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

62

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
Imienia Generała Broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA

JAWNE
SŁUŻBOWEGO

Egz. Nr 1

PODSTAWY
TAKTYKI LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO

(Podręcznik)

40425

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum i Działu Zbiorów Specjalnych
Nr ewid.

WARSZAWA LUTY 1969

40425

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

62

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
Imienia Generała Broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA

JAWNE
SŁUŻBOWEGO
[redacted]
13096
Egz. Nr 1

PODSTAWY
TAKTYKI LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO

(Podręcznik)

40425

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Działu Zbiorów Specjalnych
Nr ewid.

WARSZAWA LUTY 1969

40425

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im. gen.broni K. Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA

PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1983 roku
art. 86 ust. 2
(Dz.U. [illegible] Nr 11 poz. 95)
podpis

JAWNE

[redacted]
Egz. nr ....

ZATWIERDZAM
KOMENDANT ODDZIAŁU WOJSK OPK
I LOTNICTWA

/-/ płk prof. Remigiusz WOJTOWICZ

Mobil. pnt 1265?

P o d s t a w y
taktyki lotnictwa myśliwskiego

/PODRĘCZNIK/

BIBLIOTEKA SZKOLENIOWA
013096
BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Działu Zbiorów Specjalnych
[redacted] 4042 5

WARSZAWA L u t y 1969 r.

Opracował zespół oficerów Oddziału Wojsk
OPK i Lotnictwa Akademii Sztabu Generalnego
im. gen.broni K. Świerczewskiego

Poszczególne rozdziały opracowali:

Rozdział I	- mjr dypl. Marian Żebrowski ppłk mgr inż. Włodzimierz Kobryn
Rozdział II	- mjr dypl. Marian Żebrowski ppłk dypl. Adam Michalski
Rozdział III i IV	- płk dypl. dr Roman Dworak
Rozdział V i VI	- mjr dypl. Marian Żebrowski
Rozdział VII	- płk dypl. Stefan Pawłowski
Rozdział VIII	- mjr dypl. Marian Żebrowski ppłk inż. Jan Lisowski
Rozdział IX	mjr dypl. Eugeniusz Grzeszek płk dypl. dr Roman Dworak ppłk mgr Józef Sławiński ppłk dypl. Adam Michalski ppłk mgr inż. Władysław Poznański
Rozdział X	- mjr dypl. Marian Żebrowski

Całość materiału zebrał i przygotował do wydania oraz opatrzył wstępem

mjr dypl. pil. Marian Żebrowski

SPIS TREŚCI

		Str.
W s t ę p		9
Rozdział I	Ogólne zasady użycia lotnictwa myśliwskiego.	13
	1. Przeznaczenie	13
	2. Zadania bojowe	14
	3. Zasady wykorzystania	22
	4. Właściwości bojowe	25
Rozdział II	Organizacja i bazowanie lotnictwa myśliwskiego	39
	1. Organizacja lotnictwa myśliwskiego	39
	2. Bazowanie lotnictwa myśliwskiego	48
Rozdział III	Naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne i skuteczność przechwytywania	57
	1. Metody naprowadzania	57
	2. Dokładność naprowadzania i skuteczność przechwytywania	62
Rozdział IV	Sposoby działań bojowych lotnictwa myśliwskiego	72
	1. Rubieże nawigacyjno-taktyczne	72
	2. Przechwytywanie z położenia dyżurowania na lotnisku	75
	3. Przechwytywanie z położenia dyżurowania w powietrzu	83
	4. Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie celów powietrznych	95
	5. Patrolowanie towarzyszące	107
Rozdział V	Możliwości bojowe	115
	1. Wiadomości wstępne	115
	2. Prawdopodobieństwo przechwycenia	119
	3. Wskaźniki charakteryzujące przestrzeń działania lotnictwa myśliwskiego	132

		Str.
	4. Wskaźniki charakteryzujące czasowe możliwości lotnictwa myśliwskiego	139
Rozdział VI	Ugrupowania bojowe samolotów lotnictwa myśliwskiego	153
	1. Wymagania stawiane ugrupowaniom	154
	2. Przykładowe ugrupowania bojowe	161
Rozdział VII	Podstawy taktyki walki powietrznej	170
	1. Rodzaje walk powietrznych	170
	2. Wymagania stawiane walce powietrznej	172
	3. Poszukiwanie	176
	4. Zbliżenie	185
	5. Atak	215
	6. Wyjście z ataku	242
	7. Grupowa walka powietrzna	247
	8. Właściwości walk powietrznych na małych wysokościach	263
	9. Właściwości walk powietrznych na wysokościach bliskich pułapowi samolotu i na wysokościach dynamicznych	266
	10. Właściwości walki powietrznej w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych	271
	11. Właściwości walki powietrznej w warunkach zakłóceń radiolokacyjnych i podczerwonych	278
	12. Niszczanie bezpilotowych środków przeciwnika	292
	13. Walka powietrzna z samolotami transportowymi i śmigłowcami przeciwnika	294
Rozdział VIII	Dowodzenie i współdziałanie w lotnictwie myśliwskim	300
	I. Dowodzenie lotnictwem myśliwskim	300
	1. Pojęcie dowodzenia	300
	2. Wymagania i właściwości dowodzenia	303
	3. Rodzaje i podstawowe przedsięwzięcia dowodzenia	305

Str.

4. System stanowisk dowodzenia 315
5. Techniczne środki dowodzenia 321

II. Współdziałanie: 324
1. z naziemnymi środkami OPL 327
2. z innymi rodzajami lotnictwa 331
3. z wojskami lądowymi, powietrzno-desantowymi i marynarką wojenną 332

Rozdział IX Zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego 335

I. Zabezpieczenie bojowe 335
1. Rozpoznanie radiolokacyjne oraz radiolokacyjne zabezpieczenie działań bojowych LM 335
2. Obrona lotnisk 340

II. Zabezpieczenie specjalne 350
1. Nawigatorskie ubezpieczenie 350
2. Naziemne ubezpieczenie lotów 353
3. Ubezpieczenie topograficzne 353
4. Osłona meteorologiczna 354
5. Oblot stacji radiolokacyjnych 357

III. Zabezpieczenie materiałowe i lotniskowo-techniczne 357

IV. Inżynieryjno-lotnicze zabezpieczenie działań bojowych 362

Rozdział X Perspektywy rozwoju sprzętu i taktyki działań lotnictwa myśliwskiego 368

Wykaz wykorzystanej bibliografii 380

W s t ę p

W dwanaście lat po wzlocie pierwszego samolotu z silnikiem benzynowym, a w dwa lata po pierwszym użyciu samolotów do celów wojskowych pojawił się samolot myśliwski.[x/]

Pierwsza wojna światowa przyczyniła się do zwiększenia ilości i jakości samolotów biorących bezpośredni udział w walkach. Powstają samoloty o specjalnym przeznaczeniu, jak samoloty bombowe i rozpoznawcze. Do walki z nimi w 1915 roku zostają po raz pierwszy zastosowane samoloty myśliwskie.

Powstanie lotnictwa myśliwskiego jako odrębnego rodzaju lotnictwa spowodowane było koniecznością zwalczania w powietrzu samolotów bombowych i rozpoznawczych przeciwnika. Ówczesne lotnictwo myśliwskie posiadało już samoloty specjalnie przystosowane do prowadzenia walk powietrznych. W porównaniu z samolotami rozpoznawczymi i bombowymi, samoloty myśliwskie posiadały większą prędkość i pułap lotu, charakteryzowały się lepszą manewrowością w powietrzu oraz były wyposażone w uzbrojenie strzeleckie przystosowane do rażenia samolotów przeciwnika w powietrzu.

Dzięki tym właściwościom bojowym lotnictwo myśliwskie było najskuteczniejszym środkiem zwalczania samolotów przeciwnika w powietrzu. Główną formą działalności bojowej lotnictwa myśliwskiego było prowadzenie walk powietrznych mających na celu uzyskanie tzw. "panowania w powietrzu".[xx/] Jak wielką ro-

---

x/ Pierwszy wzlot samolotu braci Wright odbył się 17.12. 1903 r. Pierwsze samoloty wojskowe pojawiły się około roku 1910, a w walce zostały użyte podczas wojny bułgarsko-tureckiej w roku 1913, kiedy to dokonano nalotu bombowego na Adrianpol. /wg E. Banaszczyka "Na podbój nieba". wyd. MON - 1957 r./.

xx/ Działania określane terminem "panowania w powietrzu" w dosłownym znaczeniu nie są możliwe do zrealizowania wobec ogromu przestrzeni powietrznej, w której toczyć się może walka. Dlatego też w dalszym ciągu będziemy używać tylko pojęcia "przewaga w powietrzu", co oznacza osiągnięcie względnej przewagi nad przeciwnikiem w określonym miejscu i czasie. Przewaga w powietrzu ułatwia prowadzenie własnych działań bojowych z jednoczesnym utrudnieniem działań przeciwnika, a szczególnie jego środków napadu powietrznego. W obecnych warunkach walka o przewagę w powietrzu nie może być prowadzona wyłącznie przez lotnictwo myśliwskie, lecz wymaga uzgodnionych działań wszystkich środków walki z przeciwnikiem powietrznym.

lę spełniło lotnictwo myśliwskie może świadczyć fakt, że na ogólną ilość samolotów strąconych w pierwszej wojnie,78% zostało zniszczonych w walkach powietrznych przez lotnictwo myśliwskie. Sukcesy jakie odnosiło lotnictwo myśliwskie w walkach z samolotami przeciwnika spowodowały, że rozwój jego przebiegał o wiele szybciej, aniżeli innych rodzajów lotnictwa i pod koniec 1918 roku stanowiło ono już 40% całości sił powietrznych.

W okresie międzywojennym na skutek lansowania różnych doktryn o przewadze lotnictwa bombowego /Douhet, Mitchell / ilość lotnictwa myśliwskiego w niektórych państwach zmalała do 20%. Jednakże w praktyce podczas drugiej wojny światowej okazało się, że rozwój środków napadu powietrznego, a w szczególności lotnictwa bombowego, wymagał jednoczesnego rozwoju lotnictwa myśliwskiego jako głównego i skutecznego środka obrony przeciwlotniczej. Dlatego też pod koniec drugiej wojny światowej ilość lotnictwa myśliwskiego znowu poważnie wzrosła i wynosiła w niektórych państwach od 40% do 70% całości sił powietrznych. I znowu lotnictwo myśliwskie odegrało decydującą rolę w walce o przewagę w powietrzu strącając większość samolotów przeciwnika.x/

Poważny wkład w rozwój i sukcesy lotnictwa myśliwskiego na przestrzeni 50 lat wnieśli polscy piloci, konstruktorzy i teoretycy myśli wojskowej. Pierwszy samolot z biało-czerwoną szachownicą wzniósł się w powietrze w 1918 roku. Posiadaliśmy świetnie wyszkolonych i odważnych pilotów,którzy na przestarzałych samolotach strącili w kampanii wrześniowej w 1939 roku, pomimo dużej przewagi przeciwnika, ponad 120 samolotów wroga. Piloci polscy walczyli na wszystkich frontach drugiej wojny światowej, odnosząc wiele sukcesów /ponad 1000 strąconych samolotów/. Okres powojenny charakteryzuje się szybkim rozwojem lotnictwa myśliwskiego. Powstają nowe

x/ Wg źródeł historycznych lotnictwo myśliwskie w czasie drugiej wojny światowej strąciło w walkach powietrznych następujący procent samolotów w ważniejszych operacjach:
1. Bitwa powietrzna o Anglię - 78%
2. Bitwa pod Kurskiem - 80%
3. Walki na Kubaniu - 70%
4. Operacja berlińska - 75%

jednostki, wprowadza się nowy sprzęt, po tłokowych samolo - tach typu Jak-9, na których walczyli piloci 1 plm "Warszawa" wchodzą do uzbrojenia samoloty odrzutowe typu MiG-15, MiG-17 i MiG-19.

Obecnie lotnictwo myśliwskie w wojskach OPK i lotnictwie operacyjnym stanowi poważną większość całego lotnictwa, posiada w swym wyposażeniu nowoczesne naddźwiękowe samoloty prze - chwytujące typu MiG-21, a wyszkolenie personelu latającego stoi na najwyższym światowym poziomie.

Burzliwy rozwój techniki rakietowej i środków masowego rażenia jaki obserwujemy w ostatnich latach oraz wprowa - dzanie tych środków w skład uzbrojenia wojsk doprowadza do zmiany roli, zadań i zastosowania w działaniach bojowych różnych rodzajów wojsk, a w tym i lotnictwa. W obecnych warunkach, kiedy obok pilotowanych środków napadu powietrznego coraz większe zastosowanie znajdują bezpilotowe środki napadu powietrznego, rola lotnictwa myśliwskiego w walce o przewagę w powietrzu ulega częściowej zmianie.

Walcząc o przewagę w powietrzu należy dążyć do zniszczenia środków napadu powietrznego przeciwnika zarówno na ziemi, jak i w powietrzu. Środki napadu powietrznego na ziemi powinny być niszczone siłami lotnictwa uderzeniowego i bronią rakietową, natomiast lotnictwo myśliwskie we współdziałaniu z przeciwlotniczą artylerią rakietową i lufową powinno nisz - czyć te środki podczas ich lotu w powietrzu. Wprowadzenie do wyposażenia lotnictwa myśliwskiego naddźwiękowych samolotów przechwytujących, uzbrojonych w coraz doskonalsze kierowane rakiety klasy "powietrze-powietrze" oraz zautomatyzowanych systemów dowodzenia i naprowadzenia sprawiło, że lotnictwo myśliwskie stało się skutecznym środkiem niszczenia celów powietrznych w warunkach kiedy prawdopodobny przeciwnik wy - posażony jest w większości w pilotowane środki napadu powietrznego. Ponieważ lotnictwo myśliwskie jest i będzie jeszcze przez wiele lat jednym z podstawowych środków obrony powie - trznej, nieodzowne staje się zapoznanie z jego właściwościami, taktyką działania oraz ogólnymi zasadami wykorzy-

BIBLIOTEKA SZKOLENIOWA
ASG. IM. GEN.

stania w walce. To zadanie ma do spełnienia między innymi i niniejszy podręcznik omawiający podstawy taktyki lotnictwa myśliwskiego.

Podstawy taktyki obejmują zasadnicze pojęcia i definicje wynikające z ogólnych zasad organizacji i taktyki prowadzenia działań bojowych przez lotnictwo myśliwskie w ogóle oraz naświetlają szczegółowo taktykę działań bojowych i wykorzystanie najniższych ogniw organizacyjnych lotnictwa myśliwskiego /tj. taktykę działania pojedynczych samolotów, par i kluczy/, szczególnie w zakresie zagadnień teorii prowadzenia walk powietrznych z przeciwnikiem powietrznym. Z tych też względów większość materiału w podręczniku poświęcona jest zagadnieniom związanym z przechwytywaniem celów powietrznych i prowadzeniem walki powietrznej przez samoloty lotnictwa myśliwskiego w różnorodnych warunkach.

Zagadnienia rozpracowane zostały w ujęciu kompleksowym bez przywiązywania do konkretnego wyposażenia i organizacji. Jedynie w podanych przykładowo rozwiązaniach opierano się na taktyczno-technicznych danych sprzętu będącego obecnie na uzbrojeniu.

Układ i treść podręcznika ułatwia stopniowe opanowanie zagadnień w zasadzie każdemu oficerowi, nawet nie posiadającemu fachowego przygotowania lotniczego.

Znajomość podstaw taktyki ułatwia dalsze studia i opanowywanie zagadnień związanych z taktyką i wykorzystaniem w walce oddziału i związku taktycznego lotnictwa myśliwskiego. Podstawy taktyki dają /również/ niezbędne minimum wiadomości o lotnictwie myśliwskim oficerom różnych rodzajów wojsk i służb. Podręcznik przeznaczony jest w zasadzie dla słuchaczy pionu lotniczego i OPK Akademii Sztabu Generalnego, może być jednak w pełni wykorzystywany przez oficerów innych specjalności, a szczególnie przez personel latający i dowódczo-sztabowy jednostek lotniczych i OPK.

Ponieważ w/w materiał został opracowany w ograniczonym czasie, zdajemy sobie sprawę z tego, że nie jest on w pełni doskonały. Dlatego też niniejsze wydanie traktujemy jako tymczasowe.

ROZDZIAŁ I

OGÓLNE ZASADY UŻYCIA LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO

1. Przeznaczenie lotnictwa myśliwskiego

Jednym z podstawowych rodzajów lotnictwa jest lotnictwo myśliwskie. Lotnictwo myśliwskie charakteryzuje się tym, że jest wyposażone w samoloty, które swymi osiągami w zakresie manewrowości, prędkości i wysokości lotu z zasady przewyższają analogiczne osiągi samolotów bombowych i rozpoznawczych. Poza tym samoloty lotnictwa myśliwskiego są wyposażone w uzbrojenie i inne urządzenia przystosowane specjalnie do poszukiwania i niszczenia celów powietrznych. Dzięki tym właściwościom lotnictwo myśliwskie jest jednym z podstawowych i najbardziej manewrowych środków obrony powietrznej. Dlatego też, zasadniczym przeznaczeniem lotnictwa myśliwskiego jest niszczenie w powietrzu środków napadu powietrznego przeciwnika na podejściach do bronionych rejonów i obiektów.

Lotnictwo myśliwskie do niszczenia środków napadu powietrznego przeciwnika wykorzystuje rakiety klasy "powietrze-powietrze" oraz ogień broni pokładowej.

Do środków napadu powietrznego, które lotnictwo może skutecznie niszczyć w walkach powietrznych, zaliczamy wszystkie pilotowane samoloty przeciwnika, jak: samoloty bombowe, myśliwsko-bombowe, rozpoznawcze, transportowe itp. oraz niektóre bezpilotowe środki napadu powietrznego, jak: balony oraz samoloty - pociski, to jest te środki napadu powietrznego, których prędkość i wysokość lotu nie przekracza możliwości samolotu myśliwskiego w tym zakresie. Dobre wyszkolenie i wyposażenie współczesnego lotnictwa myśliwskiego pozwala na niszczenie wyżej wymienionych środków napadu powietrznego przeciwnika we wszystkich warunkach atmosferycznych, w dzień i w nocy, w różnych warunkach sytuacji bojowej i na wszystkich wysokościach - od małych do pułapu

samolotu myśliwskiego włącznie.

Poza niszczeniem środków napadu powietrznego w powietrzu, lotnictwo myśliwskie jest również zdolne w sprzyjających okolicznościach do niszczenia tych środków na ziemi, na terenie przeciwnika.

W razie konieczności lotnictwo myśliwskie może być również przeznaczone do prowadzenia rozpoznania lotniczego, jak i do wykonywania uderzeń szturmowych na obiekty naziemne i nawodne przeciwnika.

W zależności od charakteru wykonywanych zadań i terytorialnego położenia osłanianych wojsk i obiektów, lotnictwo myśliwskie prowadzi działania bojowe w systemie obrony powietrznej kraju /OPK/ lub w systemie obrony powietrznej wojsk frontu.

2. Zadania bojowe wykonywane przez lotnictwo myśliwskie

Lotnictwo myśliwskie, zgodnie ze swoim przeznaczeniem, może wykonywać następujące zasadnicze zadania bojowe:

a/ osłaniać wojska lądowe i obiekty położone w strefie frontowej lub rejony i obiekty położone na obszarze kraju oraz obiekty marynarki wojennej przed rozpoznaniem i uderzeniami lotnictwa i bezpilotowych środków napadu powietrznego przeciwnika;

b/ zabezpieczać działania bojowe innych rodzajów lotnictwa przed przeciwdziałaniem lotnictwa myśliwskiego przeciwnika;

c/ zwalczać desanty powietrzne przeciwnika w czasie ich przelotu i lądowania oraz prowadzić walkę z transportem powietrznym przeciwnika nad jego terenem.

Poza wymienionymi zasadniczymi zadaniami bojowymi lotnictwo myśliwskie może być również użyte do wykonywania zadań dodatkowych, jak:

d/ prowadzenie rozpoznania lotniczego obiektów naziemnych i powietrznych przeciwnika;

e/ wykonywanie uderzeń szturmowych przy użyciu bomb i rakiet na niektóre obiekty naziemne i nawodne przeciwnika.

a/ Osłona wojsk w strefie frontowej i obiektów rozlokowanych na obszarze kraju stanowi podstawowe zadanie lotnictwa myśliwskiego, wykonywane stale w ścisłym współdziałaniu z pozostałymi środkami obrony powietrznej. Zadanie to lotnictwo myśliwskie wykonuje poprzez przechwytywanie i niszczenie w powietrzu na nakazanych rubieżach samolotów rozpoznawczych, bombowych i myśliwsko-bombowych oraz bezpilotowych środków napadu powietrznego przeciwnika podczas ich lotu w kierunku osłanianych wojsk i obiektów.

Zadania osłony lotnictwo myśliwskie wykonuje w ramach zorganizowanego systemu obrony powietrznej kraju lub systemu obrony powietrznej wojsk frontu, współdziałając wg ustalonych zasad z przeciwlotniczą artylerią lufową i rakietową oraz z wojskami radioelektronicznego przeciwdziałania.

Lotnictwo myśliwskie działające w systemie OPL frontu powinno we współdziałaniu z naziemnymi środkami OPL zapewnić skuteczną osłonę z powietrza wojskom i obiektom frontowym w całym pasie działania, począwszy od linii styczności bojowej wojsk na całą głębokość ugrupowania bojowego wojsk frontu, zarówno w działaniach zaczepnych, jak i obronnych.x/

W ramach wykonywania zadań osłony wojsk i obiektów, lotnictwo myśliwskie częścią swych sił może osłaniać załadowanie, przelot i lądowanie własnych desantów powietrznych. Działając w pasie nadmorskim lotnictwo myśliwskie osłania bazy i porty marynarki wojennej oraz konwoje morskie podczas ich załadowania i przejścia morzem , jak również

x/ Przy obecnych możliwościach LM zakłada się, że główny wysiłek skupi ono na osłonie II rzutów armii oraz obiektów tyłowych frontu. Osłonę na przednim skraju organizują związki taktyczne I rzutu organicznymi środkami OPL.

desanty morskie. Należy dodać, że lotnictwo myśliwskie /operacyjne/ bazujące na terytorium obszaru kraju może być wykorzystywane do zadań osłony w ramach systemu OPK / w czasie pokoju i zagrożenia oraz w początkowym okresie wojny do chwili wyjścia jednostek LO z obszaru kraju/.

Lotnictwo myśliwskie w systemie OPK, jako jeden z podstawowych i najbardziej manewrowy rodzaj wojsk OPK, w ramach wykonywania zadań osłony zapewnia:

a/ W czasie pokoju:
- nienaruszalność granic powietrznych kraju przez samoloty i inne aparaty latające państw obcych;

b/ W czasie wojny:
- obronę przed uderzeniami z powietrza ważniejszych obiektów i rejonów położonych na obszarze kraju;
- osłonę najważniejszych kierunków operacyjno-powietrznych i niedopuszczenie do przelotu w głąb kraju oraz do sąsiadów środków rozpoznania, napadu i dywersji przeciwnika z powietrza.

Obiektami osłony na obszarze kraju są:
- mobilizujące i przegrupowujące się wojska operacyjne oraz bazy i urządzenia tyłowe wojsk frontu;
- ważniejsze ośrodki przemysłowe i polityczno-administracyjne;
- węzły i drogi komunikacyjne oraz mosty i przeprawy;
- bazy morskie i przybrzeżna komunikacja morska oraz inne obiekty.

Działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, ze względu na jego dość duży zasięg działania, z zasady nie przywiązuje się do określonego obiektu osłony. Lotnictwo myśliwskie działając na dość dużej przestrzeni powietrznej osłania obiekty rozmieszczone w danym rejonie oraz zabezpiecza dany kierunek powietrzny wyprowadzający na obiekty położone w głębi.

Przy wykonywaniu przez lotnictwo myśliwskie zadań osłony wojsk i obiektów powodzenie zależy od właściwości bojowych tego lotnictwa, jego możliwości bojowych oraz od środków zabezpieczających te działania. Do środków zabez -

pieczających działania lotnictwa myśliwskiego należy w pierwszym rzędzie zaliczyć wojska radiotechniczne. Wojska radiotechniczne poprzez wczesne i dalekie wykrycie przeciwnika powietrznego oraz określenie jego charakterystyk i powiadomienie o tym organów dowodzenia lotnictwem myśliwskim zabezpieczają sprawne przechwytywanie wykrytych celów powietrznych.

Możliwości osłony wojsk i obiektów zależą również od zasad i sposobów realizacji współdziałania lotnictwa myśliwskiego z pozostałymi środkami obrony powietrznej, a przede wszystkim z przeciwlotniczą artylerią rakietową.

Porównawcza ocena środków obrony powietrznej przy osłonie wojsk i obiektów OK pozwala wyciągnąć następujące wnioski:

- pomyślne wykonanie zadań osłony jest możliwe tylko przy ścisłym i ciągłym współdziałaniu aktywnych środków walki, przy skutecznym ich zabezpieczeniu przez wojska radiotechniczne;
- możliwości wykonania zadania zależą od bojowych właściwości poszczególnych środków walki i przyjętych zasad współdziałania;
- działania lotnictwa myśliwskiego podczas osłony wojsk i obiektów powinny być głównie skierowane na zwalczanie środków napadu powietrznego na dalekich odległościach od obiektów osłony oraz między strefami ognia rakiet przeciwlotniczych.

b/ <u>Zabezpieczenie działań bojowych innych rodzajów lotnictwa</u> będzie realizowane przede wszystkim przez frontowe lotnictwo myśliwskie działające w składzie armii lotniczej.

