
	połowa grupy	Obezwładnienie	0,8	92,9	46,3	30,8	23,2	20,6	19,4
	2xZAB-100-114		0,93	-	67,8	45,1	33,9	30,1	28,4
Bateria pocisków rakietowych Pershing w kolumnie marszowej. /Długość kolumny 1500 m/	4.	Zniszczenie	0,8	-	-	-	-	-	-
	2xRBK-250 z AO-10		0,93	-	-	-	-	-	-
		Obezwładnienie	0,8	-	53,8	35,8	26,9	23,9	22,5
			0,93	-	75,2	50,0	37,6	33,4	31,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Bateria pocisków raketowych Sergeant w kolumnie marszowej. /Długość kolumny 1000 m/	5. 2xOFAB-100-120 - połowa grupy 2xZAB-100-114	Zniszczenie	0,8	88,2	44,0	29,3	22,0	19,5	18,4	
			0,93	-	61,0	40,6	30,5	27,1	25,6	
			Obezwładnienie	0,8	65,3	32,6	21,7	16,3	14,5	13,6
				0,93	90,6	45,2	30,1	22,6	20,1	18,9
	6.	Zniszczenie	0,8	-	-	-	30,8	71,7	67,6	
			0,93	-	-	-	-	-	94,4	
		2xRBK-250 z AO-10	Obezwładnienie	0,8	71,9	35,9	23,9	17,9	15,9	15,0
				0,93	-	50,0	33,3	25,0	22,2	21,0
	Bateria pocisków raketowych Lance, Honest John w kolumnie marszowej /Długość kolumny 1200 m/	7. 2xOFAB-100-120 - połowa grupy 2xZAB-100-114	Zniszczenie	0,8	-	52,7	35,1	26,4	23,4	22,1
				0,93	-	73,2	48,7	36,6	32,5	30,6
			Obezwładnienie	0,8	78,4	39,1	26,0	19,6	17,4	16,4
				0,93	-	54,3	36,1	27,1	24,1	22,7
8.		Zniszczenie	0,8	-	-	-	96,9	86,0	81,1	
			0,93	-	-	-	-	-	-	
		2xRBK-250 z AO-10	Obezwładnienie	0,8	86,3	43,0	28,6	21,5	19,1	18,0
				0,93	-	60,1	40,0	30,1	26,7	25,2
Bateria pocisków raketowych Hawk w kolumnie marszowej. /Długość kolumny 2500 m/		9. 2xOFAB-100-120 - połowa grupy 2xZAB-100-114	Zniszczenie	0,8	-	-	66,7	50,1	44,5	42,0
				0,93	-	-	-	76,5	67,9	64,1
			Obezwładnienie	0,5	100,0	50,0	33,3	25,0	22,2	21,0
				0,8	-	81,7	54,4	40,9	36,3	34,2
	10.	Zniszczenie	0,8	-	-	-	-	-	-	
			0,93	-	-	-	-	-	-	
		2xRBK-250 z AO-10	Obezwładnienie	0,5	-	54,4	36,1	27,1	24,1	22,7
				0,8	-	89,9	59,8	44,9	39,9	37,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Bateria pocisków rakietowych Hawk /5 stacji radiolokacyjnych/ /Wymiary celu 200x300 m/	11. 2xOFAB-100-120 - połowa grupy 2xZAB-100-114	Zniszczenie	0,8	-	81,7	54,4	40,9	36,3	34,3	
			0,93	-	99,1	66,0	49,6	44,0	41,6	
	12. 2xRBK-250 z AO-10	Obewładnienie	0,5	95,3	47,7	31,7	23,8	21,2	20,0	
			0,8	-	60,6	40,3	30,3	26,9	25,5	
	Rejon ześrodkowania samolotów /18 samolotów w obwałowaniach/ /Wymiary celu 200x600 m/	13. 2xOFAB-100-120 - połowa grupy 2xZAB-100-114	Zniszczenie	0,8	-	-	93,4	70,2	62,3	59,0
				0,93	-	-	-	80,4	71,4	67,6
		14. 2xRBK-250 z AO-10	Obewładnienie	0,5	-	88,9	61,0	45,8	40,7	38,5
				0,8	-	-	69,2	52,0	46,2	43,8
		15. 2xOFAB-100-120 - połowa grupy 2xZAB-100-114	Zniszczenie	0,8	-	-	-	-	-	-
				0,93	-	-	-	-	-	-
16. 2xRBK-250 z AO-10		Obewładnienie	0,5	-	58,6	39,0	29,3	26,0	24,7	
			0,8	-	67,6	45,0	33,8	30,0	28,4	
Rejon ześrodkowania śmigłowców - /12 śmigłowców w terenie odkrytym/ /Wymiary celu 200x400 m/		11. 2xOFAB-100-120 - połowa grupy 2xZAB-100-114	Zniszczenie	0,8	-	98,2	65,3	49,1	43,6	41,3
				0,93	-	-	76,6	57,5	51,1	48,3
	12. 2xRBK-250 z AO-10	Obewładnienie	0,5	-	60,2	40,1	30,1	26,7	25,3	
			0,8	-	72,7	48,4	36,4	32,2	30,6	
	13. 2xOFAB-100-120 - połowa grupy 2xZAB-100-114	Zniszczenie	0,8	-	-	-	94,5	83,9	79,4	
			0,93	-	-	-	-	97,5	92,3	
	14. 2xRBK-250 z AO-10	Obewładnienie	0,5	79,1	39,6	26,3	19,8	17,6	16,6	
			0,8	94,4	47,2	31,4	23,6	21,0	19,9	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kompania piechoty zmechanizowanej w kolumnie marszo- wej. /Długość kolumny 1200 m/	17.	Zniszcze- nie	0,8	-	-	-	-	-	96,4
	2xRBK-250 z PTAB-2,5	Obezwład- nienie	0,5	55,5	27,8	18,5	13,9	12,3	11,7
	18.	Zniszcze- nie	0,8	91,6	45,8	30,5	22,9	20,3	19,3
	2xRBK-250 z PTAB-2,5	Obezwład- nienie	0,5	54,2	27,1	18,1	13,6	12,0	11,4
	- połowa grupy 2xZAB-100-114	Zniszcze- nie	0,8	89,4	44,7	29,8	22,4	19,9	18,8
	19.	Zniszcze- nie	0,8	-	-	-	-	-	-
	2xRBK-250 z PTAB-2,5	Obezwład- nienie	0,5	69,5	34,8	23,1	17,4	15,4	14,6
	20.	Zniszcze- nie	0,8	-	57,3	38,2	28,7	25,5	24,1
	2xRBK-250 z PTAB-2,5	Obezwład- nienie	0,5	66,3	33,1	22-1	16,6	14,7	13,9
	- połowa grupy 2xZAB-100-114	Zniszcze- nie	0,8	-	54,6	36,4	27,3	24,3	23,0
Bateria artylerii połowej w kolumnie marszowej. /Długość kolumny 1500 m/	21..	Zniszcze- nie	0,8	-	-	-	-	-	-
	2xRBK-250 z PTAB-2,5	Obezwład- nienie	0,5	69,5	34,8	23,1	17,4	15,4	14,6
		Zniszcze- nie	0,8	-	57,3	38,2	28,7	25,5	24,1
		Obezwład- nienie	0,5	66,3	33,1	22-1	16,6	14,7	13,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bateria artylerii polowej na stanowiskach ogniowych /Wymiary celu 200x300 m/	22. 2xRBK-250 z PTAB-2,5	Zniszczenie	0,8	-	-	-	-	-	96,4
		Obezwładnienie	0,8	91,8	45,9	30,6	23,0	20,4	19,3
			0,93	-	55,0	36,6	27,5	24,4	23,1
Bateria artylerii raketowej Wegman w kolumnie marszowej. /Długość kolumny 1500 m/	23. 2xRBK-250 z AO-10	Zniszczenie	0,8	-	-	-	-	-	-
			0,93	-	-	-	-	-	-
		Obezwładnienie	0,5	65,1	32,6	21,7	16,3	14,5	13,7
			0,8	-	53,9	35,9	27,0	24,0	22,7
Bateria artylerii raketowej Wegman na stanowiskach startowych /Wymiary celu 200-300m/. Pluton artylerii plotn.naSO	24. 2xRBK-250 z AO-10	Zniszczenia	0,8	-	95,9	63,8	48,0	42,6	40,3
			0,93	-	-	76,3	57,3	50,9	48,2
		Obezwładnienie	0,8	42,6	21,3	14,2	10,7	9,5	9,0
			0,93	50,9	25,5	16,9	12,7	11,3	10,7
Dywizyjne stanowisko dowodzenia /8 radiostacji/ /Wymiary celu 300x400 m/	25. 2xRBK-250 z AO-10	Zniszczenie	0,8	-	-	-	-	-	-
			0,93	-	-	-	-	-	-
		Obezwładnienie	0,5	-	55,9	37,2	27,9	24,8	23,5
			0,8	-	62,3	41,5	31,2	27,7	26,2

Uwaga: Ładunek bombowy oznaczony jest liczbami od 1 do 25. Odpowiada to przyjętym warunkom bombardowania:

1 - $H_{wpr}=600m$, $H_b=250m$, $V_b=650$ km/godz, $\lambda \approx 22^\circ$;

2,4,6,8,10,12,14,16-25 - $H_b=500m$, $V_b=650$ km/godz, $\lambda \approx 0^\circ$;

3,5,7,9,11,13,15 - $H_b=300m$, $V_b=700$ km/godz, $\lambda = 0^\circ$.

Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-7BKł i Su-20
do zwalczania grupowych celów naziemnych przy użyciu bombardierskich
środków rażenia

Nazwa celu	Ładunek bombowy	Stopień rażenia	P_m	P_{dc}	P_{Op}	P_a	
1	2	3	4	5	6	7	
						8	
						9	
						10	
	1.	Zniszczenie	0,8	-	55,3	36,8	27,7
						24,6	23,2
	4xFAB-500		0,93	-	66,2	44,1	33,1
						29,4	27,7
Magazyny. Składy amunicji, paliwa.		Obewładnienie	0,5	19,6	9,8	6,5	4,9
			0,8	24,4	12,2	8,6	6,5
						5,7	5,4
/Wymiary celu 200x300 m/	2.	Zniszczenie	0,8	-	87,7	58,4	43,9
			0,93	-	-	76,7	57,7
	4xFAB-500		0,5	26,5	13,2	8,8	6,6
			0,8	38,7	19,3	12,8	9,7
						8,6	8,1
	3.	Zniszczenie	0,8	-	72,4	48,2	36,2
			0,93	-	86,9	57,8	43,4
Posterunek radiolokacyjny / wykrywania i naprowadzania, 3-4 stacje/ Wymiary celu 200x300 m/	4xOFAB-250-270 / Zapalnik zbliżeniowy/		0,5	26,2	13,1	8,7	6,6
			0,8	32,6	16,3	10,8	8,1
			0,8	87,7	43,8	29,1	19,4
	4.	Zniszczenie	0,93	-	58,0	38,6	29,0
			0,5	16,3	8,2	5,4	4,1
	4xRBK-500 z AO-10		0,8	26,7	13,3	8,7	6,6
						25,7	24,3
						3,6	3,4
						5,8	5,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Bateria pocisków rakietowych Pershing w kolum- nie marszowej. /Długość kolumny 1500 m/	5.	4xOFAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/	Zniszcze- nie	0,8	-	78,1	56,9	50,6	47,7	
				0,93	-	-	83,4	74,0	69,8	
			Obezwład- nienie	0,8	58,8	29,4	19,5	14,7	13,0	12,2
				0,93	83,5	41,7	27,7	20,8	18,5	17,4
	6.	4xOFAB-250-270 /Zapalnik zblī- żeniowy/	Zniszcze- nie	0,8	-	85,6	57,0	42,8	38,0	35,8
				0,93	-	-	80,2	60,2	53,5	50,4
			Obezwład- nienie	0,8	42,9	21,4	14,3	10,7	9,5	9,0
				0,93	60,5	30,2	20,1	15,1	13,4	12,6
	7.	4xRBK-250 z AO-10	Zniszcze- nie	0,8	61,1	30,5	20,3	15,2	13,5	12,8
				0,93	85,8	42,8	28,5	21,4	19,0	17,9
		Obezwład- nienie	0,8	15,5	7,7	5,1	3,9	3,4	3,2	
			0,93	21,7	10,8	7,2	5,4	4,8	4,5	
8.	2xOFAB-250-270 /Zapalnik zblī- żeniowy/ 2xZB-360 r	Zniszcze- nie	0,8	14,0	7,0	4,6	3,5	3,1	2,9	
			0,8	11,4	5,7	3,8	2,8	2,5	2,4	
		Obezwład- nienie	0,8	11,4	5,7	3,8	2,8	2,5	2,4	
			0,93	14,8	7,4	4,9	3,7	3,3	3,1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bateria pocisków rakietowych Sergeant w kolumnie marszowej /Długość kolumny 1000 m/	9.	Zniszczenie	0,8	-	78,2	52,1	39,1	34,8	32,8
		4xOFAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/	0,93	-	-	73,9	55,6	49,3	46,5
	10.	Obezwładnienie	0,8	39,2	19,6	13,0	9,8	8,7	8,2
		4xOFAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/	0,93	55,7	27,8	18,5	13,9	12,3	11,6
	11.	Zniszczenie	0,8	-	57,0	37,9	28,5	25,3	23,9
		4xOFAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/	0,93	-	80,3	53,5	40,2	35,7	33,6
		Obezwładnienie	0,8	28,6	14,3	9,5	7,1	6,3	6,0
		4xRBK-500 z AO-10	0,93	40,3	20,1	13,4	10,0	8,9	8,4
		Zniszczenie	0,8	40,8	20,3	13,6	10,2	9,0	8,5
		2xOFAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/ 2xZB-360 r	0,93	57,3	28,6	19,0	14,3	12,7	12,0
		Obezwładnienie	0,8	10,4	5,2	3,5	2,6	2,3	2,2
		Zniszczenie	0,93	14,6	7,3	4,8	3,6	3,2	3,0
	Obezwładnienie	0,8	9,3	4,6	3,1	2,3	2,1	1,9	
	Zniszczenie	0,93	12,1	6,0	4,0	3,0	2,7	2,5	
	Obezwładnienie	0,8	7,6	3,6	2,5	1,9	1,7	1,6	
		0,93	9,9	4,9	3,3	2,5	2,2	2,1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	13.	Zniszczenie	0,8	-	93,9	62,5	47,0	41,7	39,3
	4x0FAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/		0,93	-	-	88,7	66,6	59,2	55,8
	14.	Obezwładnienie	0,8	47,0	23,4	15,6	11,7	10,4	9,8
			0,93	66,7	33,3	22,1	16,6	14,8	13,9
	14.	Zniszczenie	0,8	-	68,4	45,6	34,2	30,4	28,7
	4x0FAB-250-270		0,93	-	96,4	64,1	48,2	42,8	40,4
		Obezwładnienie	0,8	34,2	17,1	11,4	8,5	7,6	7,1
			0,93	48,2	24,0	16,0	12,0	10,7	10,0
	15.	Zniszczenie	0,8	48,9	24,4	16,2	12,2	10,8	10,2
	4xRBK-500 z AO-10		0,93	68,7	34,3	22,8	17,1	15,2	14,3
		Obezwładnienie	0,8	12,4	6,2	4,1	3,1	2,7	2,6
			0,93	17,3	8,7	5,7	4,3	3,8	3,6
	16.	Zniszczenie	0,8	11,2	5,6	3,7	2,8	2,5	2,3
	2x0FAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/		0,93	14,5	7,3	4,8	3,6	3,2	3,0
	2xZB-360 r		0,8	9,1	4,6	3,0	2,3	2,0	1,9
			0,93	11,9	5,9	3,9	3,0	2,6	2,5