Lotnictwo myśliwskie OPK może wykonywać tego typu zadania podczas:

- przelotów lotnictwa dalekiego zasięgu przez obszar kraju;
- przelotów lotnictwa transportowego /przygotowanie i przeloty desantów powietrznych oraz dowóz zaopatrzenia/.

W ramach zabezpieczenia lotnictwo myśliwskie niszczy w powietrzu samoloty myśliwskie przeciwnika w czasie ich lotu w kierunku zabezpieczanych samolotów. Przy stosowaniu osłony bezpośredniej lotnictwo myśliwskie towarzyszy osłanianym samolotom, niszcząc samoloty przeciwnika przy wszelkich próbach atakowania. Charakter i sposoby działań bojowych lotnictwa myśliwskiego przy wykonywaniu tego typu zadań zależą od ważności zadań wykonywanych przez osłaniane lotnictwo oraz od możliwości samodzielnego pokonywania przez zabezpieczane samoloty przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego przeciwnika. Samoloty transportowe i śmigłowce ze względu na ograniczoną manewrowość i prędkość lotu wymagają skutecznego zabezpieczenia, szczególnie podczas lotów na tyły wojsk przeciwnika /np. desantowanie wojsk/. Bezpośrednia jednak osłona samolotów transportowych i śmigłowców nastręcza duże trudności ze względu na małą wysokość i prędkość lotu tych samolotów.

Lotnictwo myśliwsko-szturmowe /myśliwsko-bombowe/ z zasady nie wymaga osłony, gdyż jest w stanie samodzielnie zabezpieczyć się i prowadzić skuteczne walki powietrzne z lotnictwem przeciwnika /bez ładunku bombowego/. W niektórych jednak sytuacjach bojowych należy wydzielać lotnictwo myśliwskie do osłony działań bojowych lotnictwa szturmowego, szczególnie wtedy, kiedy zależy nam na pewnym wykonaniu zadania bojowego /wykonaniu uderzenia/ przez lotnictwo szturmowe.

Wszystkie rodzaje lotnictwa mogą być skutecznie osłaniane przez lotnictwo myśliwskie tylko w wypadkach prowadzenia działań bojowych w zasięgu własnego radiolokacyjnego pola wykrywania celów powietrznych. Poza tym polem skuteczność osłony poważnie maleje, a ze względu na mniejszy taktyczny promień działania myśliwców /w stosunku do samolotów bombowych i rozpoznawczych/ osłona tych ostatnich w głębi terytorium przeciwnika może być poważnie utrudniona. Należy zaznaczyć, że lotnictwo myśliwskie, prowadząc systematyczne działania bojowe w ramach wykonywania zadań osłony wojsk,

zabezpiecza jednocześnie działania innych rodzajów lotnictwa, szczególnie podczas ich działań nad własnym terytorium i w pobliżu linii frontu.

c/ Walka z desantami i transportem powietrznym przeciwnika we współczesnych warunkach wojny nabiera coraz większego znaczenia. Zwiększa się znacznie działalność wojsk powietrzno-desantowych oraz wzrasta rola transportu powietrznego. Szerokie wykorzystywanie w działaniach bojowych taktycznych i operacyjnych desantów powietrznych, jak również grup dywersyjnych przez przeciwnika, zmusza nas do prowadzenia z nimi walki, jeszcze przed ich wysadzeniem.

Lotnictwo myśliwskie posiada duże możliwości w zakresie niszczenia środków transportu powietrznego oraz jest jedynym środkiem zdolnym je niszczyć w czasie lotu jeszcze nad terenem przeciwnika. Z tych też względów lotnictwo myśliwskie powinno zwalczać desanty powietrzne przeciwnika zaraz po ich wykryciu poprzez niszczenie w powietrzu samolotów i śmigłowców ze sprzętem i wojskiem.

Transport powietrzny posiada duże znaczenie i w niektórych sytuacjach bojowych może być jedynym środkiem zaopatrzenia i manewru wojsk przeciwnika. Ponieważ lotnictwo myśliwskie ma możliwości zwalczania celów powietrznych również nad terenem przeciwnika, to należy je wykorzystywać do walki ze środkami transportu powietrznego przeciwnika nad jego własnym terenem, tak ażeby w miarę możliwości transport ten przeciwnikowi utrudnić.

d/ Prowadzenie rozpoznania powietrznego jest jednym z podstawowych zadań lotnictwa. Do prowadzenia rozpoznania powietrznego używa się specjalnych samolotów rozpoznawczych lub środków bezpilotowych /pociski, balony itp/, jak również samolotów typu bombowego lub myśliwskiego, przystosowanych do prowadzenia rozpoznania.

Ponieważ lotnictwo myśliwskie posiada duże możliwości pokonywania obrony przeciwlotniczej i przenikania w głąb terytorium przeciwnika oraz nie wymaga osłony, może więc być w koniecznych wypadkach użyte do prowadzenia rozpoznania. Konieczność prowadzenia rozpoznania przez lotnictwo myśliwskie może wynikać z małej - w stosunku do potrzeb - ilości taktycznego lotnictwa rozpoznawczego. Rozpoznanie powietrzne lotnictwo myśliwskie może wykonywać na korzyść innych rodzajów lotnictwa, wojsk lądowych i marynarki wojennej. Ze względu na zasięg, rozpoznanie to będzie miało charakter taktyczny i w zasadzie będzie prowadzone wzrokowo przez pilota. Duże prędkości lotu samolotu myśliwskiego oraz gorsze warunki obserwacji ograniczają możliwości pilota i pozwalają na prowadzenie rozpoznania tylko obiektów powierzchniowych lub liniowych o dużych rozmiarach.

Dla rozpoznania innych obiektów konieczne staje się wyposażenie samolotów myśliwskich w aparaty fotograficzne lub inne urządzenia rozpoznawcze. Zainstalowanie jednak aparatów fotograficznych lub innych urządzeń na samolocie myśliwskim wymaga czasami drobnych przeróbek samolotu /zdjęcie części uzbrojenia itp/, co nie zawsze jest opłacalne i możliwe do wykonania.

Należy zaznaczyć, że lotnictwo myśliwskie realizując działania bojowe /podczas wykonywania innych zadań/ w pobliżu linii frontu i nad terenem przeciwnika ma możliwości prowadzenia wzrokowej obserwacji pola walki i dostarczenia wiadomości walczącym wojskom drogą radiową.

Osobnym zagadnieniem dla lotnictwa myśliwskiego jest rozpoznanie celów powietrznych. W każdym locie na przechwycenie pilot przed rozpoczęciem walki powietrznej musi rozpoznać dany cel powietrzny. Dane z rozpoznania powietrznego uzyskane przez samoloty lotnictwa myśliwskiego, jak i przez inne rodzaje lotnictwa są wykorzystywane w naziemnych sieciach powiadamiania o przeciwniku powietrznym.

W rezultacie rozpoznania powietrznego można dokładnie określić:

- wysokość lotu celu;
- przynależność państwową;
- skład i typ celu /celów/ powietrznych;
- ugrupowanie bojowe.

Dane te są niezbędne do organizacji skutecznego przeciwdziałania wykrytym celom powietrznym. /Rozpoznanie radiolokacyjne nie jest w stanie określić tych danych z dużą dokładnością, jak np: typu celu,ugrupowania/. Dlatego też w niektórych sytuacjach bojowych, szczególnie przy braku pełnej informacji radiolokacyjnej /małe wysokości, zakłócenia/, może zajść konieczność wysyłania specjalnych załóg samolotów myśliwskich dla rozpoznania celów powietrznych. W tych wypadkach załoga, po rozpoznaniu celu /celów/powietrznego i po przekazaniu danych drogą radiową, może jako pierwsza wejść do walki lub kierować walką i naprowadzać na cel inne grupy myśliwców.

e/ Działania szturmowe na obiekty naziemne lotnictwo myśliwskie powinno wykonywać tylko z konieczności przy braku innych sił na wykonanie tego typu zadań. Silne uzbrojenie współczesnych samolotów myśliwskich w działka i rakiety , jak również możliwość podwieszania bomb o wadze do 1000 kg pozwala na skuteczne użycie lotnictwa myśliwskiego do niszczenia i obezwładnienia niektórych obiektów naziemnych i nawodnych.

Działania szturmowe lotnictwo myśliwskie może wykonywać w celu wsparcia wojsk na polu walki, zabezpieczenia działań innych rodzajów lotnictwa /uderzenia i blokowanie lotnisk przeciwnika, obezwładnienie środków OPL itp/oraz do wsparcia desantów własnych lub do niszczenia desantów przeciwnika na ziemi i na morzu. Lotnictwo myśliwskie ze względu na stosowane środki rażenia i sposób celowania powinno być używane przede wszystkim do działań na ruchome,nie zamaskowane obiekty naziemne i nawodne o małych wymiarach i małej odporności na stosowane środki rażenia.

Lotnictwo myśliwskie niszczy /obezwładnia/ takie obiekty ogniem z broni pokładowej, rakietami lub bombami, działając przeważnie z lotu nurkowego z wysokości 1500-3000 m /dolot do celu może odbywać się na wysokości 100-300 m/. Do niszczenia celów naziemnych i nawodnych, które są źródłem promieniowania cieplnego /samoloty z pracującymi silnikami, czołgi, parowozy, statki, fabryki/ bardzo skuteczne są w użyciu rakiety klasy "powietrze-powietrze" z cieplną głowicą samonaprowadzającą.

3. Zasady bojowego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego

Uzyskanie powodzenia podczas wykonywania przez lotnictwo myśliwskie podstawowych zadań bojowych w znacznej mierze zależy od:

- utrzymywania ciągłej gotowości bojowej;
- koncentrowania wysiłku na wykonaniu głównych zadań w najważniejszych okresach walki;
- ścisłego współdziałania z innymi rodzajami lotnictwa i naziemnymi środkami OPL;
- zaskoczenia przeciwnika;
- ekonomicznego użycia posiadanych sił i środków;
- centralizacji dowodzenia.

a/ Ciągła gotowość bojowa do zwalczania przeciwnika w powietrzu konieczna jest ze względu na to, że prawdopodobny przeciwnik planuje zawsze rozpoczęcie wojny lub operacji przez zaskoczenie zmasowanymi uderzeniami z powietrza na ważniejsze obiekty wojskowe, przemysłowe i administracyjno-polityczne. Główną rolę w wykonaniu tych uderzeń odgrywa lotnictwo i rakiety. Dlatego też dla uniknięcia zaskoczenia wszystkie środki walki z przeciwnikiem powietrznym, a w tej liczbie również i lotnictwo myśliwskie powinny być w stałej gotowości do odparcia ewentualnych uderzeń przeciwnika.

Stałą gotowość bojową lotnictwa myśliwskiego osiąga się przez:

- wyszkolenie i przygotowanie personelu latającego do wykonywania zadań bojowych w dowolnym okresie czasu;
- dokładną znajomość prawdopodobnego przeciwnika /możliwości jego sprzętu i taktyki działań/;
- organizację systemu dowodzenia lotnictwem myśliwskim i ciągłą jego gotowość do dowodzenia samolotami w powietrzu;
- utrzymywanie w stałej gotowości lotnisk zasadniczych i zapasowych oraz utrzymywanie na tych lotniskach niezbędnych zapasów bojowych środków materiałowych;
- zorganizowanie w okresie pokojowym współdziałania lotnictwa myśliwskiego z innymi środkami obrony powietrznej;
- stałe pełnienie przez załogi samolotów myśliwskich dyżurów bojowych w gotowości do natychmiastowego zwalczania wykrytych celów powietrznych.

b/ Koncentracja wysiłku dla wykonania podstawowych zadań wynika z konieczności posiadania przez lotnictwo myśliwskie przewagi nad przeciwnikiem w powietrzu. Dlatego też w najważniejszych okresach działań bojowych wojsk lądowych i lotnictwa niezbędne jest skierowanie największego wysiłku LM na wykonanie najważniejszego zadania bojowego w danym okresie. Wymaganie to lotnictwo myśliwskie może spełnić poprzez wykonanie manewru lotniskowego na główny kierunek działań wojsk lub przez wykonanie manewru siłami w powietrzu /przecelowanie/ na kierunek największego zagrożenia.

c/ Ścisłe współdziałanie z innymi środkami obrony powietrznej oraz rodzajami lotnictwa pozwala na osiągnięcie największych rezultatów w walce. Działania lotnictwa myśliwskiego powinny być uzgodnione z działaniami naziemnych środków OPL i innych rodzajów lotnictwa co do miejsca, czasu i sposobów osłony. Pozwala to na najbardziej celowe wykorzystywanie wszystkich środków walki z przeciwnikiem powietrznym.

d/ Zaskoczenie - jest jednym z głównych czynników decydujących o powodzeniu w walce. Uzyskanie zaskoczenia w walce powietrznej kończy się z zasady zniszczeniem przeciwnika już w pierwszym decydującym ataku.

Zaskoczenie osiąga się przez:

- szybkie i skryte ześrodkowanie lotnictwa myśliwskiego przed rozpoczęciem działań bojowych na nieznanych dla przeciwnika kierunkach i lotniskach;
- wykorzystanie wysokiej ruchliwości do szybkich zmian miejsca bazowania;
- wprowadzenie do walki nowych samolotów, środków rażenia oraz zastosowania nowych manewrów taktycznych.

e/ Konieczność ekonomicznego użycia sił i środków lotnictwa myśliwskiego uwarunkowana jest przede wszystkim dużym fizycznym obciążeniem pilota podczas lotów na samolotach naddźwiękowych. Przyjmuje się, że średnie natężenie działań bojowych nie powinno przekraczać 3-4 lotów bojowych na pilota w ciągu doby i nie więcej niż 30-40 lotów w ciągu miesiąca.

W koniecznych wypadkach w krótkotrwałych okresach, szczególnie na samolotach dodźwiękowych, normy te mogą być przekraczane. W związku z tym ograniczeniem ekonomiczne użycie lotnictwa myśliwskiego nabiera coraz większego znaczenia.

Ekonomię użycia lotnictwa myśliwskiego osiąga się przez:

- wykorzystanie lotnictwa myśliwskiego ściśle według jego przeznaczenia, a więc przede wszystkim do zwalczania środków napadu powietrznego przeciwnika w czasie ich lotu;
- użycie sił lotnictwa myśliwskiego na podstawie dokładnej i wszechstronnej oceny sytuacji naziemnej, powietrznej i atmosferycznej;
- stosowanie takich sposobów działań bojowych, które zapewniają wykonanie zadania bojowego przy najmniejszym zużyciu sił i środków.

f/ Scentralizowane dowodzenie oddziałami i związkami lotnictwa myśliwskiego uwarunkowane jest między innymi możliwością masowego użycia środków jądrowych i innych środków masowego rażenia, wysoką dynamicznością działań bojowych myśliwców oraz szybkimi zmianami sytuacji bojowej przy odpieraniu zmasowanych nalotów przeciwnika. Scentralizowane dowodzenie ułatwi wyższemu dowódcy lotniczemu kierowanie działaniami wszystkich podległych związków i oddziałów, a nawet pododdziałów i umożliwi mu szybkie skierowanie wszystkich sił do wykonywania najważniejszych w danym momencie zadań bojowych. Skupienie kierownictwa w jednym ręku / centralizacja dowodzenia/ nie powinno jednak zmniejszać roli dowódców niższych szczebli w dowodzeniu działaniami bojowymi, ograniczać ich praw i obowiązków, uwalniać od odpowiedzialności za szybkie i pełne wykonywanie postawionych zadań bojowych. Dowódcy niższych szczebli dowodzenia powinni organizować działania swoich jednostek zgodnie z zamiarem i decyzją wyższego dowódcy, a podczas dowodzenia nimi przejawiać twórczą i rozumną inicjatywę.

4. Właściwości bojowe lotnictwa myśliwskiego

Do głównych właściwości bojowych lotnictwa myśliwskiego zalicza się:

- zaczepny charakter działań wynikający z przeznaczenia LM i specyfiki jego zadań. O ile przy wykonywaniu zadań operacyjnych działania LM przybierają z zasady charakter obronny /obrona powietrzna/, o tyle przy realizacji zadań taktycznych /walka powietrzna/ jego działania muszą być zdecydowanie zaczepne zwłaszcza przy zwalczaniu celów powietrznych. Zaczepny charakter działań wyraża się w stałej dążności do wykrycia przeciwnika powietrznego i zniszczenia go;
- wysoki stopień gotowości bojowej, rozumiany jako zdolność lotnictwa myśliwskiego do szybkiego wykonania postawionego zadania bojowego. Lotnictwo myśliwskie niezależnie od charakteru wykonywanych zadań ma zawsze sprzęt przygoto -

wany do działań bojowych /samoloty zatankowane paliwem , uzbrojenie załadowane/.

Przyspiesza to w znacznym stopniu przygotowanie do lotu celem wykonania konkretnego zadania bojowego, a tym samym wpływa na wysoki stopień gotowości bojowej. Poza tym lotnictwo myśliwskie w okresach zagrożenia może wykonywać częścią sił dyżurowanie w powietrzu;

- zdolność do samodzielnego zabezpieczenia się przed przeciwdziałaniem lotnictwa myśliwskiego przeciwnika i częściowo jego naziemnych środków OPL;
- duża swoboda manewru w powietrzu pozwala lotnictwu myśliwskiemu na osłonę nie tylko poszczególnych obiektów, ale i całych rejonów, jak również poszczególnych kierunków operacyjno-powietrznych przez stosowanie szybkiego manewru sił na zagrożony kierunek;
- stosunkowo duży promień działania /w porównaniu z naziemnymi środkami OPL/ pozwalający lotnictwu myśliwskiemu na zwalczanie celów powietrznych na dalekich odległościach od osłanianych obiektów, jak również na prowadzenie działań bojowych nad terenem przeciwnika;
- możliwość kierowania z ziemi działaniami bojowymi samolotów w powietrzu umożliwiająca zmianę wykonywanych zadań w powietrzu w zależności od konkretnej sytuacji;
- duża skuteczność rażenia celów powietrznych o różnych prędkościach lotu, na wszystkich wysokościach od małych - do pułapu samolotu myśliwskiego włącznie we wszystkich warunkach sytuacji bojowej i atmosferycznej.

Ażeby jednak lotnictwo myśliwskie mogło w pełni wykorzystać swoje właściwości bojowe oraz odpowiadać swemu przeznaczeniu i skutecznie wykonywać zadania bojowe, musi ono posiadać dobrze wyszkolony personel latający i dysponować sprzętem bojowym o wysokich właściwościach taktyczno-technicznych.

Właściwości taktyczno-techniczne samolotów myśliwskich

Walka ze środkami napadu powietrznego może być efektywnie prowadzona przez samoloty myśliwskie jeśli cechują je wysokie właściwości taktyczno-techniczne, takie jak:

- maksymalna prędkość lotu poziomego;
- prędkość wznoszenia;
- pułap samolotu;
- zwrotność /manewrowość/;
- zasięg i długotrwałość lotu.

Ponadto specjalne wyposażenie i uzbrojenie samolotu wywiera znaczny wpływ na taktykę działań i możliwości bojowe lotnictwa myśliwskiego.

a/ Maksymalna prędkość lotu poziomego

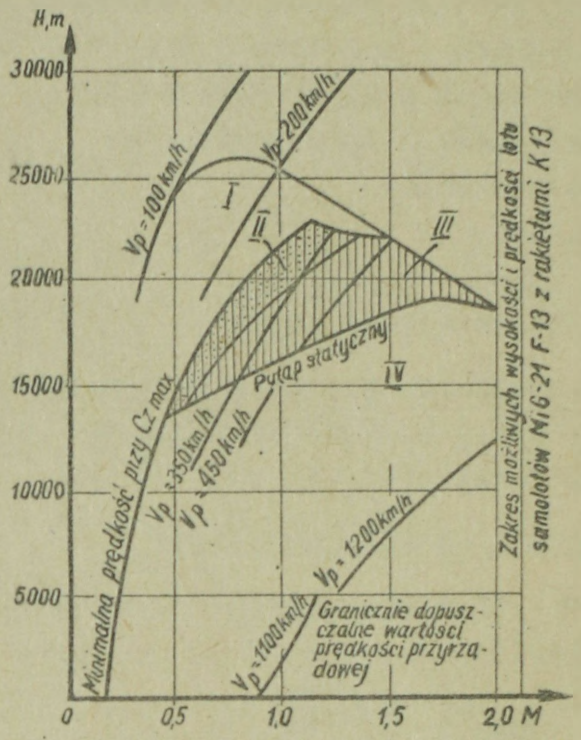
Przy braku ograniczeń prędkość maksymalną określa się zależnością:

$$V_{max} = \sqrt{\frac{2\,Pr}{Cx\,\rho\,S}} \qquad /1/$$

gdzie: Pr - maksymalny ciąg rozporządzalny zespołu napędowego
Cx - współczynnik oporu samolotu
ρ - gęstość powietrza
S - powierzchnia skrzydła

Z przytoczonej zależności wynika, że dużą prędkość maksymalną uzyskać można przy dużej wartości siły ciągu zespołu napędowego i przy małej wartości współczynnika siły oporu. Zwiększeniu prędkości maksymalnej sprzyja również zmniejszenie powierzchni skrzydła. Zarówno ciąg rozporządzalny, jak i współczynnik oporu zależą od prędkości lotu oraz uwzględniając gęstość powietrza, od wysokości lotu.

Taka wielofunkcyjna zależność poszczególnych parametrów daje różne zmiany prędkości maksymalnej przy zmianie wysokości lotu. Dla współczesnego naddźwiękowego samolotu myśliwskiego zmiany te ilustruje rys. 1.



Rys. 1. Zakres możliwych wysokości i prędkości lotu dla samolotu Mig -21 f -13 z rakietami K-13

I - obszar torów lotu z n mniejszym od jedności

II - strefa drgań ostrzegawczych

III - obszar lotu poziomego z hamowaniem z n równym jedności,

IV - obszar lotu poziomego bez zmniejszenia liczby M

Na wykresie pokazane są również krzywe zmiany prędkości minimalnej - Vmin oraz występujące zazwyczaj ograniczenia prędkości maksymalnej poprzez dopuszczalne ciśnienie dynamiczne - i poprzez dopuszczalną liczbę Macha - Mdop.

Prędkość lotu to podstawowy czynnik charakteryzujący właściwości bojowe samolotu. Prędkość maksymalna samolotów myśliwskich powinna z zasady przewyższać prędkość maksymalną tych samolotów, z którymi prowadzi walkę samolot myśliwski. Przewaga prędkości samolotu myśliwskiego zapewnia dopędzanie celu powietrznego i zbliżenie w minimalnym czasie na odległość skutecznego ognia ze stosowanych środków rażenia.

Poza tym, lot ze znaczną prędkością pozwala samolotom myśliwskim przebywać znaczne odległości z jak najmniejszą stratą czasu, co stwarza sprzyjające warunki do przechwycenia celów powietrznych na odpowiednio dużych odległościach do osłanianych obiektów.

Wzrost prędkości lotu pociąga za sobą jednak pogorszenie manewrowości samolotu w płaszczyźnie poziomej, pogarszają się również charakterystyki startu i lądowania. Rozwinięcie dużej prędkości pociąga za sobą również wzrost zużycia paliwa, a więc zmniejszenie zasięgu lotu.

Maksymalna prędkość lotu poziomego współczesnych samolotów myśliwskich przekracza dwukrotnie prędkość dźwięku /2M/.

b/ Prędkość wznoszenia

Pionową prędkość wznoszenia określić można zależnością:

$$V_z = \frac{\triangle P}{Q} V \qquad /2/$$

gdzie: $\triangle P$ - nadmiar ciągu rozporządzalnego w stosunku do ciągu potrzebnego do lotu poziomego przy tym samym kącie natarcia, przy którym wykonywane jest wznoszenie;
Q - ciężar samolotu;
V - prędkość po torze wznoszenia.

Wzór ten jest słuszny przy założeniu lotu ustalonego, a więc bez zmiany prędkości po torze. W przypadku wznoszenia z rozpędzaniem się należy uwzględnić zmniejszenie prędkości pionowej, wywołane wystąpieniem sił bezwładności.

Jak wynika z przytoczonej zależności, dużą prędkość wznoszenia uzyskać można przy małym ciężarze samolotu i przy dużej wartości iloczynu " $\triangle P \cdot V$".

Ponieważ ciąg rozporządzalny powszechnie stosowanego obecnie na samolotach myśliwskich silnika turboodrzutowego wraz ze wzrostem wysokości maleje, prędkość wznoszenia ze wzrostem wysokości również się zmniejsza. Rozpędzając jednak

samolot do prędkości naddźwiękowej na wysokości około 11.000m ponownie uzyskuje się duże prędkości wznoszenia, które następnie maleją w miarę zbliżania się ku pułapowi samolotu.

Samolot myśliwski powinien dysponować dużą prędkością wznoszenia, co zapewnia mu szybkie osiągnięcie wysokości, odpowiadającej wysokości lotu wykrytego celu powietrznego. Ta cecha samolotu myśliwskiego we współczesnych warunkach jest bardzo istotna, w przeciwnym bowiem razie samolot myśliwski, mając nawet przewagę w prędkości lotu poziomego, nie zdoła zbliżyć się i zaatakować celu powietrznego, ponieważ w czasie wznoszenia się na żądaną wysokość nieprzyjaciel doleci do osłanianego obiektu lub oddali się na taki dystans, że dopędzenie go będzie praktycznie niemożliwe. Duża prędkość wznoszenia daje w ogóle przewagę w manewrze pionowym, ułatwiając prowadzenie walki powietrznej. Ma to szczególnie duże znaczenie przy zwalczaniu celów na wysokościach stratosferycznych.