Bateria pocisków
rakietowych Lance,
Honest John w ko-
lumnie marszowej
/Długość kolumny
1200 m/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17.	4xOFAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/	Zniszczenie	0,8	-	-	-	97,9	86,9	82,0
			0,93	-	-	-	-	-	-
		Obezwładnienie	0,5	56,9	28,4	18,9	14,2	12,6	11,9
			0,8	97,9	48,9	32,5	24,4	21,7	20,5
18.	4xOFAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/	Zniszczenie	0,8	-	-	85,0	63,9	56,7	53,5
			0,93	-	-	-	-	89,2	84,1
		Obezwładnienie	0,5	42,3	21,1	14,0	10,6	9,4	8,8
			0,8	71,4	35,6	23,7	17,8	15,8	14,9
19.	4xRBK-500 z AO-10	Zniszczenie	0,8	-	50,8	33,8	25,5	22,7	21,4
			0,93	-	71,4	47,5	35,7	31,7	29,9
		Obezwładnienie	0,5	15,4	7,7	5,1	3,9	3,4	3,2
			0,8	25,7	12,9	8,6	6,4	5,7	5,4
20.	2xOFAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/ 2xZB-360 r	Zniszczenie	0,8	23,3	11,6	7,8	5,8	5,2	4,9
			0,93	30,3	15,2	10,1	7,6	6,7	6,3
		Obezwładnienie	0,5	13,3	6,6	4,4	3,3	2,9	2,8
			0,8	19,0	9,5	6,3	4,7	4,2	4,0

Bateria pocisków
raketowych Hawk
w kolumnie marszo-
wej.

/Długość kolumny
2500 m/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bateria pocisków rakietowych Hawk /5 stacji radiolo- kacyjnych/ /Wymiary celu 200x300 m/	21.	Zniszcze- nie	0,8	-	-	70,4	52,9	48,0	44,3
	4xOFAB-250-270 /Zapalnik zblizeniowy/		0,93	-	-	91,7	68,9	61,2	57,7
		Obezwład- nienie	0,5	36,8	18,4	12,2	9,2	8,2	7,7
			0,8	77,1	38,6	25,6	19,3	17,1	16,1
	22.	Zniszcze- nie	0,8	-	72,4	48,2	36,2	32,2	30,3
	4xOFAB-250-270 /Zapalnik zblizeniowy/		0,93	-	86,9	57,8	43,4	38,6	36,4
		Obezwład- nienie	0,5	26,2	13,1	8,7	6,6	5,8	5,5
			0,8	32,6	16,3	10,8	8,1	7,2	6,8
	23.	Obezwład- nienie	0,8	87,7	43,8	29,1	21,9	19,4	18,3
	4xRBK-500 z A0-10		0,93	-	58,0	38,6	29,0	25,7	24,3
	Obezwła- dzenie	0,5	16,3	8,2	5,4	4,1	3,6	3,4	
		0,8	26,7	13,3	8,7	6,6	5,8	5,5	
24.	Zniszcze- nie	0,8	31,1	15,6	10,4	7,8	6,9	6,5	
2xOFAB-250-270 /Zapalnik zblizeniowy/ 2xZB-360 r		0,93	40,6	20,3	13,5	10,2	9,0	8,5	
	Obezwład- nienie	0,5	17,8	8,9	5,9	4,5	4,0	3,7	
		0,8	25,5	12,7	8,5	6,4	5,7	5,3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	25.	Zniszczenie	0,8	47,1	23,6	15,7	11,8	10,5	9,9
	2xOFAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/ 2xZB-360 r		0,93	57,1	28,6	19,0	14,3	12,7	12,0
		Obezwładnienie	0,5	30,5	15,3	10,2	7,6	6,8	6,4
			0,8	38,5	19,3	12,8	9,6	8,6	8,1
	26.	Zniszczenie	0,8	-	51,6	34,4	25,8	22,9	21,7
	4xRBK-500 z AO-10		0,93	-	63,7	42,4	31,9	28,3	26,8
		Obezwładnienie	0,5	27,1	13,6	9,0	6,8	6,0	5,7
			0,8	37,9	19,0	12,6	9,5	8,4	8,0
	27.	Zniszczenie	0,8	35,2	17,6	11,7	8,8	7,8	7,4
	2xOFAB-250-270 /Zapalnik zbliżeniowy/ 2xZB-360 r		0,93	44,3	22,2	17,7	11,1	9,8	9,3
		Obezwładnienie	0,5	21,3	10,6	7,1	5,3	4,7	4,5
			0,8	28,8	14,4	9,6	7,2	6,4	6,0
	28.	Zniszczenie	0,8	78,6	39,3	26,2	19,7	17,5	16,6
	4xRBK-500 z AO-10		0,93	-	50,5	33,6	25,3	22,4	21,3
		Obezwładnienie	0,5	20,3	10,1	6,7	5,1	4,5	4,3
			0,8	30,8	15,4	10,3	7,7	6,9	6,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	29.	Zniszczenie	0,8	27,8	13,9	9,3	7,0	6,2	5,8
	2xOFAB-250-270	nie	0,93	39,5	19,7	13,1	9,9	8,7	8,2
	2xZB-360 r	Obezwładnienie	0,5	13,2	6,6	4,4	3,3	2,9	2,8
			0,8	22,7	11,4	7,6	5,7	5,0	4,8
	30.	Zniszczenie	0,8	20,3	10,2	6,8	5,1	4,5	4,3
	2xOFAB-250-270	nie	0,93	28,6	14,3	9,5	7,1	6,3	6,0
	2xZB-360 r	Obezwładnienie	0,5	9,8	4,9	3,3	2,4	2,2	2,1
			0,8	16,6	8,3	5,5	4,1	3,7	3,5
	31.	Zniszczenie	0,8	31,5	15,7	10,5	7,9	7,0	6,6
	4xRBK-500 z PTAB-2-połowa grupy 4xZB-360 r	nie	0,93	44,7	22,4	14,9	11,2	9,9	9,4
		Obezwładnienie	0,5	14,0	7,0	4,7	3,5	3,1	2,9
			0,8	24,3	12,2	8,1	6,1	5,4	5,1
	32.	Zniszczenie	0,8	-	-	76,5	57,5	51,1	48,4
	4xRBK-500 z PTAB-2,5	nie	0,93	-	-	-	79,6	70,7	66,9
		Obezwładnienie	0,5	28,3	14,2	9,4	7,1	6,3	6,0
			0,8	45,9	23,0	15,3	11,5	10,2	9,7
	33.	Zniszczenie	0,8	69,0	34,5	23,0	17,3	15,3	14,5
	4xRBK-500 z PTAB-2,5-połowa grupy 2xZB-360 r	nie	0,93	95,4	47,7	31,8	23,9	21,2	20,2
		Obezwładnienie	0,5	21,3	10,6	7,1	5,3	4,7	4,5
			0,8	34,5	17,2	11,5	8,6	7,6	7,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34.	4xFAB-500	Zniszczenie	0,8	-	-	-	-	-	-
			0,93	-	-	-	-	-	-
		Obezwładnienie	0,5	69,7	34,9	23,2	17,4	15,5	14,7
			0,8	-	54,2	36,1	27,1	24,1	22,8
	35.	Zniszczenie	0,8	-	-	76,5	57,5	51,1	48,4
	4xRBK-500 z PTAB-2,5		0,93	-	-	-	79,6	70,7	66,9*
		Obezwładnienie	0,5	28,3	14,2	9,4	7,1	6,3	6,0
			0,8	45,9	23,0	15,3	11,5	10,2	9,7
	36.	Zniszczenie	0,8	-	-	-	80,8	71,7	67,9
	4xFAB-500		0,93	-	-	-	96,6	85,8	81,2
		Obezwładnienie	0,8	72,1	36,1	24,0	18,0	16,0	15,2
			0,93	86,3	43,1	28,7	21,6	19,1	18,1
	37.	Zniszczenie	0,8	-	-	79,5	59,8	53,1	50,2
	4xRBK-500 z PTAB-2,5		0,93	-	-	-	79,8	70,9	67,1
		Obezwładnienie	0,8	47,7	23,9	15,9	11,9	10,6	10,0
			0,93	51,7	15,9	10,6	7,9	7,0	6,7

Bateria
artylerii
polowej
w kolumnie
marszowej
/Długość kolumny
1500 m/

Bateria
artylerii
polowej na stano-
wiskach ogniowych
/Wymiary celu
200x300 m/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Bateria artylerii raketowej Wegman w kolumnie marszowej /Długość kolumny 1500 m/	38. 4xFAB-500	Zniszczenie	0,8	-	50,7	33,8	25,4	22,6	21,3	
			0,93	-	69,9	46,5	35,0	31,0	29,4	
		Obewładnienie		0,5	13,1	6,5	4,4	3,2	2,9	2,7
				0,8	21,9	11,0	7,3	5,5	4,9	4,6
	39. 4xRBK-500 z AO-10	Zniszczenie	0,8	77,1	38,6	25,7	19,3	17,1	16,2	
			0,93	-	50,1	33,4	25,1	22,3	21,1	
		Obewładnienie		0,5	12,9	6,5	4,3	3,2	2,9	2,7
				0,8	22,6	11,3	7,5	5,6	5,0	4,7
	Bateria artylerii raketowej Wegman na stanowiskach ogniowych. /Wymiary celu 200x300 m/. Pluton artylerii przeciwlotniczej na stanowiskach ogniowych.	40. 4xFAB-500	Zniszczenie	0,8	82,3	41,2	27,4	20,6	18,3	17,3
				0,93	98,4	49,2	32,8	24,6	21,8	20,7
		Obewładnienie		0,8	18,2	9,1	6,1	4,6	4,0	3,8
				0,93	21,8	10,9	7,2	5,4	4,8	4,6
41. 4xRBK-500 z AO-10		Zniszczenie	0,8	81,9	41,0	27,3	20,5	18,2	17,2	
			0,93	-	53,7	35,7	26,8	23,8	22,6	
		Obewładnienie		0,8	26,5	13,2	8,8	6,6	5,9	5,6
				0,93	36,6	18,3	12,2	9,2	8,1	7,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dywizyjne stanowisko dowodzenia /8 radiostacji/ /Wymiary celu 300x400 m/	42. 4xFAB-500	Zniszcze- nie	0,8	-	58,8	39,2	29,4	26,1	24,7
		Obezwład- nienie	0,93	-	64,0	42,6	32,0	28,4	26,9
	43.	Zniszcze- nie	0,5	23,7	11,8	7,9	5,9	5,3	5,0
		Obezwład- nienie	0,8	26,0	13,0	8,7	6,5	5,8	5,5
	44.	Zniszcze- nie	0,8	97,1	48,6	32,3	24,3	21,6	20,4
		Obezwład- nienie	0,93	-	57,5	38,3	28,8	25,6	24,2
	45.	Zniszcze- nie	0,5	21,0	10,5	7,0	5,3	4,7	4,4
		Obezwład- nienie	0,8	28,4	14,2	9,5	7,1	6,3	6,0
	46.	Zniszcze- nie	0,8	-	-	100,0	75,0	66,7	63,2
		Obezwład- nienie	0,93	-	-	100,0	75,0	66,7	63,2
	47.	Zniszcze- nie	0,5	66,7	33,4	22,2	16,7	14,8	14,0
		Obezwład- nienie	0,8	66,7	33,4	22,2	16,7	14,8	14,0
	48.	Zniszcze- nie	0,8	-	99,4	66,1	49,7	44,1	41,8
		Obezwład- nienie	0,93	-	-	69,0	51,8	46,0	43,6
	49.	Zniszcze- nie	0,5	43,5	21,7	14,5	10,9	9,7	9,1
		Obezwład- nienie	0,8	47,0	23,5	15,7	11,8	10,5	9,9

Uwaga: Ładunek bomby oznaczony jest liczbami od 1 do 45. Odpowiada to przyjętym warunkom bombardowania:

1, 3, 6, 10, 14, 18, 22, 30,
34, 36, 38, 40, 42, 44 - $H_{wpr} = 850$ m, $H_b = 500$ m, $V_b = 800$ km/godz.

$$\lambda = 20^\circ;$$

2, 5, 8, 9, 12, 13, 16, 17,
20, 21, 24, 25, 27, 29 - $H_b = 300$ m, $V_b = 900$ km/godz., $\lambda = 0^\circ$;

4, 7, 11, 15, 19,
23, 26, 28

- $H_b = 700$ m, $V_b = 900$ km/godz., $\lambda = 0^\circ$
/dla zniszczenia/;

- $H_b = 1300$, $V_b = 1050$ km/godz., $\lambda = 0^\circ$
/dla obezwładnienia/;

31, 33 - /dla RBK-500/ $H_b = 700$ m, $V_b = 900$ km/godz., $\lambda = 0^\circ$;

/dla ZB-360 r/ $H_b = 300$ m, $V_b = 900$ km/godz., $\lambda = 0^\circ$;

32, 35, 37 - $H_b = 700$ m, $V_b = 900$ km/godz., $\lambda = 0^\circ$;

39, 41, 43, 45 - $H_b = 500$ m, $V_b = 900$ km/godz., $\lambda = 0^\circ$;
/dla zniszczenia/;

$H_b = 1300$ m, $V_b = 1050$ km/godz., $\lambda = 0^\circ$

/dla obezwładnienia/.

T

Egz.Nr....

Załącznik nr 9

Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Lim-6 bis
do zwalczania pojedynczych celów naziemnych przy łącznym
użyciu działek i pocisków rakietowych S-5k

Nazwa celu	Stopień rażenia	P _{raz}	P _g	P _{dc} =P _{OP} P _a					
				0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	0,95
Wyrzutnie Lance, Honest John	Zniszcze- nie	0,51	0,8	15,0	7,0	4,4	3,1	2,6	2,4
				0,95	27,9	13,2	8,2	5,7	4,9
Wyrzutnie Sergeant	Obezwład- nienie	0,54	0,8	14,2	6,6	4,1	2,9	2,4	2,3
				0,95	26,4	12,3	7,7	5,3	4,5
Wyrzutnie Sergeant	Zniszcze- nie	0,54	0,8	14,2	6,6	4,1	2,9	2,4	2,3
				0,95	26,4	12,3	7,7	5,3	4,5
Wyrzutnie Pershing	Obezwład- nienie	0,59	0,8	12,9	6,0	3,7	2,5	2,1	2,0
				0,95	24,0	11,1	6,9	4,7	4,0
Wyrzutnie Pershing	Zniszcze- nie	0,46	0,8	16,7	7,9	5,0	3,5	3,0	2,8
				0,95	27,7	14,8	9,3	6,5	5,6
Wyrzutnie Pershing	Obezwład- nienie	0,47	0,8	16,3	7,7	4,9	3,4	2,9	2,7
				0,95	27,1	14,5	9,0	6,4	5,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stacja radioloka- cyjna	Obezwładnie- nie	0,38	0,8	20,5	9,8	6,3	4,4	3,9	3,6
	Dezorganiza- cja	0,42	0,5	7,9	3,8	2,4	1,7	1,5	1,4
Samolot F-104 na ziemi	Obezwładnie- nie	0,66	0,8	11,3	5,3	3,2	2,1	1,8	1,6
	Dezorganiza- cja	0,75	0,5	4,3	1,9	1,2	0,8	0,6	0,6
Bojowy wóz piechoty	Obezwład- nienie	0,24	0,8	32,9	16,0	10,4	7,5	6,6	6,3
	Dezorganiza- cja	0,36	0,5	9,3	4,5	2,8	2,0	1,8	1,7
Radiostacja	Obezwład- nienie	0,45	0,8	17,0	8,1	5,1	3,6	3,1	2,9
	Dezorganiza- cja	0,54	0,8	14,2	6,6	4,1	2,9	2,4	2,3
Haubica 203,2 mm	Zniszczenie	0,18	0,8	44,9	21,6	14,2	10,4	9,1	8,6
	Obezwładnienie	0,24	0,8	32,9	16,0	10,4	7,5	6,6	6,3
	Dezorganiza- cja	0,28	0,5	12,1	5,9	3,8	2,8	2,4	2,2
			0,8	20,1	15,0	8,8	6,4	5,6	5,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Średni czołg	Obezwładnienie	0,13	0,8	63,6	30,2	19,9	14,7	13,0	12,2
			0,95	-	56,3	37,0	27,4	24,2	22,7
	Dezorganiza-	0,16	0,5	21,6	10,6	6,9	5,1	4,5	4,2
	cja		0,8	50,3	24,5	16,0	11,7	10,4	9,8

Uwaga: Do obliczeń przyjęto:

- odległość strzelania - 1000 m;
- prędkość lotu samolotu - 600 km/godz.;
- kąt nurkowania - 15°;
- ilość użytych pocisków: z działek - 57 i 32 typu S-5k;
- kierunek nalotu na cel - z boku.

Egz. Nr.

Załącznik nr 10

Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-7BKŁ do zwalczania pojedynczych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków rakietowych S-5k.

Nazwa celu	Stopień rażenia P _{raż}	P _g	P _{dc}	P _{OP}	P _a			
1	2	4	5	6	7			
2	3	4	5	6	7			
3	4	5	6	7	8			
4	5	6	7	8	9			
5	6	7	8	9	10			
Wyrzutnia Lance, Honest John	0,38	0,8	20,5	9,8	6,3	4,4	3,9	3,6
		0,95	38,1	18,3	11,6	8,3	7,2	6,7
	Obezwładnie	0,8	17,5	8,3	5,3	3,7	3,2	2,9
		0,95	32,5	15,5	9,8	6,9	6,0	5,5
Wyrzutnie Sergeant	0,43	0,8	17,9	8,6	5,4	3,8	3,3	3,1
		0,95	33,4	15,9	10,1	7,1	6,2	5,7
	Obezwładnie	0,8	16,0	7,6	4,7	3,4	2,9	2,6
		0,95	29,7	14,1	8,9	6,2	5,3	4,9
Wyrzutnia Pershing	0,38	0,8	20,5	9,8	6,3	4,4	3,9	3,6
		0,95	38,1	18,3	11,6	8,3	7,2	6,7
	Obezwładnie	0,8	19,9	9,5	6,1	4,3	3,7	3,5
		0,95	37,0	17,8	11,3	8,0	7,0	6,5