W chwili obecnej prędkość wznoszenia samolotów myśliwskich znacznie wzrosła. I tak na przykład jeśli w okresie pierwszej wojny światowej samolot myśliwski wznosił się na wysokość 3000 m w czasie około 10 minut, to współczesny samolot myśliwski często w czasie krótszym aniżeli 5 minut osiąga wysokość rzędu 15 000 m.

c/ Pułap samolotu

W chwili obecnej przyjęto podział pułapu samolotu na statyczny i dynamiczny, które z kolei dzielą się na pułapy teoretyczne i praktyczne.

1. Teoretycznym pułapem samolotu nazywa się największą wysokość, na której jest jeszcze możliwy ustalony lot poziomy. Na wysokości tej prędkość wznoszenia Vz = 0.

2. Ponieważ osiągnięcie pułapu teoretycznego trwałoby nieskończenie długo, wprowadzono pojęcie pułapu praktycznego jako wysokości lotu, na której maksymalna pionowa prędkość wznoszenia wynosi 0,5 m/sek. W odniesieniu do samo-

lotu naddźwiękowego rozróżnić można pułap poddźwiękowy, osiągany podczas wznoszenia przy maksymalnej pracy silnika i pułap naddźwiękowy - osiągany podczas wznoszenia z włączonym dopalaniem. Oczywiście naddźwiękowy pułap jest znacznie większy od pułapu poddźwiękowego.

3. Pułapy zdefiniowane poprzednio nazywają się pułapami statycznymi. Obecnie przy samolotach naddźwiękowych nabiera znaczenia tzw. pułap dynamiczny. Samolot naddźwiękowy posiada duże możliwości zwiększenia prędkości wznoszenia kosztem prędkości postępowej, tj. kosztem energii kinetycznej, poprzez wykonanie "górki".

Daje to równocześnie możliwość zwiększenia pułapu nawet o kilka kilometrów. Tak więc pułapem dynamicznym nazywa się tę największą wysokość, którą może samolot osiągnąć, wykorzystując swoją energię kinetyczną, a więc kosztem zmniejszenia prędkości lotu, przy zachowaniu dostatecznej sterowności.

Często można się również spotkać z pojęciem bojowego pułapu samolotu. Rozumie się przez to największą wysokość, na której jest jeszcze możliwe wykonywanie zakrętów ustalonych z kątem przechyłu nie mniejszym od zadanego kąta γ.

Tak określony pułap bojowy jest mniejszy od pułapu statycznego o pewną wartość $\triangle H$, która to wartość rośnie ze wzrostem kąta przechyłu.

Przejście samolotu na prędkości naddźwiękowe daje znaczny wzrost pułapu, co szczególnie ważne jest dla samolotów myśliwskich. Samoloty myśliwskie o prędkościach poddźwiękowych z trudnością osiągnęły wysokość H = 16 000 m, rzadko ją przekraczając, podczas gdy samolot myśliwski latający z prędkościami naddźwiękowymi /M = 2,0/ stosunkowo łatwo osiąga wysokość H = 20 000 m.

Pułap samolotu myśliwskiego powinien zawsze przewyższać pułapy celów powietrznych, w przeciwnym bowiem wypadku samolot będzie pozbawiony możliwości zbliżenia się do tych celów i ich rażenia.

Należy jednak mieć na uwadze, że loty w pobliżu pułapu praktycznego znacznie obniżają manewrowość samolotu.

c/ Zwrotność /manewrowość/ samolotu

Przez pojęcie manewrowości rozumiemy zdolność samolotu do zajęcia dogodnego położenia w przestrzeni i uzyskania poprzez działanie na stery przez pilota pożądanego ruchu samolotem, a więc mówiąc inaczej zdolność do zmiany kierunku, prędkości i wysokości lotu. Manewrowość może być oceniana zbiorem charakterystyk czasowych i przestrzennych różnych rodzajów manewru, takich jak: rozpędzanie, hamowanie, zakręt, pętla, przewrót itp. Najdogodniejszymi charakterystykami manewrowości są maksymalne wartości osiąganych przeciążeń n_z i n_x.

I tak na przykład przyspieszenie w czasie rozpędzania /hamowania/ można wyrazić wzorem:

$$j = g\,/n_x \pm \sin\theta\,/ \qquad /3/$$

gdzie $n_x = \frac{\triangle P}{Q}$ - przeciążenie działające stycznie do toru lotu;

θ - kąt wznoszenia / " - " / lub zniżania / " + "/;

g - przyspieszenie siły ciężkości, a promień zakrętu w płaszczyźnie poziomej:

$$r = \frac{V^2}{g \cdot tg\,\gamma} = \frac{V^2}{g\sqrt{n_z - 1}} \qquad /4/$$

gdzie: V - prędkość w zakręcie;

γ - kąt przechyłu

$n_z - \frac{P_z}{Q}$ - przeciążenie działające prostopadle do toru lotu /w płaszczyźnie symetrii samolotu/.

W czasie manewru krzywoliniowego występują siły odśrodkowe, które są tym większe, im większa jest prędkość i im mniejszy jest promień manewru.

Siły te są proporcjonalne do przyspieszenia dośrod - kowego, które jest analogiczne do przyspieszenia przy ruchu ciała po kole.

$$J_n = \frac{v^2}{r} , \qquad /5/$$

a przeciążenie będzie równe:

$$n_z = j_n \cdot g \qquad /6/$$

Jeżeli przeciążenie wyniesie 4, wówczas pilot doznaje pewnego osłabienia świadomości /np. lekkie zamglenie oczu/, zaś przy dalszym zwiększaniu /np. do 6/ i dłuższym czasie trwania /ponad 15 sek/, następuje utrata przytomności. Dalsze zwiększenie przeciążenia lub przedłużenie jego czasu trwania może doprowadzić do śmierci. Pociąga to za sobą konieczność stosowania na samolotach latających z dużymi prędkościami specjalnych ubiorów przeciwprzeciążeniowych.

Duża manewrowość samolotu jest niezbędna przy prowadzeniu walki powietrznej, jak również przy wykonywaniu przeciwartyleryjskiego, przeciwrakietowego i innych manewrów. W odniesieniu do samolotu myśliwskiego manewrowość ma szczególne znaczenie między innymi i ze względu na to, że przy - celowywanie wykonuje się całym samolotem.

Dobre charakterystyki manewrowe samolotu myśliwskiego ułatwiają mu szybkie zajęcie najwygodniejszej pozycji względem celu oraz atakowanie go. Duży ciąg zespołu napędowego samolotu myśliwskiego zapewnia korzystne charaktery - styki manewru pionowego i rozpędzania. Jednakże na jego charakterystykach manewrowych niekorzystnie odbija się duża prędkość lotu, ponieważ wraz ze wzrostem prędkości nieunikniony jest wzrost promienia zakrętu i czasu wykonywania wszystkich elementów lotu krzywoliniowego, co utrudnia wyjście samolotu na pozycję do ataku celu powietrznego. Dla szybkiego wytracenia prędkości, co może być na przykład potrzebne po dopędzeniu celu /przed atakiem/, samoloty myśliwskie wyposaża się w hamulce powietrzne.

e/ Uzbrojenie

Jest to zespół środków rażenia wraz z mechanizmami sterowania i celowania, jak również przyrządy kontrolno-pomiarowe.

Uzbrojenie artyleryjskie na samolotach myśliwskich montowane jest na stanowiskach nieruchomych w przedniej części kadłuba, bądź w skrzydłach, równolegle do podłużnej osi samolotu. Współczesne naddźwiękowe samoloty myśliwskie oprócz działek uzbrojone są także w pociski rakietowe powietrze-powietrze, zarówno kierowane, jak i niekierowane.

Pociski rakietowe małego kalibru, przeznaczone do rażenia celów powietrznych, rozmieszczone są zazwyczaj w wielolufowych /pociski stabilizowane aerodynamicznie/ ,bądź rewolwerowych /pociski bez usterzenia/ urządzeniach odpalających, co daje możliwość rozmieszczenia na samolocie dużej ilości tych pocisków. Pociski większego kalibru rozmieszcza się na samolocie bezpośrednio pod skrzydłem bądź pod kadłubem. Sposób prowadzenia ognia kierowanymi pociskami rakietowymi zależy od zastosowanego systemu naprowadzania.

Uzbrojenie samolotu myśliwskiego stanowi bardzo istotny czynnik określający jego właściwości bojowe. Wskutek dużych prędkości lotu i stosowanych manewrów celów powietrznych ataki w walce powietrznej mają przebieg bardzo szybki, w związku z czym samolot myśliwski powinien posiadać uzbrojenie zapewniające skuteczne rażenie celów powietrznych w pierwszym ataku w jak najkrótszym czasie.

Ponieważ środki napadu powietrznego odznaczają się obecnie dużą żywotnością, w celu zwiększenia prawdopodobieństwa ich rażenia salwa sekundowa uzbrojenia samolotu myśliwskiego powinna być odpowiednio duża. Uzyskuje się to przez stosowanie pocisków rakietowych o dużym kalibrze,bądź przez stosowanie większej ilości pocisków rakietowych o małym kalibrze, bądź też poprzez zwiększenie szybkostrzelności uzbrojenia artyleryjskiego, która w działkach współczesnych samolotów myśliwskich osiąga do 1000 i więcej wystrzałów na minutę.

Oprócz uzbrojenia rakietowego i artyleryjskiego przeznaczonego do rażenia celów powietrznych, samoloty myśliwskie najczęściej mogą również zabierać bomby i rakiety przeznaczone do rażenia celów naziemnych.

Na samolotach myśliwskich stosowane są do rażenia celów powietrznych celowniki optyczne i radiolokacyjne. Celowniki optyczne mogą być wykorzystane tylko w warunkach widoczności wzrokowej i przy stosunkowo małej odległości strzelania. Celowniki radiolokacyjne zapewniają możliwość rażenia celów powietrznych z większych odległości i w warunkach braku wzrokowej widoczności celu /nocą, w chmurach/. Zapewniają również wykrycie celu na dalszych odległościach i wyprowadzenie samolotu w strefę możliwych ataków na odległość skutecznego ognia.

Wadami celowników radiolokacyjnych są ich duże wymiary, skomplikowana budowa, a co najważniejsze - podatność na działanie radiozakłóceń oraz trudności w wykorzystaniu na małych wysokościach.x/

f/ Wyposażenie specjalne

Do wyposażenia specjalnego samolotów myśliwskich zalicza się oprzyrządowanie, wyposażenie radiowe, fotograficzne, wysokościowe itp. Do oprzyrządowania zalicza się najogólniej rzecz biorąc przyrządy kontrolne i przyrządy pilotażowo-nawigacyjne oraz znajdujące obecnie coraz szersze zastosowanie systemy automatycznej regulacji warunków lotu. Do grupy wyposażenia radiowego samolotów myśliwskich zaliczyć można aparaturę do utrzymywania łączności z ziemią oraz z innymi samolotami, najczęściej radiostacje ultrakrótkofalowe, urządzenia radionawigacyjne, jak np. radiokompasy i radiowysokościomierze, urządzenia ślepego lądowania i inne.

Do grupy tej zaliczyć można również wymienione już poprzednio stacje radiolokacyjne poszukiwania i celowniki radiolokacyjne. Takie wyposażenie samolotu myśliwskiego umoż-

x/ Na małych wysokościach lotu celowniki radiolokacyjne są zakłócane odbiciami od ziemi. Praktyczna wysokość ich wykorzystania wynosi od 700-1000 m wzwyż dla celowników przystosowanych do małych H, dla celowników nie przystosowanych wysokość ta wynosi 3000 - 4000 m.

liwia nie tylko wykonywanie lotów w dowolnych warunkach atmosferycznych, ale również samodzielne wykrywanie celów powietrznych na odległości do 20 km oraz prowadzenie ognia do nich przy braku widoczności wzrokowej. Ponadto na samolotach myśliwskich stosuje się specjalne radiolokacyjne urządzenia zapytujące, umożliwiające określanie przynależności aparatów latających, wykrytych w powietrzu oraz urządzenia odzewowe, które wysyłają sygnał "ja swój samolot" na zapytanie naziemnych urządzeń radiolokacyjnych.

Na wyposażenie wysokościowe współczesnych samolotów myśliwskich składają się kabiny hermetyczne i urządzenia zapewniające utrzymanie wewnątrz kabiny ciśnienia, temperatury, wilgotności i czystości powietrza w granicach niezbędnych do zabezpieczenia procesów fizjologicznych organizmu ludzkiego.

Ponieważ jednak w walce powietrznej na dużych wysokościach i w stratosferze hermetyzacja kabiny może ulec uszkodzeniu, zachodzi konieczność stosowania dodatkowo dla pilotów specjalnych ubiorów wysokościowych.

g/ Zasięg i długotrwałość lotu

Zasięg lotu jest jedną z ważniejszych charakterystyk lotno-taktycznych samolotu. Taktyczne znaczenie zasięgu polega na tym, że określa on możliwości osiągnięcia przez lotnictwo różnych obiektów przeciwnika. Oprócz tego duży zasięg lotu zezwala na skoncentrowanie w odpowiednim miejscu wysiłków lotnictwa, stacjonującego na oddalonych od siebie lotniskach. Zwiększenie zasięgu lotu pozwala także zmniejszyć ilość przebazowań podczas przemieszczania własnych wojsk.

Zasięgiem lotu samolotu nazywa się rzut na płaszczyznę poziomą przebytej drogi przez samolot do chwili pełnego zużycia posiadanego zapasu paliwa. Rozróżnia się pojęcie zasięgu technicznego i zasięgu taktycznego. Zasięg taktyczny jest mniejszy od zasięgu technicznego. Różnica ta powstaje na skutek tego, że w obliczeniu zasięgu taktycznego uwzględniamy ilość paliwa potrzebną na walkę powietrzną /albo zwalczanie celów naziemnych/, na lot w ugrupowaniu, na zapas

aeronawigacyjny i na zbiórkę.

W praktyce jesteśmy zainteresowani nie zasięgiem, lecz promieniem działania, który również może być techniczny i taktyczny. Promień działania wskazuje odległość jaką jesteśmy w stanie osiągnąć mając na uwadze powrót na swoje lotnisko.

Wielkość zasięgu, jak i promienia określonego typu samolotu zależy w głównej mierze od prędkości i wysokości lotu /dokładnie - od zużycia paliwa na km na danej prędkości i wysokości lotu/. W samolotach z napędem turbo-odrzutowym wartość C_k /zużycie paliwa na km/ ze wzrostem wysokości lotu ulega zmniejszeniu. Zachodzi to aż do wysokości optymalnej, która jest nieco mniejsza od pułapu praktycznego, ale uzyskiwanego bez wykorzystania dopalacza. Połączenie optymalnej wysokości z optymalną prędkością lotu zapewnia możliwość uzyskania największego zasięgu. W porównaniu do wysokości optymalnej zasięg samolotów jest około 2-3 razy mniejszy na małych wysokościach. Wykonywanie zadań przez samoloty myśliwskie na małych wysokościach odbywa się w warunkach najmniej dogodnych gdy chodzi o zasięg.

Przedsięwzięcia prowadzące do zwiększenia zasięgu mają na celu nie tylko ulepszenie aerodynamicznych charakterystyk samolotu, zwiększenie ilości paliwa, podwieszanie dodatkowych zbiorników paliwa, ale także dobór silników wysoce ekonomicznych, jak również i wysokokalorycznych paliw. Radykalne rozwiązanie problemu zasięgu przynieść może wykorzystanie energii paliw jądrowych w silnikach odrzutowych.

Niezależnie od powyższego istnieje szereg sposobów zwiększania zasięgu. Są to czynności, które zależą od przyjętych założeń taktycznych i organizacji działań bojowych. Należy tu wymienić przybliżenie miejsc bazowania do linii frontu, zmniejszenie składu grupy samolotów, stosowanie uproszczonych sposobów zbiórek /zbiórka metodą dopędzania/, lot ze zmiennym profilem trasy itp.

Obok zasięgu występuje druga wielkość, która charakteryzuje lot samolotu od strony czasowej.Tą wielkością jest długotrwałość lotu wyrażona w jednostkach czasowych.Ta charakterystyka jest szczególnie ważna dla samolotów myśliwskich podczas patrolowania i dyżurowania w powietrzu. Największą długotrwałość lotu otrzymujemy wówczas, gdy mamy najmniejsze C_h /zużycie paliwa na godz./. Z kolei zużycie paliwa zależy w głównej mierze od prędkości i wysokości lotu.

ROZDZIAŁ II

ORGANIZACJA I BAZOWANIE LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO

Organizacja lotnictwa myśliwskiego

Organizacja lotnictwa myśliwskiego uwarunkowana jest jego przeznaczeniem i charakterem wykonywanych zadań bojowych. Organizacja jednostek lotnictwa myśliwskiego zależy od właściwości taktyczno-technicznych sprzętu bojowego wchodzącego w skład wyposażenia jednostek oraz od stosowanego systemu dowodzenia jednostkami lotnictwa myśliwskiego. Formy organizacyjne jednostek lotnictwa myśliwskiego ciągle się zmieniały i udoskonalały wraz z rozwojem sprzętu i zastosowania bojowego. W chwili powstawania lotnictwa myśliwskiego /jak i w ogóle całego lotnictwa/, jego organizacja była wzorowana na formach organizacyjnych jednostek wojsk lądowych. Dopiero później w miarę rozwoju lotnictwa powstawały ściśle lotnicze jednostki organizacyjne, co wynika chociażby z ich nazwy, np: para, klucz, eskadra itp. Skład i organizacja tych jednostek zmieniała się również, a wynikało to ze stosowanej taktyki działań, jak również ilości i jakości używanego sprzętu bojowego. Duże jednostki /związki/ lotnictwa myśliwskiego pojawiły się w okresie II wojny światowej, a spowodowane to było masowym użyciem lotnictwa na polu walki.

W okresie powojennym, w związku z wprowadzeniem do uzbrojenia broni atomowej i szybkim rozwojem rakiet przeciwlotniczych oraz uzbrojeniem lotnictwa myśliwskiego w nowe typy samolotów, zaszły również zmiany w taktyce i organizacji lotnictwa myśliwskiego. Obecne poglądy na organizację lotnictwa myśliwskiego wynikają z jego roli i zadań.

Według przeznaczenia i podległości organizacyjnej obecnie lotnictwo myśliwskie dzieli się na:

a/ lotnictwo myśliwskie frontowe /operacyjne/;

b/ lotnictwo myśliwskie obrony powietrznej kraju.

Warunki działań bojowych lotnictwa myśliwskiego w każdym z wymienionych rodzajów są częściowo różne i mogą wymagać specjalnego przygotowania personelu latającego, jak również zastosowania różnych typów samolotów, a także różnej organizacji dowodzenia. Według właściwości taktyczno - technicznych sprzętu bojowego i wykonywanych zadań umownie przyjęto dzielić samoloty na:
a/ samoloty myśliwskie zwykłe;
b/ samoloty myśliwskie pościgowe.

Do samolotów zwykłych zaliczamy samoloty myśliwskie wyposażone w optyczne celowniki strzelania powietrznego zapewniające prowadzenie walki powietrznej w dzień w warunkach umożliwiających wzrokową obserwację celu przez pilota. Ten typ samolotu powinien charakteryzować się silnym uzbrojeniem artyleryjskim i możliwością podwieszania rakiet i bomb. Używany w większości w lotnictwie frontowym służyłby zarówno do przechwytywania celów powietrznych, jak i do wsparcia wojsk na polu walki. Samoloty pościgowe charakteryzują się tym, że są wyposażone w pokładowe urządzenia radiolokacyjne, służące zarówno do wykrywania celów powietrznych, jak i do prowadzenia ognia do celów powietrznych wzrokowo niewidocznych. Samoloty te są zdolne do prowadzenia walki powietrznej w każdych warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy. Samoloty pościgowe wyposażone są z zasady tylko w kierowane rakiety klasy "powietrze-powietrze" i przeznaczone przede wszystkim do przechwytywania celów powietrznych.

Należy zaznaczyć, że samoloty zwykłe drogą modyfikacji kolejnych serii i wyposażenia w pokładowe stacje radiolokacyjne zaliczamy również do grupy samolotów pościgowych /np: samoloty typu Lim-5p, MiG-21pf/.

Lotnictwo myśliwskie frontowe /operacyjne/ wchodzące w skład armii lotniczej prowadzi działania bojowe w interesie osłony wojsk lądowych oraz innych rodzajów lotnictwa. Działalność lotnictwa myśliwskiego ściśle związana jest z działalnością wojsk lądowych na polu walki i dlatego też

struktura organizacyjna tego lotnictwa powinna uwzględniać wymogi współczesnego pola walki, oraz zapewniać możliwości organizacji i realizacji współdziałania z systemem OPL wojsk. Właściwa organizacja jednostek lotnictwa myśliwskiego gwarantuje możliwość osłony i wsparcia wojsk lądowych, jak również zachowanie współdziałania z naziemnymi środkami OPL wojsk.

Lotnictwo myśliwskie obrony powietrznej kraju prowadzi działania bojowe mające na celu obronę obiektów rozlokowanych na obszarze kraju przed uderzeniami i rozpoznaniem z powietrza prowadzonym przez przeciwnika przy pomocy środków napadu powietrznego. Lotnictwo myśliwskie OPK podczas wykonywania zadań osłony współdziała z naziemnymi środkami obrony powietrznej. Ponieważ system OPK jest w zasadzie stacjonarny i przywiązany do określonego terytorium to struktura organizacyjna zależna jest od stosowanego systemu dowodzenia w wojskach OPK. Organem organizującym obronę powietrzną określonego terytorium i realizującym dowodzenie aktywnymi środkami walki jest w obecnym okresie korpus OPK. W skład korpusu wchodzą naziemne środki obrony powietrznej, lotnictwo myśliwskie oraz służby zabezpieczające. Lotnictwo myśliwskie wchodzące w skład wojsk OPK zorganizowane jest w pułki lotnictwa myśliwskiego /plm OPK/ podległe korpusom OPK.

Lotnictwo marynarki wojennej jest przeznaczone do osłony okrętów wojennych, baz i portów od rozpoznania i uderzeń przeciwnika z powietrza oraz do zabezpieczenia własnych działań /wsparcie i rozpoznanie/.

Państwa nie posiadające dostępu do morza lub mające słabo rozwiniętą marynarkę wojenną mogą nie posiadać w ogóle lotnictwa morskiego lub nie posiadać lotnictwa myśliwskiego marynarki wojennej. W takich wypadkach zadania osłony okrętów, baz i portów przyjmują jednostki lotnictwa myśliwskiego OPK lub lotnictwa frontowego w zależności od miejsca rozmieszczenia osłanianych obiektów marynarki wojennej.

Należy jeszcze wspomnieć, że państwa posiadające silne lotnictwo, a w tym i ciężkie lotnictwo bombowe /dalekiego zasięgu/ przeznaczone do wykonywania uderzeń na duże odległości mogą posiadać jednostki lotnictwa myśliwskiego dalekiego zasięgu przeznaczone do zabezpieczenia własnego lotnictwa bombowego. Jednostki lotnictwa myśliwskiego dalekiego zasięgu są w zasadzie nieliczne i znajdować się będą w odwodzie ND. Sprzęt, znajdujący się w wyposażeniu tych jednostek musi być odpowiedni do wykonywanych zadań, a więc samoloty te muszą posiadać zasięg w granicach kilku tysięcy km oraz powinny być wyposażone w pokładowe stacje radiolokacyjne służące do wykrywania celow powietrznych z odległości przynajmniej 40-60 km. Mogą to być samoloty dwusilnikowe i wielomiejscowe.

Na obecnym etapie rozwoju lotnictwa myśliwskiego wyróżnia się następujące podstawowe jednostki organizacyjne lotnictwa myśliwskiego:

Pojedynczy samolot[x/] przechwytujący /pościgowy/, jako najmniejsza samodzielna jednostka ogniowa w lotnictwie myśliwskim, służy do przechwytywania i niszczenia w powietrzu środków napadu powietrznego przeciwnika działających w chmurach i w nocy. Pojedynczy samolot przechwytujący został użyty do działań bojowych po II wojnie światowej na skutek tego, że jest on zdolny do wykrywania celów powietrznych działających w chmurach i w nocy, zachowując przy tym pełną swobodę manewru, a uzbrojenie go w kierowane rakiety pozwala na skuteczne niszczenie pojedynczych środków napadu powietrznego.

Poza przechwytywaniem celów powietrznych działających w trudnych warunkach atmosferycznych stosowanie pojedynczych samolotów do wykonywania innych zadań nie jest celowe.

---

x/ Przez pojedynczy samolot, parę i klucz samolotów rozumiemy w tym ujęciu nie tylko samolot, ale i pilota, który znajduje się w tym samolocie i przy pomocy którego wykonuje on zadania bojowe.

Para samolotów myśliwskich jest podstawową jednostką ogniową w lotnictwie myśliwskim przeznaczoną do przechwytywania i niszczenia w powietrzu pojedynczych samolotów i bezpilotowych środków napadu powietrznego przeciwnika w dzień w zwykłych warunkach atmosferycznych oraz w dzień w trudnych warunkach atmosferycznych pod i nad chmurami. Poza przechwytywaniem celów powietrznych para samolotów może wykonywać i inne zadania, jak prowadzenie rozpoznania lotniczego różnych obiektów, niszczenie pojedynczych celów naziemnych lub nawodnych itp.

Para samolotów jest najstarszą jednostką organizacyjną w lotnictwie myśliwskim. Para składa się z dwóch samolotów, dowódcą pary jest starszy pilot. Zadaniem prowadzącego pary było kiedyś atakowanie celu, a prowadzonego osłanianie dowódcy. Obecnie, przy pełnej informacji z ziemi o przeciwniku powietrznym, rola pilotów w parze uległa częściowej zmianie i mogą oni jednocześnie lub kolejno, w zależności od sytuacji, atakować cel. Działania w składzie pary są bardzo skuteczne w stosunku do pojedynczych celów powietrznych ze względu na duże możliwości manewru w walce i większe prawdopodobieństwo rażenia. Para samolotów stanowi podstawę każdego większego ugrupowania bojowego samolotów myśliwskich.

Klucz samolotów myśliwskich stanowi najmniejszy pododdział taktyczny w lotnictwie myśliwskim. Klucz składa się z dwóch par, tj. z załóg 4 samolotów i przeznaczony jest do przechwytywania i niszczenia pojedynczych samolotów oraz małych grup samolotów /w składzie 2-4 samoloty/ przeciwnika w powietrzu. Ponadto klucz samolotów może prowadzić rozpoznanie lotnicze, osłaniać podczas lotu nieduże grupy samolotów innych rodzajów lotnictwa lub wykonywać działania szturmowe.

Klucz samolotów przy odpowiednim ugrupowaniu bojowym posiada dużą swobodę manewru w powietrzu, a jednocześnie dostateczną siłę ognia do wykonywania podstawowych zadań bojowych i jest obecnie w zasadzie największą grupą samolotów

używaną do jednoczesnych działań w powietrzu pod jednym dowództwem. /Możliwości ataku i dowodzenia w powietrzu pojedynczymi samolotami lub parami wykluczają w zasadzie użycie grupy większej niż klucz samolotów.

Eskadra myśliwska jest podstawowym pododdziałem taktycznym w lotnictwie myśliwskim. Eskadra składa się zwykle z 3-4 kluczy załóg samolotów jednego typu /zwykłych lub pościgowych/.

Eskadra prowadzi działania bojowe w składzie pułku lotnictwa myśliwskiego i wykonuje część ogólnego zadania pułku utrzymując wg planu pułkowego odpowiednie siły w gotowości bojowej na lotnisku. Pary i klucze samolotów z eskadry startują dla przechwycenia celów powietrznych na sygnał z SD plm lub dyżurują /patrolują/ w powietrzu w określonych strefach w nakazanym czasie. Eskadra również może wykonywać zadania samodzielne całością lub częścią sił takie , jak: osłona innych rodzajów lotnictwa i desantów, działania szturmowe itp.

Eskadra jest obecnie największą jednostką organizacyjną w lotnictwie myśliwskim składającą się wyłącznie z personelu latającego.x/ W okresie kiedy samolot myśliwski był obsługiwany w zasadzie przez jednego mechanika w skład eskadry wchodził również techniczny personel obsługi samolotów, a pilot był dowódcą załogi /włącznie z obsługą/określonego samolotu. Obecnie samoloty wraz z obsługą techniczną zorganizowane są w osobne eskadry techniczne, a piloci wykonują loty na samolotach, które są aktualnie przygotowane do lotu. Ze względów organizacyjnych i szkoleniowych przygotowuje się pilotów do lotów na określonych typach samolotów całymi eskadrami /np. jedna eskadra wykonuje loty na sa-

---

x/ W pojęciu taktycznym eskadrę myśliwską tworzą piloci wraz z samolotami, na których wykonują zadania bojowe w składzie trzech kluczy, tj. 12 samolotów.

molotach Lim-5, a druga na MiG-21pf itp./. Eskadra bazuje w zasadzie na lotnisku, które zajmuje pułk i jest obsługiwana przez pododdziały zabezpieczenia wchodzące w skład pułku. Eskadra może jednak bazować i na oddzielnym lotnisku i być zabezpieczana przez wydzieloną grupę obsługi z własnego pułku lub z innej jednostki.

Eskadra posiadając w swym składzie tylko personel latający i wykorzystując przydzielone jej samoloty jest oddziałem bardzo ruchliwym, zdolnym do częstej zmiany miejsca swego bazowania, jeśli tylko zapewni się jej obsługę samolotów na dowolnym lotnisku. /Dla ułatwienia obsługi eskadra powinna posiadać tylko jeden typ samolotów/.

Pułk lotnictwa myśliwskiego stanowi podstawowy oddział taktyczny lotnictwa myśliwskiego przeznaczony do wykonywania taktycznych zadań osłony w systemie OPK lub w systemie OPL wojsk frontu. Zadania osłony pułk realizuje poprzez przechwytywanie i niszczenie w powietrzu środków napadu powietrznego przeciwnika na nakazanych rubieżach. Pułk przechwytuje cele powietrzne wskazane przez SD wyższego szczebla. W niektórych wypadkach pułk może prowadzić samodzielne działania bojowe /np: zwalczanie celów powietrznych na małych wysokościach w wydzielonym dla pułku sektorze odpowiedzialności/. Poza przechwytywaniem celów powietrznych w ramach osłony wojsk czy obiektów OK, pułk może wykonywać całością lub częścią sił inne zadania, jak: osłona innych rodzajów lotnictwa. zwalczanie desantów. prowadzenie rozpoznania itp.

Pułk tworzy pierwszą jednostkę administracyjną w lotnictwie myśliwskim, posiada on swój sztab, stanowisko dowodzenia, trzy eskadry lotnicze oraz organa zabezpieczenia . Pułk może posiadać wszystkie trzy eskadry wyposażone w jeden typ samolotów lub też poszczególne eskadry posiadają odmienne typy samolotów /najczęściej jednak bywa, że pułk posiada 1-2 eskadry na samolotach pościgowych np: typu MiG-21pf lub Lim-5p oraz 1-2 eskadry na samolotach zwykłych np: typu Lim-5/.

Jednolity typ samolotów pułku ułatwiałby obsługę samolotów, ale ograniczałby możliwości pułku pod względem różnorodności wykonywanych zadań bojowych. Etatowo przyjmuje się 36 samolotów bojowych w pułku. Poza samolotami bojowymi pułk posiada samoloty szkolno-bojowe oraz samoloty szkolno-treningowe. Poza wymienionymi samolotami pułk może posiadać 1-2 lekkie samoloty transportowe lub śmigłowce przeznaczone dla dowozu rakiet do samolotów bojowych.

Do organów zabezpieczenia niezbędnych w pułku lotniczym należy zaliczyć pododdziały: obsługi technicznej samolotów, dowodzenia oraz zabezpieczenia materiałowo-technicznego.

Pododdział obsługi technicznej samolotów /dywizjon techniczny/ składa się z eskadr technicznych oraz działu obsługi i remontu samolotów. W skład eskadry technicznej wchodzą technicy i mechanicy poszczególnych specjalności przygotowani do obsługi sprzętu lotniczego danego typu oraz samoloty. Dział obsługi technicznej samolotów /DOTS/ zajmuje się wykonywaniem prac okresowych na samolotach, wymianą silników i drobną naprawą samolotów.

Do pododdziałów zabezpieczających dowodzenie zaliczamy kompanię łączności, kompanię ubezpieczenia lotów oraz obsługę SD.

Pododdziały dowodzenia organizacyjnie łączy się w dywizjon dowodzenia lotami /ddl/, który może wchodzić organicznie w skład pułku lub też tworzyć oddzielną jednostkę. Siły i środki dywizjonu dowodzenia lotami powinny zabezpieczać działalność bojową pułku z dwóch lotnisk.

Największym pododdziałem zabezpieczenia pułku lotnictwa myśliwskiego jest batalion zaopatrzenia /bz/. Zadaniem batalionu zaopatrzenia jest zabezpieczenie działań pułku w bojowe środki materiałowe, zaopatrzenie ogólnowojskowe oraz ochrona i obrona lotnisk bazowania pułku. Do zadań batalionu należy również utrzymanie lotnisk w stałej gotowości eksploatacyjnej. Batalion zaopatrzenia może wchodzić organicznie w skład pułku lub też tworzyć odrębną jednostkę. Batalion zao -

patrzenia może być również połączony z dywizjonem dowodzenia lotami i tworzy wtedy ruchomą bazę lotniczą /rbl/.

Najważniejszym problemem organizacji jest problem zabezpieczenia naziemnego działań bojowych samolotów w powietrzu. Należy liczyć się z tym, że dalszy rozwój sprzętu bojowego lotnictwa myśliwskiego powodować będzie wzrost ilości naziemnych środków zabezpieczenia i ciągłe zmiany organizacyjne jednostek obsługi. Dlatego też trudno jest stworzyć taką organizację pułku, która odpowiadałaby w zupełności wszystkim warunkom i była stosowana przez dłuższy okres czasu. Poza ustawieniem organizacyjnym jednostek obsługi osobnym problemem organizacyjnym może być ilość samolotów bojowych i pilotów w pułku. Czy ilość samolotów i pilotów uwarunkowana jest możliwościami obsługi i bazowania, czy też powinna wynikać z możliwości bojowych pułku przy wykonywaniu podstawowych zadań bojowych?

Już w tej chwili można stwierdzić, że ilość pilotów powinna przewyższać ilość posiadanych samolotów nawet dwukrotnie./Szczególnie na samolotach naddźwiękowych ze względu na duże fizyczne obciążenie pilota w każdym locie , jak również ze względu na zwiększenie się czasów osiągania gotowości bojowej - specjalne ubiory, kaski hermetyczne itp/. Ilość samolotów w pułku powinna zabezpieczać jak największe możliwości przechwytywania celów powietrznych przy zachowaniu ciągłości działań i wysokiego stopnia gotowości bojowej oraz wynikać z możliwości ich jednoczesnego użycia przy zapewnieniu warunków dowodzenia nimi.

<u>Dywizja lotnictwa</u> myśliwskiego jest obecnie największym związkiem taktycznym lotnictwa myśliwskiego i występuje tylko w lotnictwie frontowym.

Dywizja lotnictwa myśliwskiego przeznaczona jest do samodzielnego wykonywania taktycznych zadań osłony z powietrza wojsk i obiektów frontu oraz do osłony działań bojowych innych rodzajów lotnictwa. DLM wchodzi w skład armii lotniczej i może organizować oraz prowadzić osłonę części wojsk frontu na oddzielnym kierunku operacyjnym lub też w

przydzielonej jej przez AL strefie działań bojowych /obejmującej w zasadzie część pasa działań bojowych frontu/ na głównym lub pomocniczym kierunku, a nawet w II rzucie. DLM organizuje zwalczanie środków napadu powietrznego przeciwnika w ścisłym współdziałaniu z naziemnymi środkami OPL wojsk.

W skład DLM wchodzą: dowództwo, sztab, stanowiska dowodzenia /SD, WSD/ oraz 2-4 pułki lotnictwa myśliwskiego. Ilość pułków może być zmienna i zależeć będzie od ważności kierunku i wielkości strefy działania dywizji. Ponieważ DLM organizuje samodzielne działania w wyznaczonej strefie, musi więc posiadać środki radiotechniczne zapewniające wykrywanie celów powietrznych oraz naprowadzanie własnego lotnictwa na cele powietrzne. Ilość tych środków uwarunkowana jest ich możliwościami bojowymi oraz wielkością strefy dywizji.

Dla zapewnienia potrzebnej w warunkach frontowych manewrowości pułków lotnictwa myśliwskiego DLM powinna posiadać 1-2 rezerwowe bataliony zaopatrzenia i 1-2 dywizjony dowodzenia lotami /poza tym co posiadają pułki/. Jednostki rezerwowe mogą być przydzielane dywizjom ze szczebla armii lotniczej w zależności od potrzeb. DLM bazuje na węźle lotniskowym obejmującym lotniska bazowania pułków, lotniska manewru /zapasowe/ i pozorne.

2. Bazowanie lotnictwa myśliwskiego

Do bazowania lotnictwa myśliwskiego, tak jak każdego innego rodzaju lotnictwa, służy sieć lotniskowa znajdująca się na danym obszarze.

Sieć lotniskową stanowi ogół lotnisk znajdujących się na obszarze kraju oraz w strefie operacyjnej wojsk będących do dyspozycji danego związku operacyjnego /AL, AOPK/, połączonych ze sobą odpowiednimi środkami łączności i drogami komunikacyjnymi. Stan sieci lotniskowej powinien odpowiadać pewnym warunkom, które zapewniają bazowanie, manewr i prowadzenie działań bojowych oddziałów lotnictwa myśliwskiego rozmieszczonych w danej sieci.

Sieć lotniskowa dzieli się na węzły lotniskowe. Np. lotniska będące do dyspozycji związku taktycznego LM tworzą tzw. dywizyjny węzeł lotniskowy. W skład węzła lotniskowego wchodzą z reguły 2-4 lotniska bazowania oraz 2-3 lotniska zapasowe i 1-2 lotniska pozorne. Jednak w razie potrzeby - i gdy istnieją ku temu sprzyjające warunki - w węźle lotniskowym może się znajdować większa ilość lotnisk. Ponadto mogą być również brane pod uwagę odpowiednio przystosowane do potrzeb lotnictwa myśliwskiego pewne odcinki autostrad i dróg I klasy.

Współczesne zasady bazowania lotnictwa myśliwskiego wymagają, aby każdy oddział LM bazował na dwóch-trzech lotniskach ze względu na konieczność zwiększenia ich bezpieczeństwa poprzez rozśrodkowanie. W związku z tym, gdy pułk bazuje na 2-3 lotniskach, tworzy on tzw. pułkowy węzeł lotniskowy.

Pod względem wykorzystania operacyjnego lotniska dzielą się na lotniska bazowania, zapasowe i pozorne. Natomiast w zależności od wyposażenia lotniska lotnictwa myśliwskiego dzielą się na stałe i polowe. Wreszcie w zależności od charakterystyki technicznej /wymiarów pasa startowego/ lotniska dzielą się na lotniska I, II i III klasy.

Ze względu na lotno-taktyczne charakterystyki współczesnych samolotów myśliwskich najodpowiedniejszymi dla nich lotniskami są lotniska II klasy /długość pasa startowego w granicach 2000-2500 m/, bowiem lotniska tej klasy najbardziej odpowiadają wymogom tego rodzaju samolotów.

Aby lotnictwo myśliwskie mogło należycie wykonywać stawiane mu zadania i uniknąć większych strat na zajmowanych przez nie lotniskach /w wyniku uderzeń środków napadu powietrznego przeciwnika/, zachodzi potrzeba rozmieszczania go w odpowiedniej odległości od linii frontu. Jednakże przy rozpatrywaniu tego zagadnienia napotykamy na pewne sprzeczności. Jeżeli bowiem bierzemy pod uwagę zagadnienie odległości od linii frontu, na jakiej powinno bazować lotnictwo myśliwskie w celu zapewnienia samolotom możliwości dogodnego i skutecz-

nego przechwytywania środków napadu powietrznego przeciw - nika, dochodzimy do wniosku, że należałoby je rozmieszczać w granicach 50-70 km od linii frontu. Chcąc natomiast zapewnić lotnictwu myśliwskiemu maximum bezpieczeństwa na lotniskach przed środkami napadu powietrznego przeciwnika ,zachodzi potrzeba, aby lotnictwo to bazowało możliwie jak najdalej od linii frontu.

W związku z powyższym, oscylując między tymi sprzecznościami, konieczne jest takie rozwiązanie optymalne, które zapewniałoby możliwie jak najlepsze warunki wykonywania zadań, a jednocześnie bezpieczeństwo samolotów i stanu osobowego na ziemi.

Analizując możliwości bojowe własnego lotnictwa myśliwskiego /zasięg, czas osiągania potrzebnej wysokości,długotrwałość lotu itp/ oraz możliwości środków napadu powietrznego przeciwnika, dochodzimy do wniosku, że najwłaściwszą odległością bazowania lotnictwa myśliwskiego jest odległość 70-100 do 150 km od linii frontu. Odległość ta zabezpiecza je przed znaczną częścią środków napadu powietrznego oraz rakiet klasy "ziemia-ziemia". Chodzi o to,że gdyby np.lotnictwo myśliwskie bazowało bliżej niż 70 km od linii frontu,wówczas narażone byłoby na uderzenia nieomal wszystkich rakiet przeciwnika klasy "ziemia-ziemia" oraz całości jego lotnictwa.Ponadto odległość ta jest odległością, która umożliwia skuteczne przechwytywanie przez lotnictwo myśliwskie środków napadu powietrznego przeciwnika.

Dążąc do zmniejszenia strat, jakie oddziały lotnictwa myśliwskiego mogą ponosić na lotniskach w wyniku uderzeń środków napadu powietrznego przeciwnika, zachodzi z kolei konieczność stosowania rozśrodkowanego bazowania oddziałów w węzłach lotniskowych i na samych lotniskach. Odległości między lotniskami w węzłach lotniskowych powinny wynosić 30-40 km. Jest to podyktowane koniecznością stworzenia odpowiednich warunków bezpieczeństwa dla samolotów w powietrzu przy nabieraniu wysokości i podchodzeniu do lądowania oraz bezpieczeństwa poszczególnych oddziałów lotnictwa myśliwskiego w razie ude-

rzeń na lotniska bronią masowego rażenia.

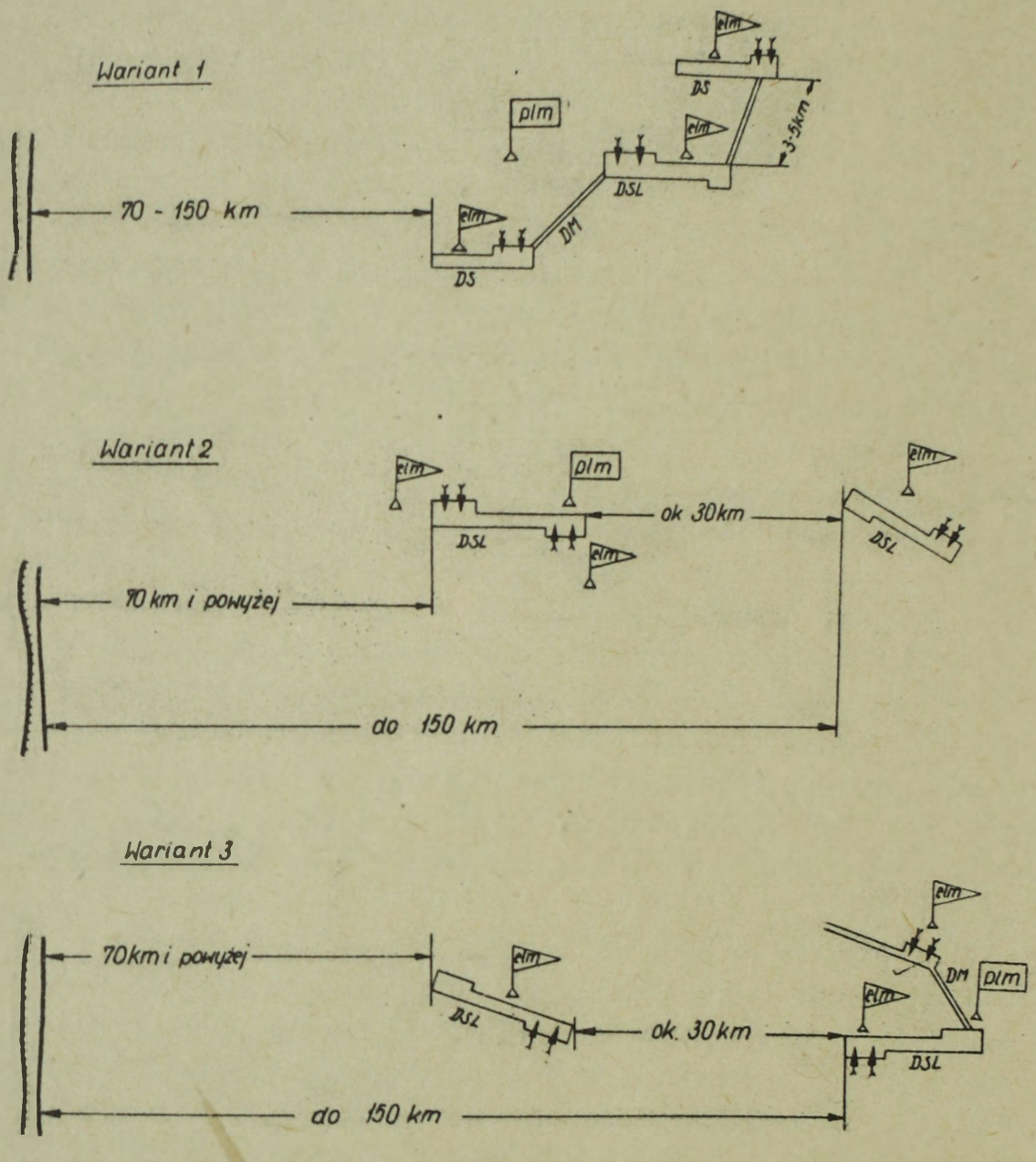
Ważnym również zagadnieniem bazowania lotnictwa myśliwskiego jest odpowiednie rozmieszczenie jego pododdziałów na lotniskach w zależności od istniejących warunków lotniskowych i sytuacji bojowej. Istnieje wiele wariantów i sposobów rozmieszczania pododdziałów lotniczych,które w mniejszym lub większym stopniu zabezpieczają przed uderzeniami środków napadu powietrznego na lotniska, w szczególności przy użyciu broni masowego rażenia.

Za najwłaściwsze /typowe/ warianty rozmieszczania /rozśrodkowania/ oddziałów lotniczych lotnictwa myśliwskiego we współczesnych działaniach bojowych uważa się obecnie warianty przedstawione na rys. 2.

Wariant pierwszy - to bazowanie oddziału lotnictwa myśliwskiego na lotnisku posiadającym jedną drogę startu i lądowania oraz dwie pomocnicze drogi startu, z których samoloty mogą tylko startować. Dodatnią cechą tego wariantu jest łatwość dowodzenia eskadrami ze względu na stosunkowo bliskie ich rozmieszczenie względem siebie i punktu dowodzenia. Ponadto stwarza on dość dobre warunki maskowania oddziału. Wariant ten może być jednakże stosowany wówczas,gdy w pobliżu danych lotnisk bazowania będą się znajdowały odpowiednie drogi /autostrady lub drogi I klasy/, które mogłyby być przystosowane i wykorzystane jako pomocnicze drogi startowe.

Wariant drugi - to bazowanie oddziału lotnictwa myśliwskiego na dwóch lotniskach oddalonych od siebie o kilkanaście lub kilkadziesiąt km, posiadających po jednej drodze startu i lądowania. Na jednym lotnisku bazują dwie eskadry, a na drugim jedna. Wariant ten umożliwia w razie potrzeby szybki i mozliwie jednoczesny wylot dwóch eskadr z zajmowanych lotnisk.

W wariancie trzecim bazowanie oddziału lotnictwa myśliwskiego odbywa się na dwóch lotniskach odległych od siebie o kilkadziesiąt km. Jedno lotnisko posiada tylko jedną drogę startu i lądowania, a drugie jedną drogę startu i lą-



Rys. 2 Warianty bazowania lotnictwa myśliwskiego

dowania oraz jedną pomocniczą drogę startu odległą od zasadniczej o około 3-5 km. Tak więc w wypadku tym oddział lotniczy posiada dwie drogi startu i lądowania oraz jedną drogę startu. W ten sposób każda eskadra posiada swoją drogę startu, a do lądowania dwie drogi oraz własną strefę roz - środkowania.

Ponadto istnieje również wariant bazowania oddziału lotnictwa myśliwskiego na trzech lotniskach, który może być stosowany w wyjątkowych wypadkach, gdy w danym rejonie będzie odpowiednia ilość lotnisk. Wariant ten jednakże mimo posiadania pewnych cech dodatnich nie jest korzystny ze względu na trudności, jakie mogą wystąpić w czasie dowodzenia oddziałem lotniczym i lotniczo-technicznym i ze względu na ograniczoną ilość sił i środków jaką dysponuje oddział lotniczo-techniczny do materiałowo-technicznego zabezpie - czenia lotów na trzech lotniskach. Powyższe warianty bazo - wania świadczą o tym, że obecnie szczególnego znaczenia nabrał problem rozśrodkowywania oddziałów na lotniskach.
W związku z tym promień rejonu rozmieszczenia pododdziałów i innych elementów oddziałów lotnictwa myśliwskiego i lot - niczo-technicznych /licząc od środka drogi startowej/ uległ znacznemu zwiększeniu i wynosi obecnie 3-5 km - w zależno - ści od ukształtowania terenu i innych warunków na danym lotnisku.