1	2	3	4 V	5	6	7	8	9	10
Stacja radiolokacyjna	Obezwładnienie	0,31	0,8	25,2	12,2	7,8	5,7	4,9	4,6
				0,95	47,0	22,7	14,6	10,5	9,1
Samolot F-104 na ziemi	Dezorganizacja	0,34	0,8	9,9	4,8	3,0	2,2	1,9	1,8
				0,8	23,7	11,0	7,0	5,1	4,4
Bojowy wóz piechoty	Obezwładnienie	0,59	0,8	12,9	6,0	3,7	2,5	2,1	2,0
				0,95	24,0	11,1	6,9	4,7	4,0
Radiostacja	Dezorganizacja	0,69	0,5	4,7	2,1	1,3	0,9	0,7	0,6
				0,8	10,9	5,0	3,0	2,0	1,7
Radiostacja	Obezwładnienie	0,20	0,8	39,5	19,3	12,6	9,2	8,1	7,6
				0,95	73,5	35,9	23,5	17,4	15,1
Radiostacja	Dezorganizacja	0,29	0,5	11,7	5,6	3,6	2,7	2,3	2,1
				0,8	27,1	13,1	8,4	6,1	5,4
Radiostacja	Obezwładnienie	0,39	0,8	19,9	9,5	6,1	4,3	3,7	3,5
				0,95	37,0	17,8	11,3	8,0	7,0
Radiostacja	Dezorganizacja	0,48	0,5	6,9	3,3	2,0	1,5	1,2	1,1
				0,8	16,0	7,6	4,7	3,4	2,9
Radiostacja	Zniszczenie	0,17	0,8	47,5	23,0	15,0	11,0	9,7	9,1
				0,95	63,5	42,7	27,9	20,6	18,2
Haubica 203,2 mm	Obezwładnienie	0,21	0,8	37,9	18,4	11,9	8,8	7,6	7,2
				0,95	70,5	34,2	22,5	16,4	14,4
Haubica 203,2 mm	Dezorganizacja	0,26	0,5	13,0	6,4	4,1	2,9	2,6	2,4
				0,8	30,2	14,7	9,5	6,9	6,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Średni czołg	Obezwładnienie	0,16	0,8	50,3	24,5	16,0	11,7	10,4	9,8
	Dezorganizacja	0,18	0,5	19,3	9,3	6,1	4,5	3,9	3,7
			0,8	44,9	21,6	14,2	10,4	9,1	8,6

Uwaga: Do obliczeń przyjęto:

- odległość strzelania - 1300 m;
- prędkość lotu samolotu - 800 km/godz.;
- kąt nurkowania - 15°;
- ilość użytych pocisków z działek - 45 i 64 typu S-5k;
- kierunek nalotu na cel - z boku.

Egz.Nr...

Załącznik nr 11

Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-20 do zwalczania pojedynczych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków rakietowych S-5K

Nazwa celu	Stoień rażenia	P _{raż}	P _g	P _{dc} =P _{OP}	P _a				
1	2	3	4	5	6				
Wyrzutnia Lance, Honest John	Zniszczenie	0,52	0,8	14,7	6,9	4,3	3,0	2,5	2,4
			0,95	27,4	12,9	8,0	5,6	4,7	4,4
	Obezwładnienie	0,57	0,8	13,4	6,3	3,9	2,6	2,3	2,1
			0,95	24,9	11,6	7,2	4,9	4,2	3,9
	Zniszczenie	0,56	0,8	13,6	6,4	3,9	2,7	2,3	2,1
			0,95	25,4	11,9	7,3	5,0	4,2	4,0
Wyrzutnia Sergeant	Obezwładnienie	0,60	0,8	12,6	5,9	3,6	2,5	2,1	1,9
			0,95	23,5	10,9	6,7	4,6	3,9	3,6
	Zniszczenie	0,47	0,8	16,3	7,7	4,9	3,4	2,9	2,7
			0,95	27,1	14,5	9,0	6,4	5,4	4,6
Wyrzutnia Pershing	Obezwładnienie	0,48	0,8	16,0	7,6	4,7	3,4	2,9	2,6
			0,95	29,7	14,1	8,9	6,2	5,3	4,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stacja radiolokacyjna	Obezwładnienie	0,40	0,8	19,3	9,2	5,9	4,2	3,6	3,4
	Dezorganizacja	0,43	0,95	35,9	17,4	10,9	7,8	6,7	6,3
Samolot F-104 na ziemi	Obezwładnienie	0,68	0,8	11,0	5,1	3,1	2,1	1,7	1,5
	Dezorganizacja	0,75	0,95	20,6	9,5	5,7	3,9	3,2	2,9
Bojowy wóz piechoty	Obezwładnienie	0,26	0,8	30,2	14,7	9,5	6,9	6,1	5,7
	Dezorganizacja	0,36	0,95	46,4	27,4	17,8	12,9	11,3	10,5
Radiostacja	Obezwładnienie	0,47	0,8	9,3	4,5	2,8	2,0	1,8	1,7
	Dezorganizacja	0,57	0,95	21,6	10,3	6,6	4,7	4,1	3,9
Haubica 203,2 mm	Zniszczenie	0,25	0,8	16,3	7,7	4,9	3,4	2,9	2,7
	Obezwładnienie	0,30	0,95	27,1	14,5	9,0	6,4	5,4	4,6
	Dezorganizacja	0,35	0,8	5,8	2,7	1,7	1,1	1,0	0,9
			0,95	13,4	6,3	3,9	2,6	2,3	2,1
			0,8	31,3	15,3	9,9	7,2	6,3	6,0
			0,95	58,3	28,4	18,5	13,5	11,8	11,0
			0,8	26,0	12,6	8,1	5,9	5,1	4,8
			0,95	48,4	23,5	15,1	10,9	9,6	8,9
			0,5	9,6	4,6	2,9	2,1	1,8	1,7
			0,8	22,2	10,7	6,8	4,9	4,2	4,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Średni czołg	Obezwładnienie	0,26	0,8	30,2	14,7	9,5	6,9	6,1	5,7
	Dezorganizacja	0,30	0,95	46,4	27,4	17,8	12,9	11,3	10,5
			0,5	11,2	5,4	3,5	2,5	2,2	2,0
			0,8	26,0	12,6	8,1	5,9	5,1	4,8

Uwaga: Do obliczeń przyjęto:

- odległość strzelania - 1300 m;
- prędkość lotu samolotu - 800 km/godz.;
- kąt nurkowania - 15°;
- ilość użytych pocisków: z działek - 45 i 128 typu S-5k;
- kierunek, nalotu na cel - z boku.

Egz. Nr...