Według obecnych poglądów, wszystkie samoloty w czasie pokoju i działań bojowych powinny być rozmieszczane w tzw. strefach rozśrodkowania lub na skraju lotnisk - przy założeniu, że jedna strefa rozśrodkowana powinna służyć jednej eskadrze. Strefy rozśrodkowania powinny się znajdować z reguły w takich odległościach od drogi startu i lądowania oraz od ważniejszych obiektów lotniska, które uniemożliwiałyby jednoczesne rażenie samolotów znajdujących się w sąsiednich strefach w razie wybuchu jednej bomby atomowej średniego kalibru w jednej ze stref rozśrodkowania oraz nie wydłużały zbytnio czasu potrzebnego na odtwarzanie gotowości bojowej oddziału lotnictwa myśliwskiego. Rozmieszczanie zaś poszczególnych samolotów w strefie rozśrodkowania powinno być dokonywane według zasady zmniejszającej możliwość znisz-

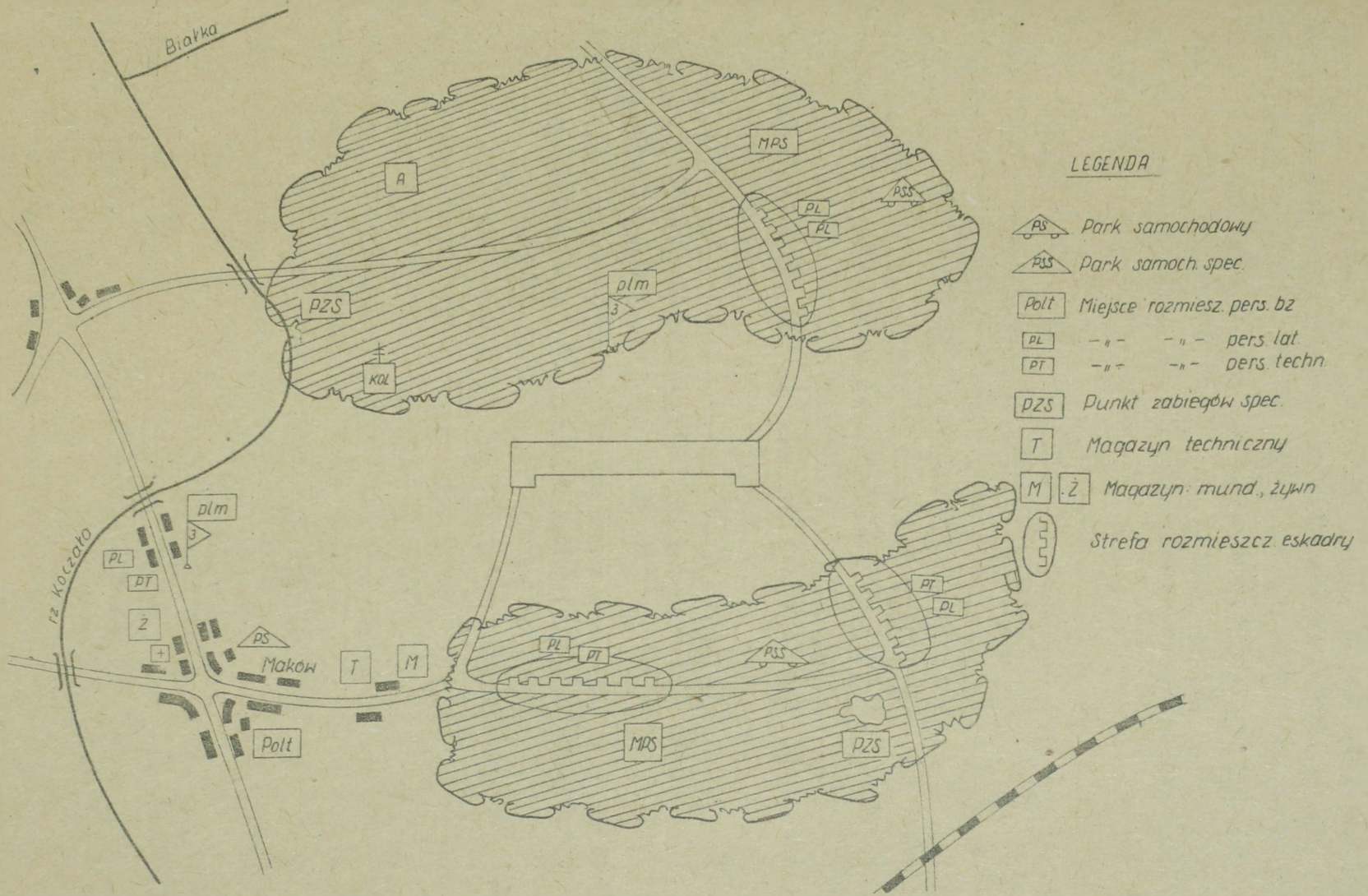
czenia dwóch sąsiednich samolotów od wybuchu jednej bomby lub rakiety średniego kalibru z ładunkiem klasycznym. W tym celu strefy rozśrodkowania powinny posiadać obwałowane ukrycia dla samolotów i pomocniczego sprzętu oraz schrony dla personelu obsługi. Przykładowe rozmieszczenie pododdziałów na lotnisku przedstawia rys. 3.

Jeżeli chodzi o bazowanie lotnictwa myśliwskiego OPK, to odbywa się ono na podobnych zasadach, jak w lotnictwie myśliwskim lotnictwa operacyjnego. Istnieją jednak pewne wymagania i właściwości wynikające z jego przeznaczenia i działalności bojowej.

Podstawowym wymaganiem co do bazowania lotnictwa myśliwskiego OPK jest rozmieszczanie go na najbardziej prawdopodobnych kierunkach nalotów środków napadu powietrznego przeciwnika z uwzględnieniem osłony ważniejszych obiektów na obszarze kraju.

Pewną właściwością bazowania lotnictwa myśliwskiego OPK jest jego stosunkowo większa stabilność w porównaniu do bazowania lotnictwa operacyjnego. Okoliczność ta powoduje trudność ukrycia lotnictwa OPK przed rozpoznaniem powietrznym przeciwnika. Dlatego też oddziały lotnicze OPK zmuszone są do maksymalnego rozśrodkowywania swoich sił i środków w ramach danego węzła lotniskowego i na samych lotniskach. To z kolei powoduje konieczność posiadania przez lotnictwo myśliwskie OPK większej liczby lotnisk. Taki stan rzeczy znacznie utrudnia dowodzenie oraz manewr jednostkami i zapasami środków materiałowych. Ponadto duża częstotliwość manewrów oddziałami lotnictwa myśliwskiego OPK powoduje częste zmiany lotnisk, a tym samym zwiększa ilość przerzutów oddziałów lotniczo-technicznych lub ich czołówek z jednych lotnisk na drugie.

Wreszcie o ile chodzi o wymagania stawiane oddziałom lotnictwa myśliwskiego w zakresie odpowiedniego urządzenia lotnisk i rozmieszczania pododdziałów i obiektów, to tak w lotnictwie myśliwskim OPK, jak i w lotnictwie myśliwskim lotnictwa operacyjnego są one podobne. W obydwu rodzajach



Rys. 3. Rozmieszczenie /rozśrodkowanie/ pododdziałów na lotnisku /wariant/

lotnictwa wymagane jest maksymalne dopuszczalne rozśrodko - wywanie samolotów na lotniskach oraz pododdziałów i służb. Większe jednakże trudności jeżeli chodzi o maskowanie obiektów lotniskowych mają jednostki lotnictwa myśliwskiego OPK. ze względu na dłuższy okres bazowania ich na przydzielonych-lotniskach w okresie pokojowym i wykorzystywanie tej samej sieci lotniskowej w okresie wojny.

ROZDZIAŁ III

NAPROWADZANIE LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO NA CELE POWIETRZNE I SKUTECZNOŚĆ PRZECHWYTYWANIA

1. Metody naprowadzania samolotów myśliwskich na cele powietrzne

Naprowadzanie jest podstawową częścią składową dowodzenia lotnictwem myśliwskim. Ogólnie rzecz biorąc, treścią naprowadzania i jego podstawowym zadaniem jest wyprowadzenie samolotu myśliwskiego w określone położenie /w stosunku do celu/ wygodne do wykonania ataku. Położenie to jest zależne od taktycznych założeń zastosowania bojowego samolotu myśliwskiego, lotno-technicznych charakterystyk celu i samolotu myśliwskiego, a głównie - od systemu uzbrojenia samolotu myśliwskiego.

W procesie dowodzenia naprowadzanie odgrywa główną rolę, ponieważ od właściwie zorganizowanego i dokładnego naprowadzania zależy w sposób istotny skuteczność zastosowania bojowego lotnictwa myśliwskiego.

Naprowadzanie organizowane jest przez dowódców na odpowiednich szczeblach dowodzenia lotnictwem myśliwskim zgodnie z postawionym zadaniem oraz możliwościami sił i środków i realizowane jest przez odpowiednie stanowiska dowodzenia /posterunki naprowadzania/ w zakresie ustalonym przez instrukcje i regulaminy oraz precyzowane przez dowódcę na danym szczeblu dowodzenia.

Samoloty myśliwskie mogą być naprowadzane na cele powietrzne następującymi trzema metodami: "Manewr", "Przechwycenie" i "Pościg".

W chwili obecnej podstawową metodą naprowadzania wzrokowego ze wskaźnika stacji radiolokacyjnej lub z planszetu oraz naprowadzania przyrządowego za pomocą zautomatyzowanego systemu jest metoda "Manewr". Metody "Przechwycenie" i "Pościg" są szczególnymi przypadkami metody "Manewr".

"Manewr" polega na tym, że na podstawie komend z ziemi samolot myśliwski jest wyprowadzany w taktycznie wygodne i zawczasu ustalone położenie względem celu.

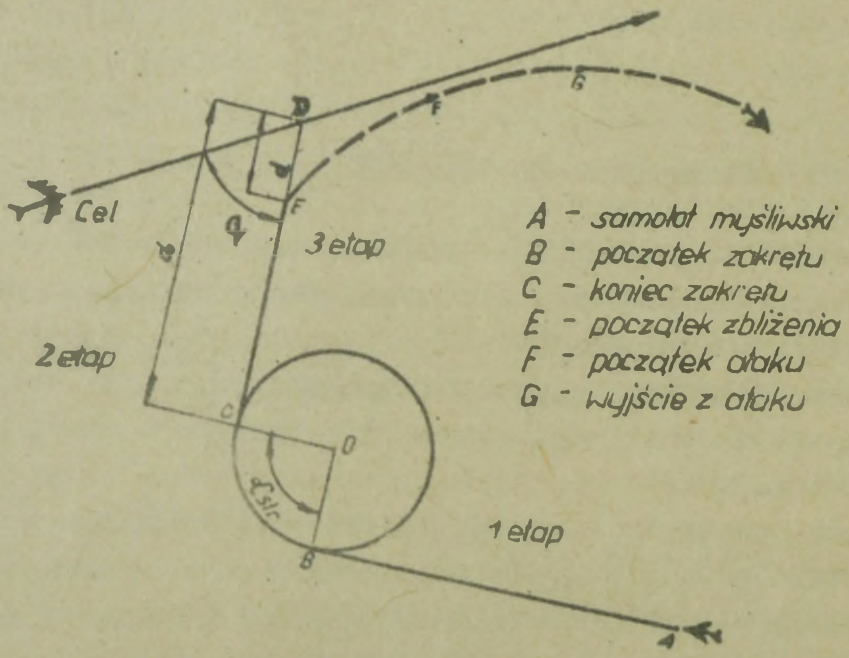
Naprowadzanie tą metodą przebiega w trzech etapach.

P i e r w s z y e t a p rozpoczyna się z chwilą startu samolotu myśliwskiego i kończy osiągnięciem punktu rozpoczęcia skrętu. Na pierwszym etapie samolot myśliwski osiąga nakazaną wysokość i zwiększa prędkość lotu do wymaganej przed wykonaniem zakrętu.

D r u g i e t a p wyznaczony jest przez początek i koniec zakrętu. Na tym etapie wykonuje się zakręt z zachowaniem ściśle nakazanych parametrów.

T r z e c i e t a p rozpoczyna się z chwilą wyjścia samolotu myśliwskiego na kurs zbliżony do kursu lotu celu i kończy się zajęciem przez samolot myśliwski podstawy wyjściowej do wykonywania ataku. Na tym etapie pilot rozwiązuje szereg zadań celem osiągnięcia odpowiedniej wysokości i prędkości lotu oraz odszukaniem celu.

Zgodnie z wyliczonymi etapami tor lotu samolotu myśliwskiego składa się z trzech odcinków /rys. 4/: prostoli-



Rys. 4. Metoda naprowadzania "Manewr"

niowego odcinka zbliżenia /A,B/, odcinka manewru /zakrętu, BC/ i prostoliniowego odcinka wyjścia na pozycję dogodną do wykonania ataku /CD/. Tor lotu samolotu myśliwskiego określa się za pomocą następujących parametrów: długości prostoliniowego odcinka wyjścia na cel - d_o, odległości od samolotu myśliwskiego do celu przy końcu naprowadzania - d /odległość naprowadzania/, kąta spotkania - q /sylwetka/ i promienia zakrętu - r.

Metoda "Manewr" w chwili obecnej jest z konieczności najbardziej rozpowszechnioną metodą naprowadzania. Tłuma - czy się to przede wszystkim tym, że współczesne uzbrojenie artyleryjsko-rakietowe samolotów myśliwskich pozwala na wykonywanie ataków tylko w ściśle określonych granicach tylnej półsfery celu.

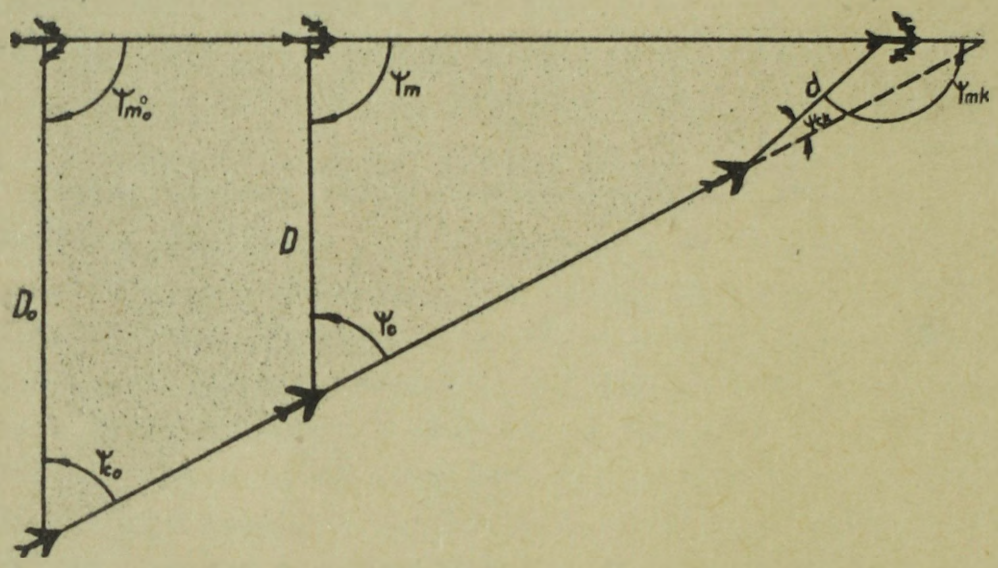
Wymieniona metoda naprowadzania posiada szereg cech ujemnych. Przede wszystkim jest dość skomplikowana z punktu widzenia wypracowywania komend naprowadzania, ponieważ na każdym etapie kalkulacje do wypracowywania komend są różne. W związku z tym, że samolot myśliwski wyprowadzany jest na kurs zbliżony do kursu lotu celu, nieznaczne błędy w odległości od celu mogą spowodować wydłużenie czasu dopędzenia celu. Bardzo niewygodne jest to, że w czasie wykonywania zakrętu samolot myśliwski nie zbliża się z celem, co wymaga uwzględnienia dużych odległości wyprzedzenia przy określaniu miejsca rozpoczęcia zakrętu. W przypadku, kiedy cel manewruje mogą zaistnieć warunki, które mogą doprowadzić do zerwania przechwycenia. Wreszcie dla stosowania tej metody wymagany jest nie tylko pomiar współrzędnych celu i myśliwca, lecz również pomiar parametrów ich ruchu.

Metoda "Przechwycenie" polega na tym, że na podstawie komend z ziemi samolot myśliwski najkrótszą drogą /po torze prostym/ jest wyprowadzany w określone położenie w stosunku do celu. Kurs samolotu przy naprowadzaniu tą metodą określa się kierunkiem - "samolot myśliwski - wyprzedzony punkt znajdowania się celu".

Omawiana metoda, ze względu na sposób zbliżania z celem, dzieli się na dwa rodzaje:

- równoległe zbliżenie;
- proste zbliżenie.

Wymienione rodzaje zbliżenia różnią się tym, że w przypadku równoległego zbliżenia na pokład samolotu myśliwskiego podaje się kurs do punktu bezpośredniego spotkania z celem /do punktu "zderzenia" z celem/, a w przypadku prostego zbliżania samolot myśliwski wyprowadza się na nakazaną odległość od celu /rys. 5/.



Rys. 5. Metoda naprowadzenia "Przechwycenie"

Cechą dodatnią metody "Przechwycenie" jest to, że wyjście samolotów myśliwskich w rejon znajdowania się celu odbywa się w minimalnym dla konkretnego położenia myśliwca i celu czasie, a w związku z tym na maksymalnie możliwej odległości od osłanianego obiektu /rejonu/. Praca pilota w powietrzu i naprowadzanie są łatwe, ponieważ lot na przechwycenie odbywa się ze stałym kursem. Podstawową zaletą tej metody jest to, że pilot zawczasu wie w jakim kierunku należy rozpocząć poszukiwanie celu powietrznego. Jeżeli cel będzie manewrował, kontrmanewr samolotu myśliwskiego jest prosty

do wykonania i nie wymaga dużych przeciążeń. Wymieniona metoda naprowadzania może być stosowana także w przypadkach gdy prędkość lotu celu będzie większa od prędkości lotu samolotu myśliwskiego.

Metoda "Przechwycenie" ma również pewne wady. Największą wadą jest to, że nie pozwala na wyprowadzenie samolotu myśliwskiego na cel z nakazanym kątem kursowym. W związku z tym zastosowanie współczesnego uzbrojenia samolotów myśliwskich przy naprowadzaniu tą metodą jest możliwe tylko w dość wąskim pasie tylnej półsfery . Ponadto, daną metodę można stosować tylko wtedy, gdy znane są współrzędne samolotu myśliwskiego i celu oraz parametry ich ruchu.

Metoda "Pościg". Istcta tej metody polega na tym, że wektor prędkości samolotu myśliwskiego jest w sposób ciągły skierowany na cel i w związku z tym kąt kursowy celu równa się zeru. Zaletą tej metody jest to, że dla naprowadzania samolotu myśliwskiego na cel wystarczy znać tylko współrzędne celu i samolotu, które określają wzajemne ich położenie w przestrzeni. W związku z tym, metodę tę charakteryzuje szybkość określenia kursu lotu na przechwycenie, ponieważ nie ma potrzeby wstępnego określania parametrów ruchu celu. Fakt, że podczas naprowadzania kąt kursowy celu jest stały i równy zeru znacznie ułatwia pilotowi poszukiwanie celu w końcowej fazie naprowadzania. Oprócz tego przy stosowaniu wymienionej metody błędy przypadkowe w określaniu współrzędnych celu i samolotu myśliwskiego nie mają większego znaczenia.

Metoda "Pościg" ma dość istotne wady ograniczające możliwości jej stosowania. Największą wadą jest to, że nie daje możliwości wyprowadzenia samolotu myśliwskiego na cel w nakazanym punkcie /na nakazanej rubieży/, ponieważ dla określania nakazanego punktu należałoby mieć dane odnośnie parametrów ruchu celu. Ruch samolotu po torze pościgu odbywa się ze zmiennym kątem przechyłu, co może doprowadzić do niedopuszczalnego przeciążenia. W porównaniu z innymi metodami długość toru lotu samolotu myśliwskiego w danym przy -

padku jest największa, co prowadzi do znacznego wydłużenia czasu naprowadzania. Nie można stosować tej metody w przypadku, gdy prędkość lotu celu przekracza prędkość lotu samolotu myśliwskiego. Wyprowadzenie samolotu myśliwskiego na cel tą metodą jest możliwe tylko przy kursach równoległych. Wreszcie istotną wadą metody "Pościg" jest jej duża wrażliwość na manewr celu, szczególnie wtedy, kiedy odległość między myśliwcem i celem jest mała.

W związku z tym metoda "Pościg" może być stosowana jako pomocnicza w takich sytuacjach, jak na przykład: podczas samonaprowadzania się samolotu myśliwskiego za pomocą pokładowych środków radiolokacyjnych oraz w początkowej fazie naprowadzania, kiedy parametry ruchu celu nie są jeszcze znane.

2. Dokładność naprowadzania i skuteczność przechwytywania

Wynik przechwycenia celu powietrznego przez samolot myśliwski na skutek wpływu różnego rodzaju czynników i warunków może być różny. Dlatego też przechwycenie celu przez samolot myśliwski jest zdarzeniem losowym.

Ponieważ użycie lotnictwa do przechwytywania celów powietrznych ma charakter masowy, w związku z tym istnieje pewne prawdopodobieństwo, że nastąpi spotkanie z celem, w wyniku którego cel może być zniszczony. Zjawisko to może charakteryzować, ogólnie rzecz biorąc, skuteczność przechwycenia. Dlatego podstawowym kryterium skuteczności przechwytywania jest wskaźnik prawdopodobieństwa przechwycenia.

Najlepszym sposobem określenia tego prawdopodobieństwa jest analiza danych statystycznych, nagromadzonych w toku działań bojowych lub przygotowania bojowego. Należy jednak mieć na uwadze to, że na skutek szybkiego rozwoju techniki lotniczej i środków zabezpieczających przechwytywanie /systemów dowodzenia i naprowadzania/ tego rodzaju danych nie będziemy mogli uzyskać. Zachodzi więc konieczność dokonywania oceny skuteczności przechwytywania przed otrzymaniem danych statystycznych, na przykład w celu porównania sku -

teczności zastosowania bojowego różnego rodzaju samolotów myśliwskich, ich uzbrojenia, aparatury, metod naprowadzania, sposobów działań bojowych itd.

W tym przypadku skuteczność przechwytywania może być określona drogą obliczeniową, tzn. drogą zbudowania odpowiedniego modelu /algorytmu/ matematycznego i jego matematycznej oraz logicznej analizy. Należy mieć na uwadze jednak to, że wyniki obliczeń, które otrzymujemy na podstawie analizy matematycznej są w zasadzie tylko przybliżonymi wskaźnikami możliwości bojowych. Chodzi o to, że w wielu przypadkach zakłada się w obliczeniach pewne przybliżenia i często pomija się niektóre czynniki. Dlatego też dowódca powinien wyciągać wnioski odnośnie skuteczności bojowej na podstawie analizy dodatkowych czynników i konkretnej sytuacji taktycznej. Na przykład: nie da się uwzględnić w obliczeniach wartości moralno-bojowych personelu latającego i poziomu jego przygotowania, ograniczeń w zapasach środków materiałowych itp.

Analiza logiczna wyników otrzymanych z obliczeń jest więc konieczna, ponieważ obliczenia podają średnie wartości wskaźników możliwości bojowych.

Rozpatrzmy, w jaki sposób można drogą analizy matematycznej określić skuteczność przechwycenia. W tym celu omówimy ogólne zarysy budowy algorytmu matematycznego do określania skuteczności przechwycenia.

Przechwycenie celu powietrznego jest kierowanym procesem zbliżenia samolotu myśliwskiego z celem, który kończy się ogniowym oddziaływaniem na cel.

Proces przechwytywania celu powietrznego można podzielić na dwa podstawowe etapy:

- zbliżenia samolotu myśliwskiego z celem;
- atak i rażenie celu.

Na etapie zbliżenia samolot myśliwski powinien być wyprowadzony w takie położenie w stosunku do celu, z którego może być wykonany skuteczny atak zapewniający pełne wykorzystanie możliwości bojowych uzbrojenia samolotu.

Na etapie ataku samolot myśliwski po poprawieniu błędów naprowadzania powinien skutecznie razic cel.

Na skutek wpływu różnego rodzaju czynników wynik każdego etapu może być różny.

Głównymi czynnikami wpływającymi na wynik każdego etapu są:

- na etapie zbliżenia - przypadkowe odchylenia spowodowane błędami naprowadzania. Odchylenia te mogą w niektórych przypadkach doprowadzić do przelotu samolotu w takiej odległości od celu, która przekracza promień widzialności celu. Oprócz tego samolot myśliwski może znaleźć się na skutek przypadkowych odchyleń w takim położeniu, z którego jego możliwości manewrowania lub możliwości systemu uzbrojenia nie pozwolą na wykonanie ataku. Prawdopodobieństwo tego, że samolot myśliwski zostanie wyprowadzony przez system dowodzenia w takie położenie, które mu zapewni wykrycie celu i będzie dogodne do wykonania ataku nazwiemy prawdopodobieństwem wyjścia do ataku;x/

- na etapie ataku i rażenia celu - czynniki przypadkowe powodujące rozrzut środków rażenia. Prawdopodobieństwo tego, że samolot myśliwski zniszczy cel nazywamy prawdopodobieństwem rażenia.

Oprócz tego na każdym z etapów duży wpływ na skuteczność przechwycenia wywiera niezawodność pracy urządzeń naziemnych i pokładowych pracujących w systemie naprowadzania i uzbrojenia. Stopień niezawodności urządzeń danych systemów uwzględniamy za pomocą współczynnika niezawodności.

Z rachunku prawdopodobieństwa wiadomo, że prawdopodobieństwo zupełne zdarzenia polegającego na kolejnym zajściu określonych niezależnych zdarzeń cząstkowych równe jest iloczynowi prawdopodobieństw tych zdarzeń.

---

x/ Niektórzy autorzy nazywają prawdopodobieństwo wyjścia do ataku prawdopodobieństwem naprowadzenia. Patrz: W.N.Geweling. Skuteczność bojowa aparatów latających. Tłumaczenie z rosyjskiego. Wydawnictwo ASG, 1966 r.

Wyżej został omówiony zarys jednego z wielu spotykanych w literaturze modeli matematycznych służących do określania prawdopodobieństwa przechwycenia celu powietrznego. W innych modelach matematycznych nieco odmiennie rozpatrywany jest etap zbliżenia samolotu myśliwskiego z celem, którego skuteczność realizacji została w poprzednich rozważaniach określona jako prawdopodobieństwo wyjścia do ataku. Niektórzy autorzy dzielą etap zbliżenia na kilka podetapów, określając kolejno skuteczność ich wykonania. Na przykład: E.S. Wentcel[x/] dzieli etap zbliżenia na dwa podetapy - etap dalszego naprowadzania i etap bliskiego naprowadzania. W.N. Geweling[xx/] skuteczność etapu zbliżenia określa jako iloczyn prawdopodobieństwa wykrycia celu i prawdopodobieństwa naprowadzania /prawdopodobieństwa wyjścia do ataku/.

Na zakończenie należy stwierdzić, że ocena skuteczności przechwytywania polegająca na dzieleniu procesu przechwytywania na etapy jest przybliżona. W rzeczywistości proces przechwytywania jest procesem jednolitym, którego ogniwa pozostają względem siebie w dość złożonych zależnoś - Analityczny opis tych zależności jest trudny, i często nawet niemożliwy. Dlatego też podstawową metodą dokładnego badania tego rodzaju zadania jest bezpośrednie modelowanie na elektronowych maszynach liczących.

Określenie prawdopodobieństwa wyjścia samolotu myśliwskiego do ataku

Spośród rozpatrywanych w literaturze metod oceny skuteczności realizacji etapu zbliżenia samolotu myśliwskiego z celem /prawdopodobieństwa przechwycenia/ najbardziej adekwatną, w sensie możliwie wyczerpującego uwzględnienia podstawowych warunków wywierających wpływ na skuteczność tego systemu, jest metoda polegająca na porównywaniu koniecznych

x/ Podręcznik "Wwiedienije w isledowanije operacij". "Sowietskoje Radio". Moskwa 1964 r.

xx/ Skuteczność bojowa aparatów latających. Tłumaczenie z rosyjskiego. ASG Rembertów 1966 r.

warunków walki powietrznej z możliwymi.

Walka powietrzna możliwa jest do zrealizowania w granicach pewnych stref wzajemnie ze sobą powiązanych.
Do stref tych zaliczamy:

- strefę wykrycia i zbliżenia;
- strefę możliwych ataków.

Wzajemne powiązanie wyżej wymienionych stref jest następujące: strefa możliwych ataków określa konieczne warunki dla rażenia celu, natomiast strefa wykrycia i zbliżenia stwarza konieczne warunki, w których możliwe jest wykonanie zbliżenia i atak celu. Każda z tych stref jest częścią przestrzeni dlatego też na rysunku pokazuje się tylko przekrój tych stref w płaszczyźnie przeważnie poziomej.

Parametry wymienionych stref określa się na podstawie analizy położenia samolotu myśliwskiego w stosunku do celu z uwzględnieniem podstawowych ograniczeń /przeciążenie, prędkość, charakterystyka rakiet itp/, przy czym główną uwagę zwraca się na zależności między współrzędnymi położenia samolotu myśliwskiego dla różnych punktów, tzn. analizuje się względne tory lotu samolotu myśliwskiego w stosunku do celu.x/

Możliwe warunki walki powietrznej charakteryzuje rzeczywiste położenie względne samolotu myśliwskiego w stosunku do celu, w którym samolot myśliwski znalazł się w końcowej fazie naprowadzenia. Zbiór wszystkich możliwych rzeczywistych położeń względnych samolotu myśliwskiego z uwzględnieniem błędów naprowadzania charakteryzuje strefa rozrzutu błędów naprowadzania

Podstawowymi przyczynami błędów naprowadzania /błędami pierwotnymi, cząstkowymi/ są:

- niedokładne określanie współrzędnych samolotu myśliwskiego i celu;
- niedokładne określanie warunków lotu celu /kurs, prędkość, wysokość/;

---

x/ Metody określania parametrów i wymiarów wymienionych stref omówione są w skrypcie płk. R. Dworaka „Skuteczność przechwycenia". Wyd. ASG, 1963 r.

- niedokładne wypracowanie i przekazanie na pokład samolotu myśliwskiego komend naprowadzania /głównie kursu i prędkości/;

- niedokładne wykonanie przez pilota komend naprowadzania /głównie niedokładne wykonanie zakrętu/.

Podstawowym składnikiem wielkości błędu jest średni kwadratowy błąd.

Podstawowymi parametrami strefy rozrzutu błędów naprowadzania są błędy naprowadzania w odległości i w odstępie.

Sumaryczny średni kwadratowy błąd w odległości określamy przy pomocy wzoru:

$$G_D = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} G_{Di}^{2}} \qquad /7/$$

gdzie. G_{Di} - cząstkowe średnie kwadratowe błędy naprowadzania w odległości.

Sumaryczny średni kwadratowy błąd w odstępie określamy przy pomocy wzoru:

$$G_Y = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} G_{Yi}^{2}} \qquad /8/$$

gdzie: G_{Yi} - cząstkowe średnie kwadratowe błędy naprowadzania w odstępie.

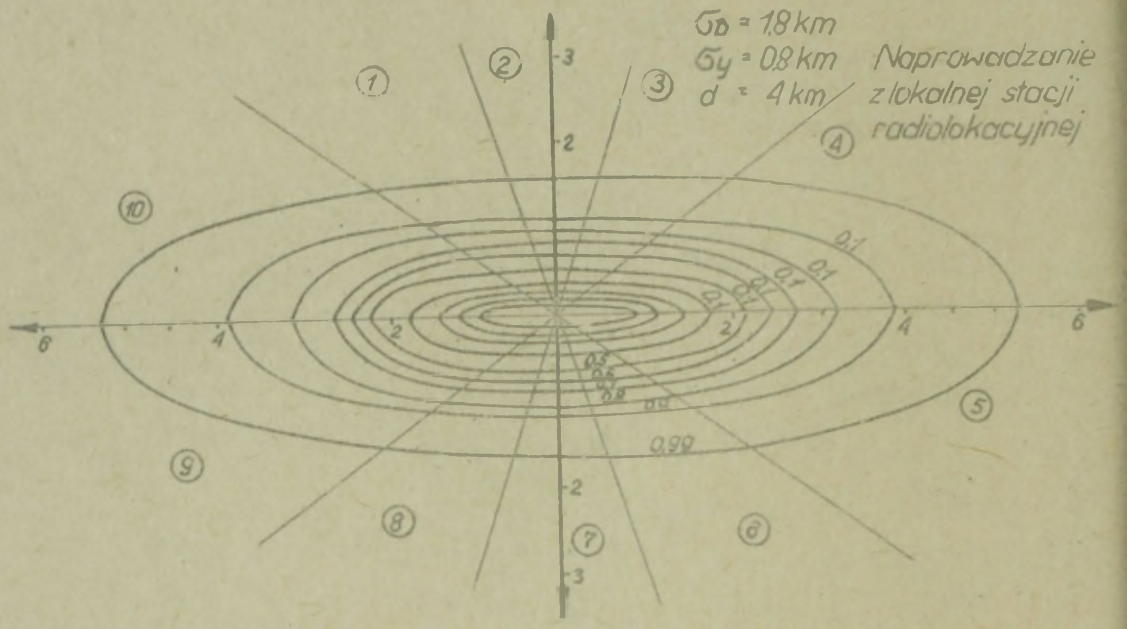
W celu określenia strefy możliwego rozrzutu punktów naprowadzania wykreśla się elipsę rozrzutu dla różnych prawdopodobieństw trafienia w tę elipsę. Wartości półosi elipsy określamy przy pomocy wzorów:

$$a = G_D \cdot c$$
$$b = G_Y \cdot c \qquad /9/$$

gdzie: $C = \sqrt{-2 \frac{\lg /1 - Pe/}{\log e}}$;

Pe - prawdopodobieństwo trafienia w elipsę rozrzutu punkt w naprowadzania.

Przykładowe elipsy rozrzutu punktów naprowadzania przy naprowadzaniu za pomocą systemu "Wozduch-1p" pokazane są na rys. 6 i 7.

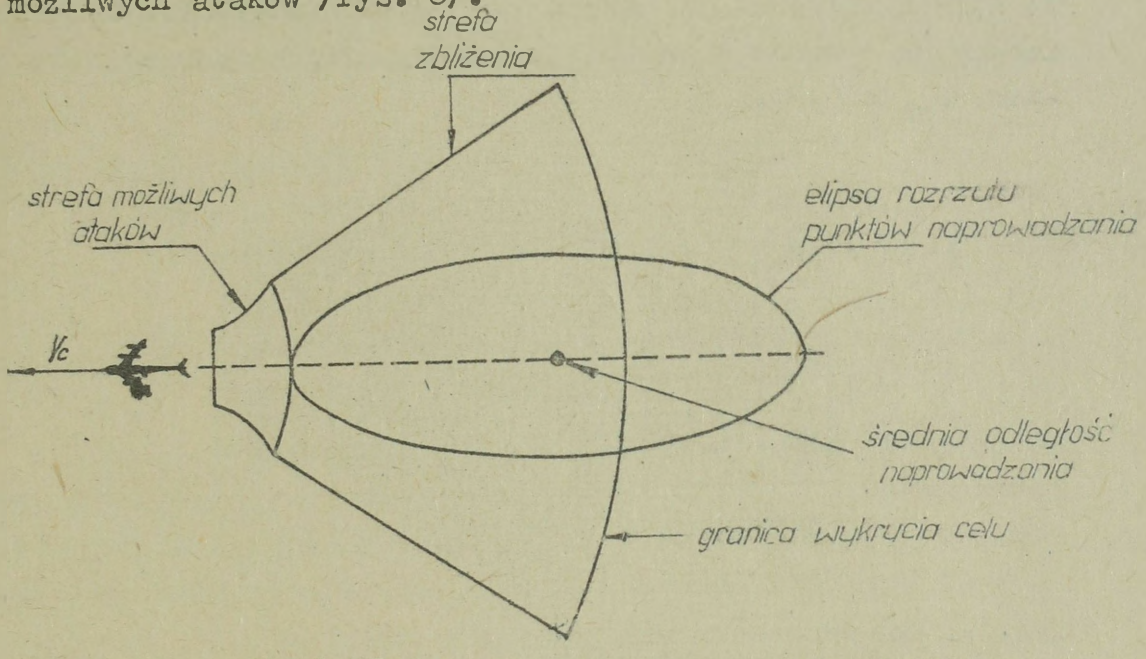


Rys.6. Elipsa rozrzutu punktów naprowadzenia



Rys. 7. Elipsa rozrzutu punktów naprowadzenia

W wyniku naprowadzania samolot myśliwski powinien znaleźć się w granicach stref: wykrycia, zbliżenia i strefy możliwych ataków. Tak więc prawdopodobieństwem wyjścia do ataku jest prawdopodobieństwo trafienia średniego punktu naprowadzania /środka elipsy/ we wspólną strefę zbliżenia i możliwych ataków /rys. 8/.



Rys. 8 Położenie stref podczas wyjścia do ataku.

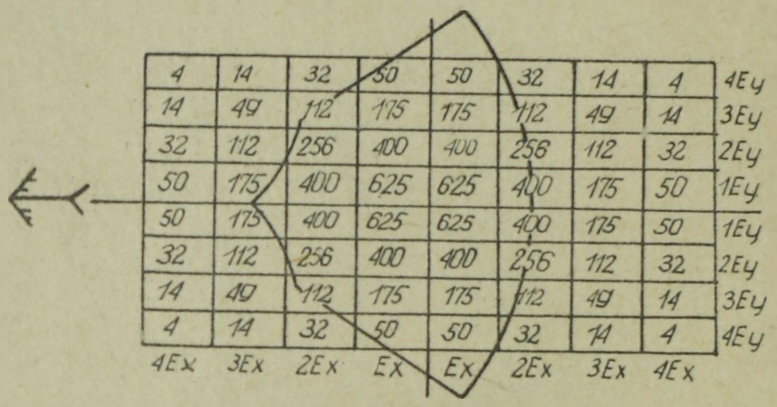
Analityczne określenie prawdopodobieństwa wyjścia do ataku jest dość skomplikowane.
Określa je wzór:

$$Pat = \iiint f(D) f(I) f(q)\, dD\, dI\, dq \qquad /10/$$

gdzie: f/D/, f/I/, f/q/ – odpowiednio funkcje gęstości rozkładów prawdopodobieństwa błędów naprowadzania w odległości, odstępie i kącie kursowym.

Najbardziej wygodną metodą obliczenia prawdopodobieństwa wyjścia do ataku jest wykorzystanie siatki rozrzutu. W tym celu rysuje się strefy zbliżenia i możliwych ata-

ków. Następnie w skali rysunku rysuje się wg uchyleń prawdopodobnych siatkę rozrzutu błędów naprowadzania /E_D i E_j/. Środek siatki rozrzutu błędów naprowadzania pokrywa się ze średnim punktem naprowadzania i sumuje się prawdopodobieństwa tych prostokątów siatki rozrzutu, które pokrywają się ze strefą zbliżania i strefą możliwych ataków. Przykład pokazany na rysunku 9 odpowiada prawdopodobieństwu wyjścia do ataku P_{at} = 0,72.



Rys. 9. Sposób określania wartości Pat.

Określenie prawdopodobieństwa przechwycenia[x/]

Jeżeli znane są poszczególne wartości, wówczas obliczenie prawdopodobieństwa przechwycenia nie przedstawia żadnych trudności.

Obliczone prawdopodobieństwo powinno uwzględniać taktyczną stronę przechwycenia, to znaczy, że:

- cel może stosować manewr przeciwmyśliwski;
- nieprzyjaciel może zakłócać pracę systemu dowodzenia i naprowadzania;
- cel może stosować ogień obronny;
- cel powinien być zniszczony na określonej rubieży.

---

x/ Zagadnienie to jest szczegółowo rozpatrywane w rozdziale V "Możliwości bojowe".

Manewr celu uwzględnia się podczas określania parametrów strefy zbliżenia i strefy możliwych ataków. Wpływ zakłóceń i ognia obronnego celu uwzględnia się drogą wprowadzenia odpowiednich współczynników. Prawdopodobieństwo tego, że przechwycenie nastąpi na wyznaczonej rubieży określamy przy pomocy wzoru:

$$Pspot = \frac{1}{2}\left[1 - \Phi\left(\frac{\Delta S}{G_S \sqrt{2}}\right)\right] \qquad /11/$$

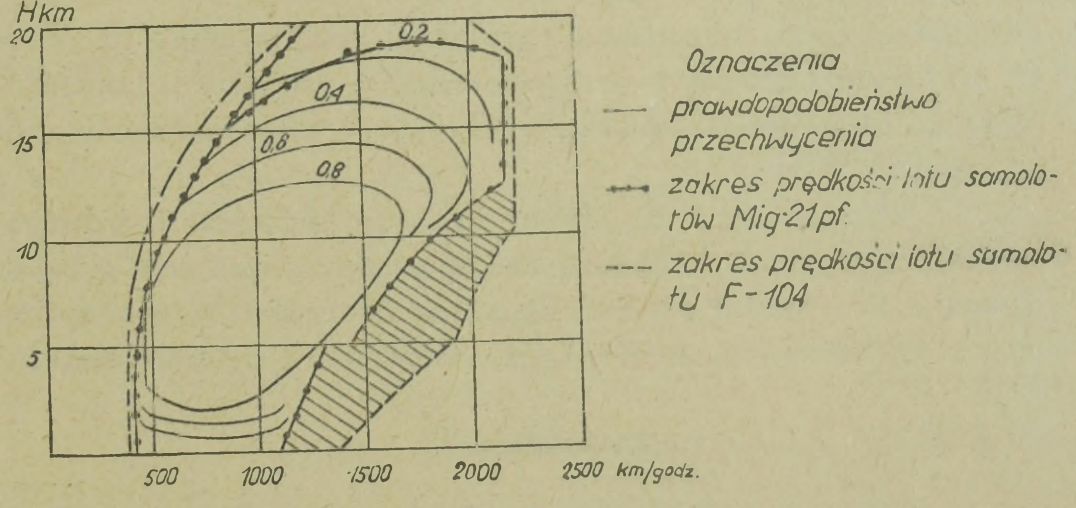
gdzie: Pspot - prawdopodobieństwo spotkania;

Φ - uproszczona funkcja Laplace'a;

ΔS - możliwe odchylenie punktów spotkania od nakazanej rubieży;

G_S - sumaryczny średni kwadratowy błąd naprowadzania w odległości.

Na podstawie obliczeń prawdopodobieństwa przechwycenia sporządza się wykresy prawdopodobieństwa przechwycenia dla typowych samolotów myśliwskich i celów. Przykładowa postać tego rodzaju wykresu pokazana jest na rys. 10.



Rys. 10. Prawdopodobieństwo przechwycenia przez samolot MiG-21pf samolotu F-104

ROZDZIAŁ IV

SPOSOBY DZIAŁAŃ BOJOWYCH LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO

Podczas realizacji zadań bojowych lotnictwo myśliwskie stosuje następujące sposoby działań bojowych:

- przechwytywanie z położenia dyżurowania na lotnisku;
- przechwytywanie z położenia dyżurowania w powietrzu;
- samodzielne poszukiwanie i zwalczanie celów powietrznych /patrolowanie/;
- patrolowanie towarzyszące.

Pierwsze trzy sposoby działań bojowych stosowane są podczas osłony wojsk i obiektów przed uderzeniami i rozpoznaniem lotnictwa nieprzyjaciela.

Patrolowanie towarzyszące stosowane jest tylko podczas zabezpieczania działań bojowych innych rodzajów lotnictwa. Lotnictwo myśliwskie może poza tym wykonywać zadania związane ze wsparciem wojsk lądowych. Będą to działania szturmowe oraz prowadzenie rozpoznania.

Sposób działań bojowych lotnictwa myśliwskiego określa się w zależności od: postawionego zadania bojowego, charakteru celów, pory doby, warunków sytuacji powietrznej i atmosferycznej, bazowania samolotów myśliwskich, właściwości bojowych sprzętu i przygotowania personelu latającego oraz od możliwości systemu wykrywania, naprowadzania i dowodzenia.

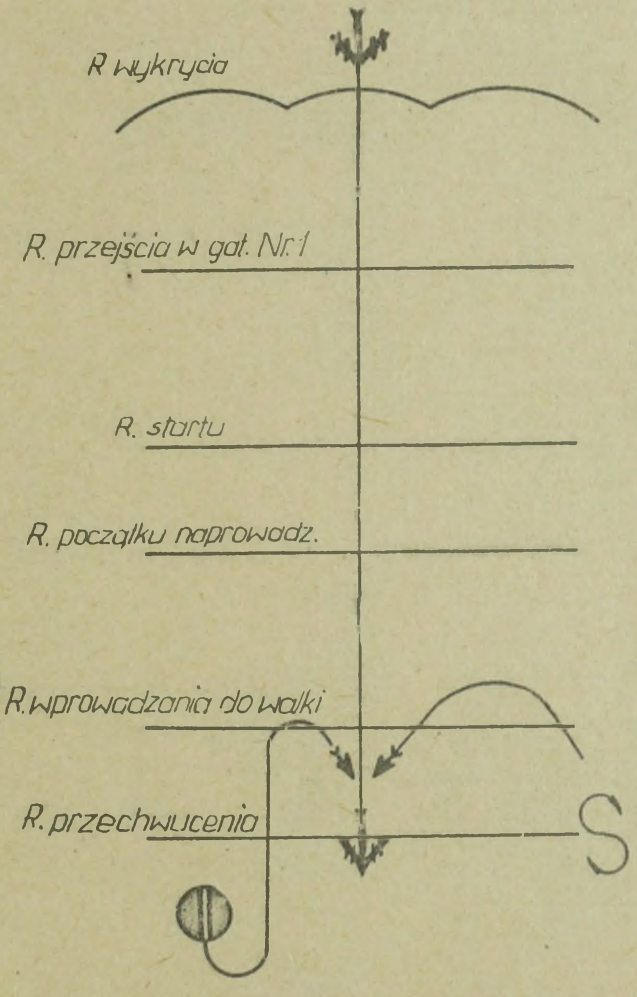
Podstawowymi sposobami działań bojowych lotnictwa myśliwskiego przy zwalczaniu celów powietrznych są: przechwytywanie z położenia dyżurowania na lotnisku, przechwytywanie z położenia dyżurowania w powietrzu i patrolowanie.

1. Rubieże nawigacyjno-taktyczne

Rubieże nawigacyjno-taktyczne są jednym z podstawowych wskaźników możliwości bojowych lotnictwa myśliwskiego. W okresie przygotowawczym do działań bojowych wpływają one

w sposób zasadniczy na organizację działań bojowych, a podczas prowadzenia działań bojowych pomagają dowódcy w szybkim powzięciu decyzji.

Do podstawowych rubieży nawigacyjno-taktycznych zaliczamy następujące rubieże: wykrycia, przejścia w gotowość bojową nr 1, startu, początku naprowadzania, wprowadzenia do walki i przechwycenia /rys. 11/.



Rys. 11 Rubieże nawigacyjno-taktyczne

Rubież wprowadzenia do walki - jest to geometryczne miejsce pozycji samolotu myśliwskiego, z których jest on zdolny rozpocząć walkę powietrzną z celem, to znaczy wykryć cel, wykonać zbliżenie i zaatakować cel.

Na rubieży wprowadzenia do walki kończy się naprowadzanie naziemne, a rozpoczyna się samodzielne zbliżenie samolotu myśliwskiego z celem. Przy wyprowadzeniu samolotu myśliwskiego w tylną półsferę celu zniszczenie celu powietrznego na miejsce - za rubieżą wprowadzenia do walki po upływie czasu potrzebnego na wykonanie zbliżenia, zajęcie przez samolot myśliwski dogodnej pozycji do wykonania ataku i wykonanie ataku.

Rubież, na której powinno nastąpić zniszczenie celu nazywamy rubieżą przechwycenia.

Rubieże wprowadzenia do walki i przechwycenia dzielą się na dwa rodzaje: możliwe i nakazane.

Możliwe rubieże wprowadzenia do walki i przechwycenia określa się biorąc za podstawę typowe w danej sytuacji taktyczno-nawigacyjnej warunki /zasięg wykrywania, warunki lotu celu i samolotu myśliwskiego itp/. Określanie możliwych rubieży wprowadzenia do walki dla warunków typowych jest treścią wstępnych obliczeń wykonywanych podczas oceny możliwości bojowych samolotów myśliwskich /jednostki, związku/ w zakresie odległości działania.

Nakazane rubieże wprowadzenia do walki i przechwycenia mogą być wyznaczone przez odpowiedniego dowódcę lub położenie ich może być określone za pomocą obliczeń.

Rubież startu /samolotów własnych/ określa nam taka pozycja celu, która zapewnia spotkanie z nim na nakazanej rubieży wprowadzenia do walki.

Linia od rubieży startu w kierunku nieprzyjaciela wysunięta o wartość drogi, którą przebywa cel w czasie potrzebnym na przejście samolotów myśliwskich do gotowości bojowej nr 1 nazywa się rubieżą przejścia do gotowości bojowej nr 1. Po osiągnięciu przez cel tej rubieży samoloty myśliwskie powinny przejść w gotowość bojową nr 1.

Przy prowadzeniu działań bojowych przez samoloty myśliwskie z położenia dyżurowania w powietrzu określa się rubieże początku naprowadzania. Naprowadzanie samolotów myśliwskich na dany cel powinno rozpocząć się po osiągnięciu przez

cel tej rubieży. Położenie rubieży początku naprowadzania zależy od położenia rubieży wprowadzenia do walki, a także od możliwości systemu dowodzenia /możliwości pola naprowadzania radiolokacyjnego i środków łączności/.

2. Przechwytywanie z położenia dyżurowania na lotnisku

Przechwytywanie z położenia dyżurowania na lotnisku polega na tym, że po wykryciu celu powietrznego przez naziemne stacje radiolokacyjne albo rozpoznanie powietrzne, samoloty myśliwskie znajdujące się w odpowiedniej gotowości na lotnisku na sygnał z SD startują "na przechwycenie".

Po wykonaniu startu samoloty myśliwskie naprowadzane są na konkretne cele powietrzne lub w przypadku niejasnej sytuacji powietrznej kierowane są do stref krótkotrwałego wyczekiwania, skąd następnie po powzięciu decyzji są naprowadzane na cele powietrzne. Strefy krótkotrwałego wyczekiwania wyznacza się nad charakterystycznymi obiektami orientacyjnymi. Wymieniony sposób działań bojowych stosowany jest wtedy, kiedy środki dowodzenia zapewniają wprowadzenie samolotów myśliwskich do walki na nakazanej rubieży i w nakazanym czasie.

W celu utrzymania stałej gotowości bojowej lotnictwa myśliwskiego, a także dla stworzenia personelowi latającemu i technicznemu warunków do odpoczynku i przygotowania sprzętu bojowego, ustalono trzy stopnie gotowości bojowej.

G o t o w o ś ć b o j o w a nr 1. Samoloty znajdują się w pobliżu drogi startowej w pełnej gotowości do natychmiastowego startu celem wykonania zadania bojowego. Silniki sprawdzone i rozgrzane, naziemne środki zapuszczania są podłączone, uzbrojenie i aparatura pokładowa sprawdzona, personel latający znajduje się w samolotach w ubraniu wysokościowym w gotowości do wylotu, pokładowa radiostacja włączona jest na odbiór. Zapuszczanie silników i start wykonuje się natychmiast na sygnał z SD. W szczególnych przypadkach sytuacji powietrznej samoloty mogą stać z pracującymi silnikami.