Załącznik nr 12

Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Lim-6 bis do zwalczania grupowych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków rakietowych S-5k

Nazwa celu	Sto- pień rażenia	P _m	P _{dc} = P _{OP} P _a					
			0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	0,95
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bateria Lance lub Honest John /6 wyrzutni/	Zniszczenie	0,8	36,0	16,8	10,2	7,2	6,0	6,0
		0,95	43,2	19,8	12,0	8,4	7,2	7,2
Bateria Hawk /5 stacji radiolo- kacyjnych/	Obezwładnie- nie	0,8	33,6	15,6	10,2	6,6	6,0	5,4
		0,95	40,2	18,6	12,6	7,8	7,2	6,6
Posterunek radiolo- kacyjny /4 stacje radiolo- kacyjne/	Obezwładnie- nie	0,8	40,5	19,0	12,0	9,0	7,5	7,0
		0,95	48,5	22,5	14,0	10,5	9,0	8,5
Posterunek radiolo- kacyjny	Dezorganiza- cja	0,5	29,0	13,5	9,0	6,0	5,5	5,0
		0,8	36,0	17,0	11,0	7,5	6,5	6,0
Posterunek radiolo- kacyjny	Obezwładnie- nie	0,8	32,4	15,2	9,6	7,2	6,0	5,6
		0,95	38,8	18,0	11,2	8,4	7,2	6,8
Posterunek radiolo- kacyjny	Dezorganiza- cja	0,5	23,2	10,8	7,2	4,8	4,4	4,0
		0,8	28,8	13,6	8,8	6,0	5,2	4,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Eskadra samolotów w obwałowaniach /18 samolotów/	Obezwładnienie	0,8	81,0	37,8	21,6	16,2	12,6	10,8
	Dezorganizacja	0,95	97,2	45,0	25,2	19,8	14,4	12,6
	Dezorganizacja	0,5	55,8	27,0	16,2	10,8	9,0	7,2
	Dezorganizacja	0,8	70,2	32,4	19,8	12,6	10,8	9,0
Kompania piechoty zmechanizowanej /16 BWP/	Obezwładnienie	0,8	-	-	65,6	48,0	41,6	38,4
	Dezorganizacja	0,95	-	-	68,4	57,6	49,6	43,2
	Dezorganizacja	0,5	-	57,6	33,6	24,0	20,8	19,2
	Dezorganizacja	0,8	-	65,6	41,6	30,4	27,2	24,0
Kompania czołgów /17 średnich czołgów/	Obezwładnienie	0,8	-	-	-	-	86,7	81,6
	Dezorganizacja	0,95	-	-	-	-	-	96,9
	Dezorganizacja	0,5	-	-	86,7	64,6	56,1	52,7
	Dezorganizacja	0,8	-	-	-	79,9	69,7	52,7
Bateria artylerii polowej /6 dział 203,2 mm/	Zniszczenie	0,8	-	51,6	39,6	24,6	21,6	20,4
	Zniszczenie	0,95	-	62,4	52,2	29,4	25,8	24,6
	Obezwładnienie	0,8	78,0	37,8	24,6	18,0	15,6	14,4
	Dezorganizacja	0,95	93,0	45,0	29,4	21,6	18,6	16,8
	Dezorganizacja	0,5	54,0	25,8	16,2	12,6	10,8	9,6
	Dezorganizacja	0,8	66,6	32,4	20,4	15,0	13,2	12,0
Bateria Wegman /6 wyrzutni/	Obezwładnienie	0,8	40,2	19,2	12,0	8,4	7,2	6,6
	Dezorganizacja	0,95	48,0	22,8	14,4	10,2	8,4	7,8
	Dezorganizacja	0,5	27,0	12,6	7,8	5,4	4,8	4,2
	Dezorganizacja	0,8	33,6	15,6	10-2	6,6	6,0	5-4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pluton artylerii przeciwlotniczej /3 armaty/	Obezwładnienie Dezorganiza- cja	0,8 0,95 0,5 0,8	39,0 46,5 20,4 25,8	18,9 22,5 9,9 12,3	12,3 14,7 6,3 7,8	9,0 10,8 4,5 5,7	7,8 9,3 3,9 5,1	7,2 8,1 3,6 4,5
Dywizyjne stanowisko dowodzenia /8 radiostacji/	Obezwładnienie Dezorganiza- cja	0,8 0,95 0,5 0,8	53,6 64,0 36,0 44,8	25,6 30,4 16,8 20,8	16,0 19,2 10,4 13,6	11,2 13,6 7,2 8,8	9,6 11,2 6,4 8,0	8,8 10,4 5,6 7,2
Korpusne stanowisko dowodzenia /16 radiostacji/	Obezwładnienie Dezorganiza- cja	0,8 0,95 0,5 0,8	- - 72,0 89,6	51,2 60,8 33,6 41,6	32,0 38,4 20,8 27,2	22,4 27,2 14,4 17,6	19,2 22,4 12,8 16,0	17,6 20,8 11,2 14,4

Uwaga: Do obliczeń przyjęto wartości P raz wzięte jak dla celu pojedynczego i założono strzelanie bez przeniesienia ognia.

Egz. Nr. ...

Załącznik nr 13

Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-7BKŁ do zwalczania grupowych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków rakietowych S-5k

Nazwa celu	Stopień rażenia	P_m	$P_{dc} = P_{OP} \cdot P_a$					
			0,2	0,4	0,6	0,8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bateria Lance lub Honest John /6 wyrzutni/	Zniszczenie	0,8	48,6	20,4	15,6	10,8	9,0	8,4
		0,95	58,2	22,2	19,2	12,6	10,8	10,2
	Obezwładnienie	0,8	41,4	19,8	12,6	9,0	7,2	7,2
		0,95	48,8	24,0	15,0	10,8	8,4	8,4
Bateria Hawk /5 stacji radiolokacyjnych/	Obezwładnienie	0,8	50,0	24,0	15,5	11,0	10,0	9,5
		0,95	59,0	28,5	18,5	13,0	12,0	11,5
	Dezorganizacja	0,5	36,5	17,5	11,5	8,0	7,0	6,5
		0,8	45,5	22,0	14,0	10,5	8,5	8,5
Posterunki radiolokacyjne /4 stacje radiolokacyjne/	Zniszczenie	0,8	40,0	21,2	12,4	9,2	8,0	8,0
		0,95	47,2	26,8	14,8	11,2	9,6	10,0
	Dezorganizacja	0,5	29,2	14,0	9,2	6,4	5,6	5,2
		0,8	36,4	17,6	11,2	8,0	6,8	6,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Eskadra samolotów w obwałowaniach /18 samolotów/	Obezwładnie- nie	0,8	91,8	41,8	27,0	18,0	16,2	14,4
		0,95	-	47,6	32,4	21,6	19,8	18,0
	Dezorganiza- cja	0,5	63,0	28,8	18,0	10,8	9,0	9,0
		0,8	77,4	39,6	21,6	14,4	12,6	10,8
	Obezwładnie- nie	0,8	-	-	80,0	57,6	51,2	48,0
		0,95	-	-	96,0	68,8	60,8	57,6
	Dezorganiza- cja	0,5	-	67,2	43,2	32,0	27,2	25,6
		0,8	-	83,2	52,8	38,4	33,6	32,0
	Obezwładnie- nie	0,8	-	-	-	79,9	69,7	64,6
		0,95	-	-	-	95,2	83,3	76,5
	Dezorganiza- cja	0,5	-	-	76,5	56,1	49,3	45,9
		0,8	-	-	95,2	69,7	61,2	57,8
	Zniszczenie	0,8	-	54,6	36,0	26,4	22,8	21,6
		0,95	-	65,4	43,2	31,8	27,6	25,8
	Obezwładnie- nie	0,8	90,0	43,2	28,8	20,4	18,0	18,0
		0,95	-	51,6	34,2	24,6	21,6	21,6
	Dezorganiza- cja	0,5	39,6	28,2	18,0	13,2	12,0	10,8
		0,8	73,2	35,4	22,2	16,2	14,4	13,2
	Obezwładnie- nienie	0,8	54,6	22,2	14,4	10,2	9,0	8,4
		0,95	71,4	26,4	16,8	12,0	10,8	10,2
	Dezorganiza- cja	0,5	30,6	14,4	9,0	6,6	5,4	4,8
		0,8	37,8	18,0	11,4	7,8	6,6	6,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pluton artylerii przeciwlotniczej /3 armaty/	Obezwładnie- nie	0,8	46,8	22,8	15,0	10,8	9,6	9,0
	Dezorganiza- cja	0,95	56,1	27,3	18,0	12,9	11,4	10,8
	Dezorganiza- cja	0,5	25,8	12,6	8,1	6,0	5,1	4,8
	Dezorganiza- cja	0,8	32,1	15,6	9,9	7,2	6,3	6,0
Dywizyjne stanowisko dowodzenia /8 radiostacji/	Obezwładnie- nie	0,8	72,8	29,6	19,2	13,6	12,0	11,2
	Dezorganiza- cja	0,95	95,2	35,2	22,4	16,0	14,4	13,6
	Dezorganiza- cja	0,5	40,8	19,2	12,0	8,8	7,2	6,4
	Dezorganiza- cja	0,8	50,4	24,0	15,2	10,4	8,8	8,0
Korpuśne stanowisko dowodzenia /16 radiostacji/	Obezwładnie- nie	0,8	-	59,2	38,4	27,2	24,0	22,4
	Dezorganiza- cja	0,95	-	70,4	44,8	32,0	28,8	27,2
	Dezorganiza- cja	0,5	81,6	38,4	24,0	17,6	14,4	12,8
	Dezorganiza- cja	0,8	-	48,0	30,4	20,8	17,6	16,0