G o t o w o ś ć b o j o w a nr 2. Samoloty znajdują się w pobliżu drogi startowej w pełnej gotowości do wykonania startu w określonym czasie dla wykonania zadania bojowego. Personel latający znajduje się w pobliżu samolotu w gotowości do natychmiastowego zajęcia miejsc w samolotach. Piloci ubrani są w ubrania wysokościowe bez hełmów. Personel techniczny znajduje się w pełnej gotowości do obsługi samolotów przed wykonaniem startu. Start dla wykonania zadania następuje po zajęciu miejsca przez pilotów w samolocie, zapuszczeniu i podgrzaniu silników i wykołowaniu na start.

G o t o w o ś ć b o j o w a nr 3. Samoloty przygotowane są do wylotu bojowego i mogą znajdować się w rejonach rozśrodkowania. Rakiety i ewentualnie bomby przygotowane są do natychmiastowego podwieszenia. Personel latający i techniczny znajduje się na zajęciach, przy pracy lub odpoczywa w ustalonych przez dowódcę miejscach w granicach lotniska w gotowości do natychmiastowego przygotowania do lotu. Część personelu technicznego dyżuruje przy samolotach w gotowości do natychmiastowego przygotowania ich do lotu. Mogą być wykonywane drobne prace na samolotach. Dyżurne środki transportowe znajdują się w ustalonych miejscach w gotowości do natychmiastowego przewozu personelu do samolotów i samolotów na start. Rozmieszczenie samolotów i personelu powinno zapewnić przejście do wyższej gotowości bojowej w określonym czasie i start. Start następuje po ubraniu się pilotów w ubiory wysokościowe, podwieszeniu rakiet lub bomb, zapuszczeniu i podgrzaniu silników i wykołowaniu samolotów na pas startowy.

Czas potrzebny[x/] na wykonanie wylotu bojowego z każdej gotowości bojowej ustala - w zależności od warunków miejscowych na danym lotnisku oraz możliwości sprzętu bojowego i obsługującego - instrukcja gotowości bojowej.

---

x/ Czasy potrzebne na wykonanie wylotu bojowego przy poszczególnych gotowościach bojowych oraz czasy dyżurowania w poszczególnych położeniach bojowych podane są w rozdziale V "Możliwości bojowe".

Czas dyżurowania w poszczególnych gotowościach bojowych ustala się w zależności od potrzeb i możliwości personelu latającego.

Do oceny możliwości przechwytywania z położenia dyżurowania na lotnisku mogą być przyjmowane - w zależności od konkretnej sytuacji i postawionego zadania - różne wskaźniki. Ogólnie rzecz biorąc, przechwytywanie z położenia dyżurowania na lotnisku jest możliwe wtedy, kiedy:

$$S_{PRW} \leqslant S_{MRW} \qquad /12/$$

albo

$$S\ wykr \geqslant S\ st \qquad /13/$$

albo - rubież przechwycenia położona jest przed osłanianym obiektem,

gdzie: S_{PRW} /NRW/ - położenie potrzebnej /nakazanej/rubieży wyprowadzenia do walki w odniesieniu do osłanianego rejonu lub obiektu;

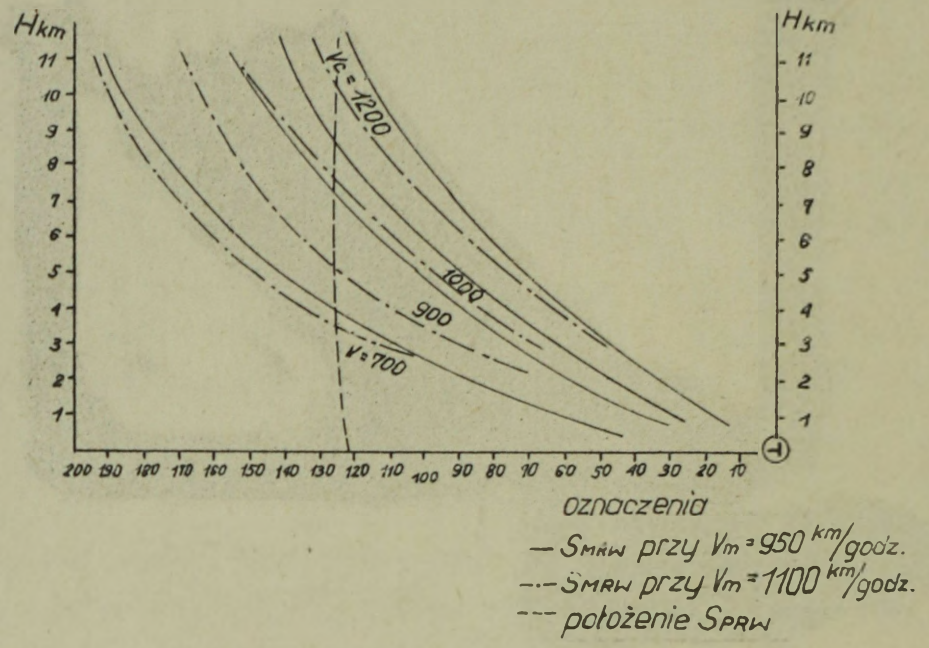
S_{MRW} - położenie możliwej rubieży wprowadzenia do walki w odniesieniu do osłanianego rejonu lub obiektu;

S st - położenie rubieży startu w odniesieniu do osłanianego rejonu lub obiektu;

S wykr - położenie rubieży wykrycia w odniesieniu do osłanianego rejonu lub obiektu.

Porównanie położenia możliwych rubieży wprowadzenia do walki z potrzebnymi /nakazanymi/ jest jednym z podstawowych elementów oceny możliwości osłony przez lotnictwo myśliwskie wojsk na polu walki oraz nakazanych obiektów.

Najlepszym sposobem oceny możliwości przechwytywania w danym przypadku jest graficzne porównanie położenia wymienionych rubieży. Przykładowa postać wykresu pokazana jest na rys. 12.



Rys. 12. Wykres położenia S_{MRW}

Dla sporządzenia wykresu położenie potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki określamy przy pomocy przybliżonego wzoru:

$$S_{PRW} = \frac{a + d - do}{m - 1} + d + A \qquad /14/$$

gdzie: a - maksymalny / σ / błąd naprowadzania w odległości;

d - średnia odległość naprowadzania;

do - odległość strzelania /odpalania rakiet/;

$m = \frac{Vm}{Vc}$;

A - donośność środka rażenia znajdującego się na samolocie nieprzyjaciela.

Natomiast położenie możliwej rubieży wprowadzenia do walki określamy przy pomocy wzoru:

$$S_{MRW} = \frac{D + d - Vc\ /t_{\Sigma} + tman/ + n\ S_H}{1 + n} \qquad /15/$$

gdzie: D – odległość wykrycia celu przez RLS liczona od miejsca znajdowania się samolotu;

t_{Σ} – tpas + t_H

tpas – czas od momentu wykrycia celu powietrznego do startu samolotów myśliwskich na przechwycenie;

t_H – czas naboru wysokości;

t_{man} – czas wykonania manewru w końcowej fazie naprowadzania;

$n = \frac{Vc}{Vm}$ – stosunek prędkości lotu poziomego celu i samolotu myśliwskiego;

S_H – droga naboru wysokości.

Wzór /15/ jest słuszny dla przypadku, kiedy

$$D + d - Vc\ /t_{\Sigma} + tman/ \geqslant S_H$$

Jeżeli

$$D + d - Vc\ /t_{\Sigma} + tman/ < S_H$$

to

$$S_{MRW} = D - Vct_{\Sigma} \qquad /16/$$

Możliwą szerokość pasa przechwytywania celów powietrznych z położenia dyżurowania na lotnisku określamy przy pomocy wzoru:

$$b = 2\sqrt{n^2\ \left[/Swykr - S_{PRW}/ - Vc\ /t_{\Sigma} + tman - \frac{S_H}{Vc}\ /\right]^2 - S_{PRW}^2} \qquad /17/$$

Sposób porównania położenia rubieży startu z położeniem rubieży wykrywania jest najbardziej typowy w warunkach osłony obiektów obszaru kraju przez lotnictwo myśliwskie, tzn. wtedy, kiedy odległość wykrywania jest dostatecznie duża. W danym przypadku określa się na jakiej rubieży należy poderwać samoloty myśliwskie, żeby wprowadzenie do walki miało miejsce na nakazanej rubieży, a zatem jednocześnie ocenia się czy przy

danych możliwościach systemu dowodzenia /wykrywania/ nakazane rubieże wprowadzenia do walki zostały prawidłowo wytypowane.

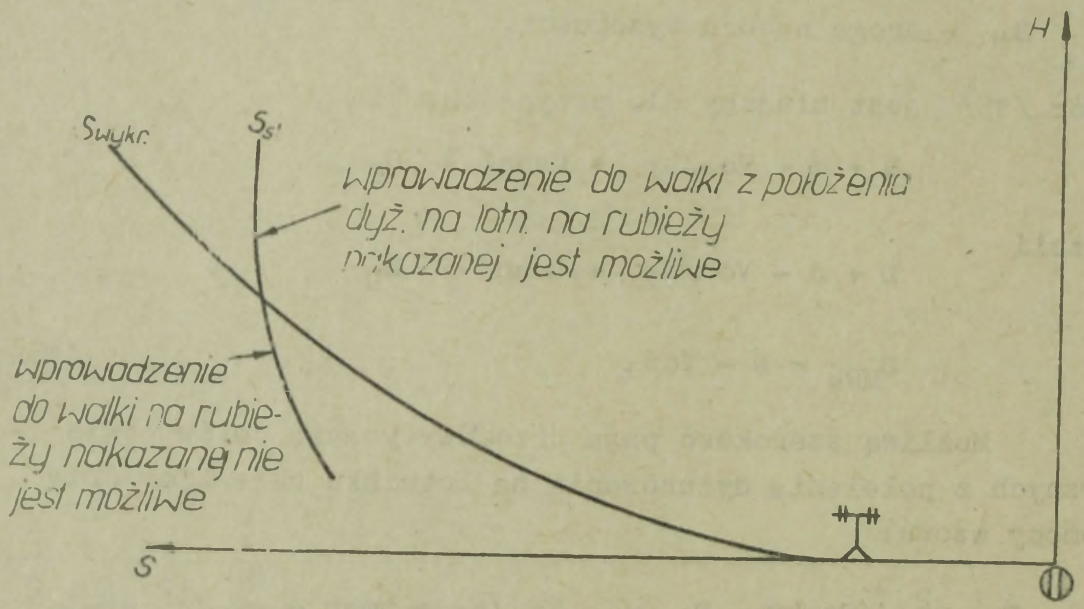
Położenie rubieży startu określamy przy pomocy wzoru:

$$Sst = Vc\ /t_{\Sigma} + tman/ - n\ S_H + S_{NRW} \quad /1 + n/ \qquad /18/$$
$$/PRW/$$

Wzór /18/ jest słuszny dla przypadku, kiedy $S_{NRW} > S_H$.

Jeżeli $S_{NRW} < S_H$, to rubież startu określamy przy pomocy wzoru:

$$S\ st = Vc\ /t_{\Sigma} + tman/ + S_{NRW} \qquad /19/$$



Rys. 13 Położenie rubieży startu

Na rys. 13 pokazany jest przykładowy wykres, za pomocą którego można porównać położenie rubieży startu i rubieży wykrywania. Z rys. 13 wynika, że jeśli rubież startu znajduje się w strefie wykrywania, to wprowadzenie samolotów myśliwskich do walki na nakazanej rubieży jest możliwe a jeśli rubież startu znajduje się poza strefą wykrywania, wprowadzenie ich do walki nie jest możliwe.

Położenie rubieży przechwycenia można określić przy pomocy wzoru:

$$S_p = \frac{D + d - Vc\ /t_z + t_{man}/ + n\ S_H}{1 + n} - \frac{a + d - do}{m - 1} + d \qquad /20/$$

Z analizy wykresu /rys. 12/ wynika, że w obecnych warunkach /ograniczone możliwości wykrywania, duży czas pasywny/ przechwytywanie z położenia dyżurowania na lotnisku celów lecących z dużymi prędkościami jest możliwe tylko na średnich i dużych wysokościach przez małe grupy /klucz, para/ i pojedyncze samoloty myśliwskie. Przy tym z obliczeń wynika, że ciągły wzrost prędkości lotu celów powietrznych, niezależnie od progresywnego wzrostu prędkości samolotów myśliwskich, prowadzi do zmniejszenia się możliwej odległości wprowadzenia do walki.

Powyższe fakty ograniczają możliwości stosowania wymienionego sposobu działań bojowych w osłonie pierwszorzutowych wojsk na polu walki. Jednak dla osłony obiektów tyłowych i obszaru kraju ten sposób działań bojowych jest najbardziej celowy.

Na możliwości przechwycenia w odległości działania wpływają następujące czynniki:

- położenie rejonu /obiektu/ osłony;
- bazowanie LM w stosunku do rejonu /obiektu/ osłony;
- zasięg wykrywania;
- czas pasywny;
- czas lotu na przechwycenie;
- możliwości lotno-techniczne samolotów myśliwskich;
- system uzbrojenia i specjalnego wyposażenia samolotów myśliwskich.

Przy danym najbardziej niekorzystnym położeniu rejonu /obiektu/ osłony największy wpływ na możliwości przechwytywania wywiera zasięg wykrywania. W celu zabezpieczenia przechwytywania celów powietrznych, stacje radiolokacyjne powinny na małych wysokościach posiadać zasięg co najmniej 150 km. W obecnych warunkach uzyskanie takiego zasięgu

jest bardzo trudne. Niemniej jednak można nakreślić dwa kierunki zwiększenia możliwości wykrywania. Pierwszy polega na technicznej modernizacji stacji radiolokacyjnych i zastosowaniu różnych sposobów zwiększających zasięg wykrywania istniejących stacji radiolokacyjnych, drugi - na realizacji przedsięwzięć zmierzających do sprawnego i szybkiego wykorzystania informacji radiolokacyjnej.

Biorąc pod uwagę wysokie wymagania stawiane naziemnym stacjom radiolokacyjnym, szczególnie jeśli chodzi o ciężar i zdolności manewrowe oraz uwzględniając prawo rozchodzenia się fal elektromagnetycznych na małych wysokościach, nie należy oczekiwać zbyt dużego postępu w zwiększeniu zasięgu wykrywania.

Do stosowanych obecnie sposobów pozwalających na pewne zwiększenie zasięgu wykrywania można zaliczyć: zwiększenie wysokości anteny, zmianę kąta nachylenia anteny, montowanie stacji radiolokacyjnych na samolotach lub śmigłowcach.

Jeżeli chodzi o drugi kierunek, to podstawowym wskaźnikiem sprawności i szybkości wykorzystania informacji radiolokacyjnej jest czas pasywny, który określa czas od momentu wykrycia celu do chwili startu samolotów myśliwskich na przechwycenie. Czas pasywny zależny jest w dużym stopniu od organizacji i stopnia automatyzacji systemu dowodzenia.

W chwili obecnej istnieją jeszcze pewne możliwości skrocenia czasu pasywnego. Do podstawowych przedsięwzięć zmniejszających czas pasywny można zaliczyć:

- automatyzację i w niektórych wypadkach /małe wysokości/ decentralizację obiegu informacji;
- start samolotów myśliwskich do lotu na przechwycenie natychmiast po wykryciu celu /ocenę sytuacji i określenie parametrów lotu celu wykonuje się wtedy, gdy samoloty myśliwskie są już w powietrzu/;
- zwiększenie gotowości drogą dyżurowania samolotów myśliwskich z pracującymi silnikami. Jest to niezbyt ekonomiczny sposób, ale w okresach szczególnie napiętej sytuacji powietrznej może być stosowany.

Duży wpływ na możliwości przechwytywania wywierają warunki w jakich odbywa się lot na przechwycenie, a w szczególności czas naboru wysokości i manewr w końcowej fazie naprowadzania. Manewr w końcowej fazie naprowadzania powinien być wykonywany na optymalnej wysokości lotu. Dużą rolę odgrywa płaszczyzna w jakiej jest wykonywany manewr. Manewr w płaszczyźnie pionowej jest o wiele dokładniejszy i trwa krócej.

W dużym stopniu możliwości przechwytywania zmniejsza system uzbrojenia współczesnych samolotów myśliwskich. System uzbrojenia współczesnych samolotów myśliwskich umożliwia dokonywanie ataków w zasadzie w bardzo wąskim sektorze tylnej półsfery celu. Wymaga to stosowania odpowiedniego manewru dla naprowadzania samolotu myśliwskiego w tylną półsfery celu, co powoduje dużą stratę czasu i zmniejsza dokładność naprowadzania. Przy zastosowaniu uzbrojenia umożliwiającego wykonywanie ataków z dowolnego kierunku proces niszczenia celu powietrznego znacznie skróci się, a możliwości osłony przez LM wojsk i obiektów poprawią się. W przypadku atakowania z przedniej półsfery samolot myśliwski będzie zdolny niszczyć cele powietrzne bezpośrednio na rubieży spotkania. Atak z przedniej półsfery jest nie tylko krótszy w czasie, ale w znacznym stopniu zmniejsza przestrzeń prowadzenia walki powietrznej. Możliwości przechwytywania przy atakowaniu z przedniej półsfery istnieją i z tego powodu, że odległość potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki i czas manewru zmniejszy się.

3. Przechwytywanie z położenia dyżurowania w powietrzu

Dyżurowanie w powietrzu jest to najwyższy stopień gotowości bojowej samolotów myśliwskich do niszczenia celów powietrznych, ponieważ w tym przypadku nie traci się czasu na zapuszczanie silników, kołowanie, start, nabieranie wysokości i skraca się czas lotu na przechwycenie przez wysunięcie strefy dyżurowania w kierunku prawdopodobnego lotu celów powietrznych. Przechwytywanie z położenia dyżurowania

w powietrzu polega na tym, że samoloty myśliwskie kierowane są na cele powietrzne ze strefy dyżurowania na podstawie danych stacji radiolokacyjnych, albo danych rozpoznania powietrznego.

Wymieniony sposób działań bojowych stosowany jest wtedy, gdy działania prowadzone z położenia dyżurowania na lotnisku nie zapewniają skutecznej osłony nakazanych rejonów lub obiektów, to znaczy, wtedy, gdy $S_{PRW} > S_{MRW}$.

Wadą tego sposobu jest nie dość ekonomiczne, chociaż często opłacalne, zużycie sił, ponieważ po pierwsze - w czasie dyżurowania samolotów myśliwskich w powietrzu nie zawsze będą przelatywać w tym rejonie cele powietrzne i po drugie - przelot celu powietrznego może mieć miejsce pod koniec dyżurowania samolotów myśliwskich w powietrzu.

W związku z tym wymieniony sposób stosowany jest najczęściej w najważniejszych okresach prowadzenia działań bojowych.

Położenie możliwej rubieży wprowadzenia do walki samolotów myśliwskich można określić przy pomocy wzoru:

$$S_{MRW} = \frac{D + d - Vc\ /t\ pas + t\ man/}{1 + n} \qquad /21/$$

gdzie: D - odległość między punktem znajdowania się celu a środkiem strefy dyżurowania;

t pas - czas od momentu wykrycia celu do chwili rozpoczęcia przez samolot myśliwski lotu na przechwycenie;

t man - czas wykonania manewru w strefie i w rejonie celu.

Średnie wartości możliwych rubieży wprowadzenia do walki w stosunku do linii styczności bojowej przy prowadzeniu przez samoloty myśliwskie działań bojowych z położenia dyżurowania w powietrzu przytoczone są w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Wysokość lotu m / Prędkość lotu celu /km/godz/	1000	5000	10000
900	0	60	110
1300	-15	35	75

Uwagi: 1. Atak wykonywany jest z tylnej półsfery.

2. Środek strefy dyżurowania znajduje się nad linią styczności bojowej.

3. $n = 0{,}8$ przy $V_c = 900$ km/godz;

$n = 1{,}3$ przy $V_c = 1300$ km/godz.

Z tabeli nr 1 wynika, że wymieniony sposób działań bojowych umożliwia wprowadzanie samolotów myśliwskich do walki na dalekich podejściach do linii styczności bojowej, co jest jego wielką zaletą. Niemniej jednak nie zabezpiecza on wojsk przed uderzeniami środków napadu powietrznego wykonujących lot na małych wysokościach.

Dyżurowanie w powietrzu realizuje się w wyznaczonych w tym celu strefach dyżurowania.

Strefa dyżurowania - jest to część przestrzeni powietrznej o określonych wymiarach, z której obszaru samolot myśliwski przechwytuje cele powietrzne w czasie dyżurowania w powietrzu. Położenie i ilość wyznaczonych stref dyżurowania zależy od następujących czynników:

- sytuacji powietrznej;
- możliwości systemu dowodzenia i naprowadzania;
- możliwości własnych myśliwców w zakresie przechwytywania celów powietrznych;
- taktyki działań lotnictwa nieprzyjaciela.

Położenie strefy wybiera się z takim wyliczeniem, żeby znajdowała się ona w zasięgu własnego pola radiolokacyj-

nego wykrywania i naprowadzania oraz w strefie zasięgu środków dowodzenia.

Przy wyborze strefy dyżurowania najpierw określa się wysokość dyżurowania i położenie strefy dyżurowania w odniesieniu do osłanianego obiektu.

Wysokość dyżurowania w strefie wyznacza się z uwzględnieniem:

- możliwości stosowania najwygodniejszego manewru dla zaatakowania celów /w zależności od warunków ich lotu/;
- zabezpieczenia samolotów myśliwskich przed ogniem środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela;
- zabezpieczenia nakazanej długotrwałości dyżurowania w powietrzu.

Na przykład, dla samolotów typu MiG-21pf optymalnymi warunkami lotu, zapewniającymi maksymalny czas dyżurowania w powietrzu, są: wysokość lotu rzędu 10000-12000 m i prędkość lotu około 900-950 km/godz.

Różnice w wysokości lotu celu i samolotu myśliwskiego nie wywierają istotnego wpływu na położenie rubieży wprowadzenia do walki, ponieważ współczesne samoloty myśliwskie są zdolne szybko nabierać, a tym bardziej wytracać wysokość. Praktycznie podczas przechwytywania celów nisko lecących wysokość wprowadzenia współczesnych samolotów myśliwskich w przewrót /półprzewrót/ waha się w granicach 5000 - 7000 m. Wynika z tego, że nie ma potrzeby urzutowywania samolotów myśliwskich na prawdopodobnych wysokościach lotu celów. Urzutowywanie względem wysokości lotu może mieć miejsce dla zapewnienia bezpieczeństwa lotu samolotów myśliwskich podczas przechwytywania celów powietrznych w chmurach i w nocy.

Podczas dyżurowania w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy różnica w wysokości między poszczególnymi rzutami powinna zapewniać bezpieczeństwo lotu i możliwość obserwowania lotu z pomocą naziemnych stacji radiolokacyjnych.

Bezpieczeństwo lotu samolotów myśliwskich w jednej strefie w zupełności zapewnia urzutowanie ich co 500 m wysokości lotu. /Zgodnie z ustalonymi normatywami pilot o

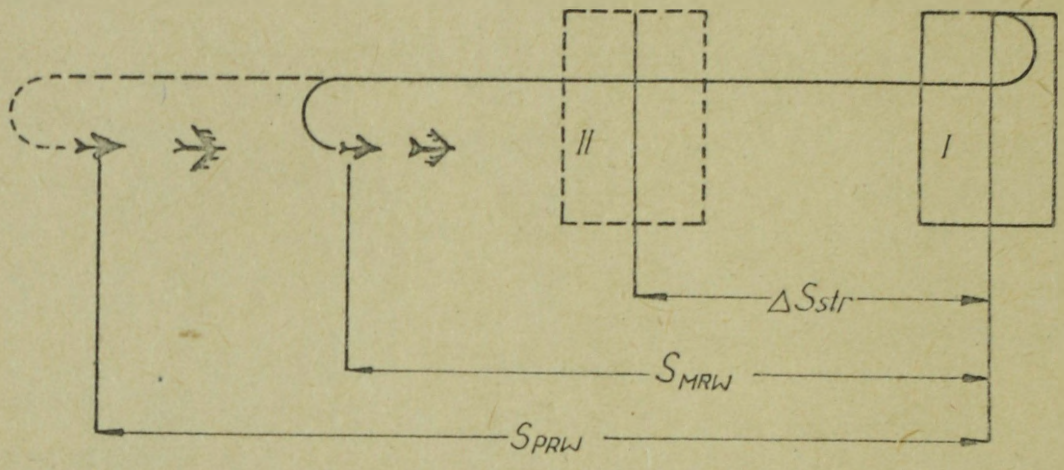
dostatecznym przygotowaniu powinien utrzymywać wysokość lotu według przyrządu z dokładnością ± 100 m. Załóżmy, że w niektórych warunkach dokładność utrzymywania wysokości lotu zmniejszy się do ± 150-200 m. Wówczas ogólny błąd wyniesie około ± 300 - 400 m/. Zdolność rozróżniania stacji radiolokacyjnych wynosi średnio 800 - 1000 m. W związku z tym samoloty myśliwskie winny być urzutowane w jednej strefie co 1000 lub więcej m wysokości lotu. W jednej strefie, ze względu na możliwości dowodzenia i rozpoznawania z jednego wskaźnika stacji radiolokacyjnej, nie powinno być więcej niż 3 rzuty dyżurujących samolotów myśliwskich.