Uwaga: Do obliczeń przyjęto wartości P^{raz} odpowiadające celowi pojedynczemu i założono strzelanie bez przeniesienia ognia.

Orientacyjne wartości potrzebnej liczby samolotów Su-20 do zwalczania grupowych celów naziemnych przy łącznym użyciu działek i pocisków rakietowych S-5k

Nazwa celu	Stopień rażenia	P_m	$P_{dc} = P_{op}$	P_a	P
1	2	0,8	0,2	0,4	0,8
		0,95	4	5	7
Bateria Lance lub Honest John	Zniszczenie	0,8	35,4	16,2	10,2
/6 wyrzutni/		0,95	42,6	19,2	12,0
	Obezwładnienie	0,8	31,8	14,4	9,0
		0,95	38,4	16,2	10,8
Bateria Hawk	Obezwładnienie	0,8	38,0	18,0	11,5
/5 stacji radiolokacyjnych/		0,95	45,5	21,5	13,5
	Dezorganizacja	0,5	28,5	13,5	8,5
		0,8	35,5	17,0	10,5
Posterunek radiolokacyjny	Obezwładnienie	0,8	30,4	14,4	9,2
/4 stacje radiolokacyjne/		0,95	35,4	17,2	10,8
	Dezorganizacja	0,5	22,8	10,8	6,8
		0,8	28,4	13,6	8,4
					6,0
					7,2
					9,0
					10,2
					12,0
					14,4
					16,2
					18,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5
					17,0
					21,5
					28,5
					35,5
					42,6
					45,5
					54,0
					60,0
					68,0
					72,0
					8,5
					10,5
					13,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Eskadra samolotów w obwałowaniach /18 samolotów/	Obezwładnie- nie	0,8	75,6	36,0	21,6	14,4	12,6	10,8
		0,95	88,2	43,2	25,2	16,2	16,2	12,6
	Dezorganiza- cja	0,5	55,8	27,0	16,2	10,8	9,0	7,2
		0,8	70,2	32,4	19,8	12,6	10,8	9,0
Kompania piechoty zmechanizowanej /16 BWP/	Obezwładnie- nie	0,8	-	94,4	59,2	43,2	38,4	35,2
		0,95	-	-	70,4	51,2	44,8	41,6
	Dezorganiza- cja	0,5	-	57,6	33,6	24,0	20,8	19,2
		0,8	-	65,6	41,6	30,4	27,2	24,0
Kompania czołgów /17 średnich czoł- gów/	Obezwładnie- nie	0,8	-	-	62,9	45,9	40,8	37,4
		0,95	-	-	74,8	54,4	47,6	44,2
	Dezorganiza- cja	0,5	-	68,0	44,2	32,3	27,2	25,5
		0,8	-	85,0	54,4	39,1	34,0	32,3
	Zniszczenie	0,8	74,4	36,6	23,4	16,8	15,0	13,8
		0,95	88,8	43,8	28,2	19,8	18,0	16,2
Bateria artylerii polowej /6 dział 203,2 mm/	Obezwładnie- nie	0,8	61,8	30,0	19,2	13,8	12,0	11,4
		0,95	73,8	36,0	22,8	16,2	14,4	13,8
	Dezorganiza- cja	0,5	42,0	20,4	13,2	9,6	7,8	7,8
		0,8	52,8	25,2	16,2	12,0	10,2	9,6
Bateria Wegman /6 wyrzutni/	Obezwładnie- nie	0,8	39,0	18,0	12,0	7,8	7,2	6,6
		0,95	47,0	21,6	14,4	9,0	9,0	8,4
	Dezorganiza- cja	0,5	25,8	12,0	7,2	4,8	4,2	4,2
		0,8	31,8	14,4	9,0	6,0	5,4	4,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pluton artylerii przeciwlotniczej /3 armaty/	Obezwładnienie	0,8	36,0	17,7	11,1	8,1	7,2	6,6
		0,95	43,5	21,3	13,2	9,9	8,4	7,8
	Dezorganizacja	0,5	20,4	9,9	6,3	4,5	3,9	3,6
		0,8	25,8	12,3	7,8	5,7	5,1	4,5
Dywizyjne stanowisko dowodzenia /8 radiostacji/	Obezwładnienie	0,8	52,0	24,0	16,0	11,2	9,6	8,8
		0,95	62,4	28,8	19,2	13,6	12,0	11,2
	Dezorganizacja	0,5	33,6	16,0	9,6	6,4	5,6	5,6
		0,8	42,4	19,2	12,0	8,0	7,2	6,4
Korpuśne stanowisko dowodzenia /16 radiostacji/	Obezwładnienie	0,8	-	48,0	32,0	22,4	19,2	17,6
		0,95	-	57,6	38,4	27,2	24,0	22,4
	Dezorganizacja	0,5	67,2	32,0	19,2	12,8	11,2	11,2
		0,8	84,8	38,4	24,0	16,0	14,4	12,8

Uwaga: Do obliczeń przyjęto wartości P_{raz} odpowiadające celowi pojedynczemu i założono strzelanie bez przeñiesienia ognia.



~~143598~~
BIBLIOTEKA NAUCHNOY AKADEMII SSSR
Sobor Akademicheskoy Biblioteki