Wyboru strefy w odniesieniu do osłanianego rejonu /obiektu/ dokonuje się na podstawie odpowiednich kalkulacji czynionych w oparciu o ocenę konkretnej sytuacji taktycznej i nawigacyjnej. W każdym jednak przypadku optymalne położenie środka strefy dyżurowania określa się w zależności od prędkości lotu celu, różnicy wysokości lotu celu i samolotu myśliwskiego, konkretnych pozycji radiolokacyjnych stacji wykrywania i naprowadzania oraz ich możliwości, położenia nakazanej rubieży wprowadzenia do walki oraz od czasu potrzebnego na podjęcie decyzji przez odpowiedniego dowódcę i czasu wyjścia samolotu myśliwskiego na nakazaną rubież wprowadzenia do walki.

Dość często ma miejsce przypadek, gdy wyższy dowódca określa rejon rozmieszczenia strefy lub pas osłony danego obiektu. W tym przypadku dokonuje się analizy możliwości przechwytywania celów powietrznych przy danym położeniu strefy i jeżeli rzeczywiste możliwości nie zabezpieczają przechwytywania określonych celów z jednej strefy, dokonuje się przesunięcia strefy w potrzebnym kierunku.

Wielkość przesunięcia strefy można określić przy pomocy następującego wzoru /rys. 14/.

$$\Delta S \text{ str} = /1 + m/ /S_{NRW} - S_{MRW}/ \qquad /22/$$



Rys. 14. Przesunięcie strefy dyżurowania

Po przesunięciu strefy dyżurowania o wskazaną wielkość wprowadzenie samolotów myśliwskich do walki nastąpi na nakazanej rubieży.

Strefę dyżurowania można przesuwać tylko w granicach zasięgu pola radiolokacyjnego wykrywania i naprowadzania, i tylko do pewnej rubieży. Rubieżą ograniczającą dalsze przesuwanie strefy jest pewna minimalna odległość strefy od rubieży wykrywania, którą określamy przy pomocy wzoru:

$$S\ str = Vc\ /t\ pas + t\ man/ \qquad /23/$$

Maksymalną odległość strefy dyżurowania od rubieży wykrywania zapewniającą jeszcze wprowadzenie samolotów myśliwskich do walki na rubieży nakazanej określamy przy pomocy wzoru /rys. 15/.

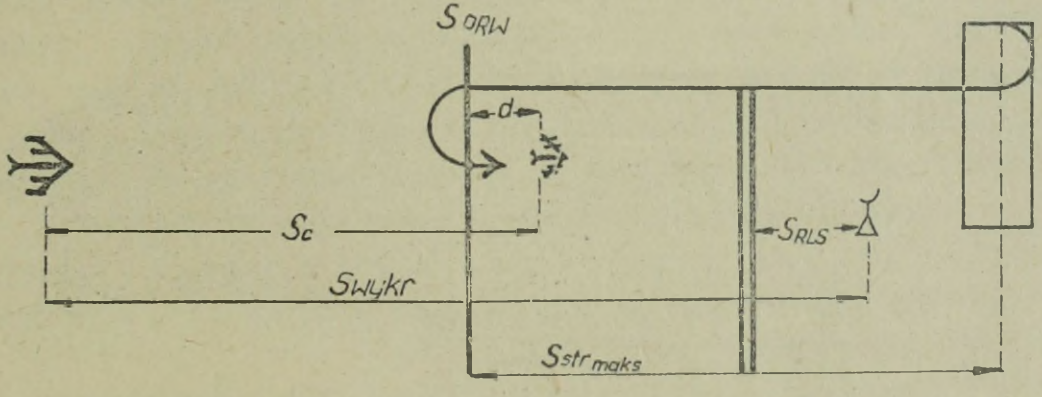
$$S\ str_{maks} = m\ Ś\ wykr + /\pm S_{RLS}/ - /\pm S_{PRW}/ + d -$$

$$- Vc\ /t\ pas + t\ man/ \qquad /24/$$

gdzie: S_{RLS} - odległość stacji radiolokacyjnej od linii styczności bojowej lub od granicy strefy działań bojowych. Jeżeli stacja radiolokacyjna znajdu-

duje się na terenie własnym, to do wzoru podstawiamy "minus" - S_{RLS}, a jeżeli na terenie sąsiadów, to "plus" - S_{RLS};

S_{PRW} - położenie potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki od linii styczności bojowej lub granicy działań bojowych. Jeżeli S_{PRW} znajduje się nad terenem własnym - znak "minus", nad terenem nieprzyjaciela lub sąsiada - znak "plus".



Rys. 15. Położenie strefy dyżurowania

Po wybraniu położenia strefy precyzuje się zagadnienia związane z organizacją dyżurowania samolotów myśliwskich w strefie, to znaczy ustala się:

- manewr i ugrupowanie samolotów myśliwskich w strefie;
- szerokość pasa przechwytywania celów powietrznych z danej strefy;
- wymiary strefy;
- ilość dyżurujących w każdej strefie samolotów myśliwskich;

- racjonalny kierunek lotu samolotów myśliwskich w strefie.

Parametry manewru powinny zapewniać szybkie wprowadzenie samolotów myśliwskich do walki. W związku z tym samoloty myśliwskie nie powinny oddalać się od środka strefy na dużą odległość oraz dany manewr nie powinien męczyć pilota, to znaczy winny być przewidziane oprócz zakrętów również odcinki lotu po prostej. Najbardziej sprzyjające warunki dla sprostania wymienionym wymaganiom istnieją wówczas, gdy przy manewrze w strefie przewiduje się odcinki lotu po prostej o czasie trwania około 2 min. Na przykład, jeżeli samoloty myśliwskie wykonują manewr po trasie prostokątnej o następujących parametrach: lot na odcinku prostoliniowym w ciągu dwóch minut z prędkością 925 km/godz. i zakręt z kątem przechyłu 45° /R = 7 km/, gdzie długość jednego odcinka trasy wyniesie 46 km /16 km/min · 2 min = 32 km + 2R/, to dla wykonania tego rodzaju manewru potrzebna jest strefa o minimalnych wymiarach: długość 45–50 km i szerokość 15 - 20 km.

Mogą być również stosowane inne rodzaje manewru w strefie, jak: lot po kręgu lub po trasie w postaci ósemki. Te rodzaje manewru nie są szczególnie korzystne, a przy tym są bardziej męczące dla pilotów.

Szerokość pasa przechwytywania celów powietrznych, możliwe wymiary strefy, potrzebną ilość dyżurujących w każdej strefie samolotów myśliwskich i racjonalny kierunek lotu samolotów myśliwskich w strefie możemy określić drogą analizy strefy możliwego naprowadzania z danej strefy dyżurowa .

Strefa możliwego naprowadzania jest to część przestrzeni powietrznej, w której granicach możliwe jest wprowadzenie samolotów myśliwskich do walki na nakazanej rubieży.

Dokładne metody określania stref możliwego naprowadzania opisane są w odpowiednich materiałach.x/

---

x/ Naprowadzanie lotnictwa na cele powietrzne i naziemne. Podręcznik. Wydawnictwo MON. Warszawa 1965 r. - str. 116

Określenie stref możliwego naprowadzania jest jak najbardziej wskazane z tego powodu, że położenie samolotu myśliwskiego w strefie ciągle zmienia się, a zatem zmieniają się jego możliwości przechwytywania. Dotyczy to szczególnie przechwytywania celów powietrznych na małych wysokościach lotu, gdy samolot myśliwski może znaleźć się w chwili rozpoczęcia naprowadzania w takim położeniu, z którego wprowadzenie go do walki na nakazanej rubieży będzie niemożliwe.

W związku z tym przy organizowaniu dyżurowania na małych wysokościach, strefy możliwego naprowadzania należy dokładnie analizować, gdyż tylko na podstawie ich analizy i oceny można właściwie określić wymiary strefy dyżurowania, ilość samolotów myśliwskich potrzebnych do dyżurowania w jednej strefie, możliwy pas przechwytywania i racjonalny kierunek lotu w strefie dyżurowania.

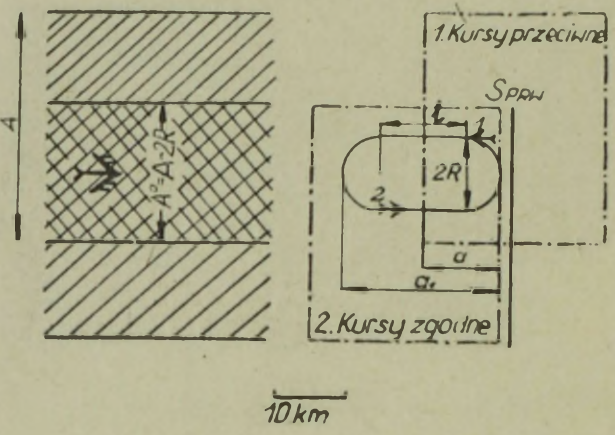
Rozpatrzmy na przykładzie w jaki sposób strefa możliwego naprowadzania wpływa na organizację dyżurowania w powietrzu. Załóżmy, że strefa dyżurowania położona jest na nakazanej rubieży wprowadzenia do walki oraz, że warunki przechwytywania są następujące: S_{wykr} w odniesieniu do S_{PRW} = = 45,5 km, Vc = 1000 km/godz., V_m = 1100 km/godz, t_{180} = 1 min, $t_{przewrotu}$ = 30 sek, R = 6 km, w strefie znajduje się jedna grupa samolotów myśliwskich, samoloty wykonują lot po trasie prostokątnej, długość odcinka lotu po prostej - 30 sek.

Dla przyjętych warunków na rys. 16 pokazana została strefa możliwego naprowadzania w przypadku, gdy odcinki prostoliniowe manewru w strefie są równoległe do prawdopodobnego kierunku lotu celu w powietrzu. W danym przypadku samoloty myśliwskie mogą przechwytywać cele powietrzne lecące w pasie o szerokości 44 km. Ponieważ samoloty myśliwskie wykonują lot po trasie prostokątnej i odchylają się na odcinkach równoległych do prawdopodobnego kierunku lotu celu o 2R w stosunku do osi lotu celu, szerokość pasa przechwycenia, przy dowolnym kierunku lotu samolotów myśliwskich, w

chwili rozpoczęcia naprowadzania będzie równa:

$$A^{O} = A - 2R$$

Tak więc w naszym przypadku szerokość pasa wzajemnie pokrywających się stref możliwego naprowadzania będzie równa 20 km.



Rys. 16. Strefa możliwych naprowadzeń

Z rys. 16 wynika, że głębokość wzajemnie pokrywających się stref możliwego naprowadzania wynosi 10 km. Tak więc otrzymaliśmy dla założonych warunków następujące maksymalne wymiary strefy: szer. 20 km i głębokość 10 km.

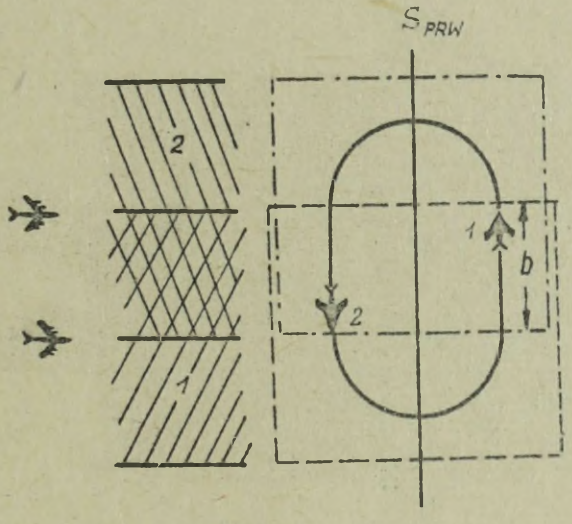
Przy danej głębokości strefy dyżurowania nie można budować żadnego manewru, nawet przy stosowaniu dwóch zakrętów o 180^{O}, ponieważ głębokość strefy jest mniejsza od 2R. W tym przypadku należy zwiększyć parametry manewru na głębokość. Natomiast w celu spełnienia warunku, żeby chociaż jedna grupa samolotów myśliwskich znajdowała się w strefie możliwego naprowadzania - zwiększamy ilość grup w strefie.

Załóżmy, że zwiększyliśmy długość prostokąta dwukrotnie do wartości a_1 /rys. 16/. Dla spełnienia warunku: żeby chociaż jedna grupa znajdowała się w strefie możliwego

naprowadzania - należy posiadać w strefie dwie grupy samo - lotów myśliwskich wykonujących lot z odstępem równym

$$\Delta S = l + 2R.$$

W danym przypadku należy wprowadzać do walki tę grupę, która znajduje się w danej chwili na kursie przeciwnym w stosunku do kursu lotu celu.



Rys. 17. Możliwości wprowadzenia do walki ze strefy

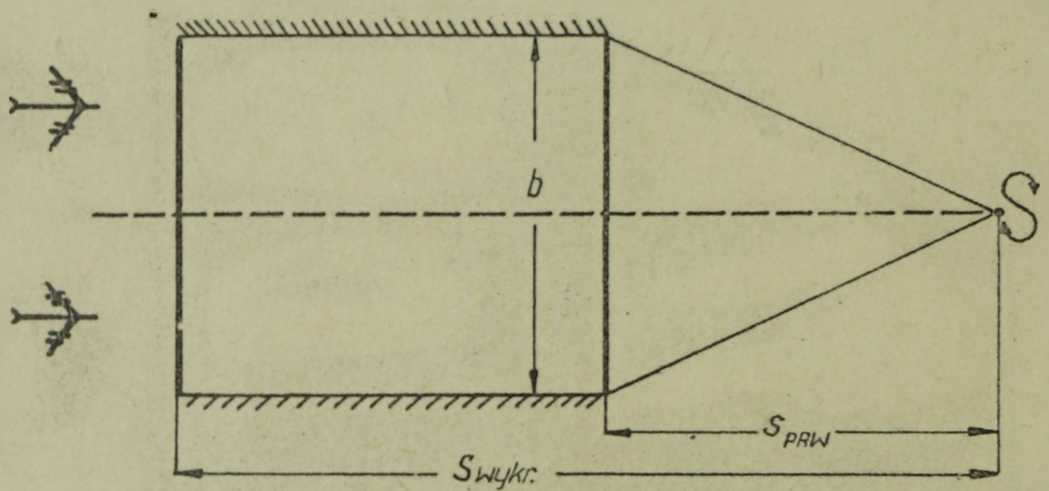
Na rys. 17 przedstawione są możliwości przechwytywania ze strefy dla przypadku, gdy samoloty myśliwskie wykonują lot w kierunku prostopadłym do prawdopodobnego kierunku lotu celu. Jak wynika z rys. 17 dany wariant lotu samolotów myśliwskich posiada dość istotne wady, z których główną jest to, że pas przechwycenia przemieszcza się wraz z ruchem samolotu myśliwskiego, co utrudnia rozmieszczenie stref oraz stwarza mniejsze możliwości przechwytywania.

Praktycznie ustalono, że przy odległościach wykrywania przed nakazaną rubieżą wprowadzenia do walki rzędu 50-60 km i mniejszych /w warunkach osłony wojsk przy wysokości lotu celu mniejszej od 1000 m/ najbardziej wygodnym kierun-

kiem lotu samolotów myśliwskich w strefie jest kierunek lotu zgodny z osią lotu celów powietrznych.

Przy dużych odległościach wykrywania strefy możliwego naprowadzania są dość duże i kierunek lotu samolotów myśliwskich w strefie nie odgrywa istotnego znaczenia. W związku z tym przy dużych odległościach wykrywania możemy ograniczyć się tylko do określenia możliwego pasa przechwytywania z danej strefy, który obliczamy przy pomocy wzoru /rys. 18/:

$$b = 2\sqrt{n^2\left[/S_{wykr} - S_{PRW}/ - V_c\ /pas + tman/\right]^2 - S_{PRW}^2} \qquad /25/$$



Rys. 18. Pas przechwytywania ze strefy dyżurowania

Dyżurowanie w powietrzu może być stosowane dla zabezpieczenia działań bojowych innych rodzajów lotnictwa. Strefę dyżurowania w danym przypadku rozmieszcza się z takim wyliczeniem, żeby osłonić prawdopodobne kierunki podejścia samolotów myśliwskich nieprzyjaciela do osłanianych samolotów własnych, zarówno podczas ich lotu po trasie, jak i w czasie wykonywania zadania w rejonie celu /w rejonie desantowania/.

4. Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie celów powietrznych /patrolowanie/

Wymieniony sposób działań bojowych polega na tym, że samoloty myśliwskie samodzielnie bez naprowadzania z ziemi, poszukują w wyznaczonym rejonie celów powietrznych i niszczą je. Działania te będą stosowane wtedy, gdy możliwości wykrywania nie zapewniają wprowadzenia samolotów myśliwskich do walki na nakazanej rubieży, w nakazanym czasie oraz wtedy, gdy dowodzenie samolotami myśliwskimi z ziemi będzie wykluczone lub utrudnione.

Podstawowymi przyczynami powodującymi konieczność stosowania tego sposobu działań są:

- zakłócanie przez nieprzyjaciela pracy w kanałach dowodzenia i naprowadzania;
- konieczność działań samolotów myśliwskich w odległościach i na wysokościach, które nie zapewniają ciągłej radiolokacyjnej informacji o celach i samolotach własnych;
- ograniczone możliwości SD w zakresie dowodzenia samolotami w powietrzu w przypadku znajdowania się w powietrzu dużej ilości celów i samolotów własnych;
- całkowite naruszenie pola radiolokacyjnego.

Decyzję o działaniach bojowych sposobem samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych podejmuje się na podstawie analizy charakteru działań nieprzyjaciela z uwzględnieniem różnych źródeł informacji.

Podejmując decyzję należy:

- określić prawdopodobny rejon, czas, wysokość i kierunek lotu samolotów nieprzyjaciela;
- ocenić możliwości działań bojowych własnych myśliwców w zasięgu i poza zasięgiem pola radiolokacyjnego;
- określić warunki działań sposobem samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych, a mianowicie: głębokość działań, czas działań i możliwości prowadzenia orientacji w różnych warunkach taktycznej i atmosferycznej sytuacji;

- Ocenić OPL nieprzyjaciela.

Rozmieszczenie i wymiary rejonu /strefy patrolowania/ dla samodzielnego poszukiwania zależne są od:

- przewidywanego kierunku lotu celów powietrznych;
- ilości samolotów myśliwskich wydzielonych do samodzielnego poszukiwania;
- możliwości manewrowych samolotów myśliwskich i taktyczno-technicznych danych pokładowych stacji radiolokacyjnych.

Rejon samodzielnego poszukiwania /strefa patrolowania/ może mieć kształt prostokąta, którego dłuższy bok położony jest równolegle lub prostopadle do prawdopodobnego kierunku lotu celów. Poszukiwanie celów odbywa się w zasadzie wzdłuż dłuższego boku prostokąta.

Przy poszukiwaniu z kursem lotu prostopadłym do kursu lotu celów cele powietrzne wykrywane są na większych odległościach, ponieważ ich odbijająca powierzchnia jest wtedy największa.

Podczas poszukiwania z kursem równoległym do kursu lotu celu cele będą wykrywane na kursach przeciwnych lub zgodnych, przy czym najbardziej prawdopodobne jest wykrycie celu podczas lotu samolotów myśliwskich w kierunku terytorium nieprzyjaciela. Dla zapewnienia wyjścia samolotów myśliwskich do ataku, lot w kierunku nieprzyjaciela należy wykonywać z prędkością możliwie najmniejszą.

Podczas lotu w kierunku wojsk własnych poszukiwanie należy realizować z prędkością lotu większą od prędkości lotu celów powietrznych, ponieważ tylko w tym przypadku możliwa jest zmiana położenia samolotu myśliwskiego w stosunku do celu powietrznego, a zatem jego wykrycie.

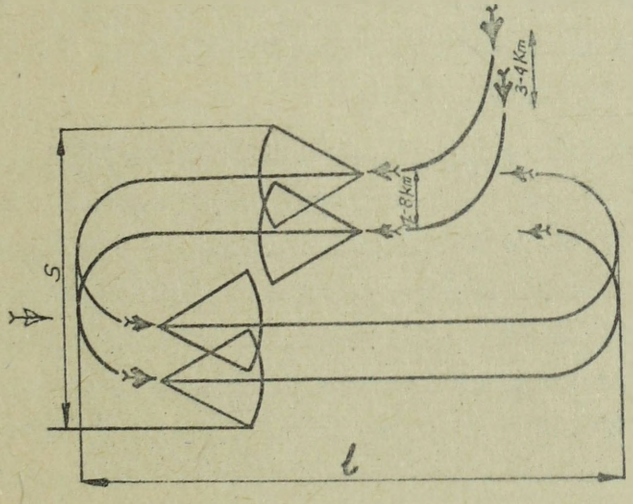
Poszukiwanie wzdłuż prawdopodobnego kierunku lotu celów powietrznych lepiej jest wykonywać w dzień w zwykłych warunkach atmosferycznych, to znaczy wtedy, kiedy są możliwości łączenia wzrokowego poszukiwania z radiolokacyjnym.

W nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych poszukiwanie należy realizować w kierunku prostopadłym do osi

lotu celów powietrznych, ponieważ w tym przypadku można wykryć przy pomocy stacji radiolokacyjnej największą ilość celów.

Podczas poszukiwania z kursem przeciwnym do kursu lotu celów powietrznych samolot myśliwski dla wyjścia na zgodny z celem kurs musi wykonać manewr, co spowoduje wyjście celu ze strefy obserwacji celownika radiolokacyjnego.

Przy poszukiwaniu z kursem zgodnym lub przeciwnym do kursu lotu celów powietrznych wymiary rejonu poszukiwania zależne są od ilości samolotów myśliwskich w jednym ugrupowaniu bojowym, nakazanej wysokości i ugrupowania bojowego samolotów myśliwskich.



Rys. 19. Ugrupowanie podczas poszukiwania

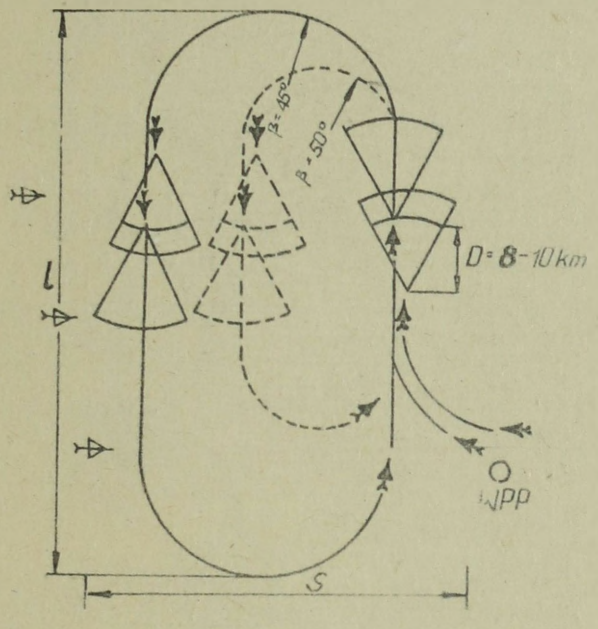
Na rys. 19 pokazany jest jeden z wariantów poszukiwania z kursem lotu zgodnym i przeciwnym. Lot ten jest realizowany przez samoloty myśliwskie typu MiG-21pf, lecące w ugrupowaniu bojowym "front samolotów".

Z rysunku 20 wynika, że na szerokość rejonu poszukiwania składa się podwójna szerokość strefy obserwacji samolotów myśliwskich. Szerokość strefy obserwacji pary samolo-

tów myśliwskich przy odstępie między samolotami 7–8 km i odległości radiolokacyjnego wykrywania celu do 15 km wynosi 22–23 km. Przesunięcie linii lotu samolotów po wykonaniu zakrętu na kurs przeciwny zabezpiecza się drogą podebrania właściwej średnicy zakrętu. A zatem szerokość rejonu poszukiwania w tym przypadku powinna wynosić 40–45 km.

Optymalną długością rejonu poszukiwania jest odległość, którą samoloty myśliwskie przebywają w ciągu 3,5– 4 min. lotu wzdłuż prawdopodobnego kierunku lotu celów powietrznych, co wynosi 60–80 km. W tym przypadku para samolotów MiG–21pf ze zbiornikami dodatkowymi, przy odległości rejonu poszukiwania od lotniska równej 100–150 km, jest zdolna na wysokościach do 12000 km, wykonać lot wzdłuż rejonu poszukiwania do 6 razy. Przytoczony wariant samodzielnego poszukiwania może być stosowany tylko wtedy, kiedy widoczność pozwala na utrzymanie między samolotami przy wzrokowej obserwacji maksymalnego odstępu.

Dla samodzielnego poszukiwania w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych może być stosowane ugrupowanie "kolumna samolotów". Utrzymanie odległości w tym ugrupowaniu , zarówno na odcinkach lotu po prostej, jak i podczas wykonywania zakrętu nie stwarza trudności. Odległości między samolotami utrzymuje się za pomocą pokładowej stacji radiolokacyjnej. Na przykład, dla samolotu MiG–21pf najwygodniejszą odległością między samolotami jest odległość 8 – 10 km. Optymalną zaś grupą samolotów jest para.



Rys. 20. Wielkość strefy poszukiwania

Na rys. 20 pokazane jest ugrupowanie bojowe pary i wymiary rejonu dla samodzielnego poszukiwania przy rozmieszczeniu tego rejonu prostopadle do przewidywanego kierunku lotu celów powietrznych. Szerokość rejonu poszukiwania można obliczyć przy pomocy wzoru

$$S = S_1 + D \ /km/ \qquad /26/$$

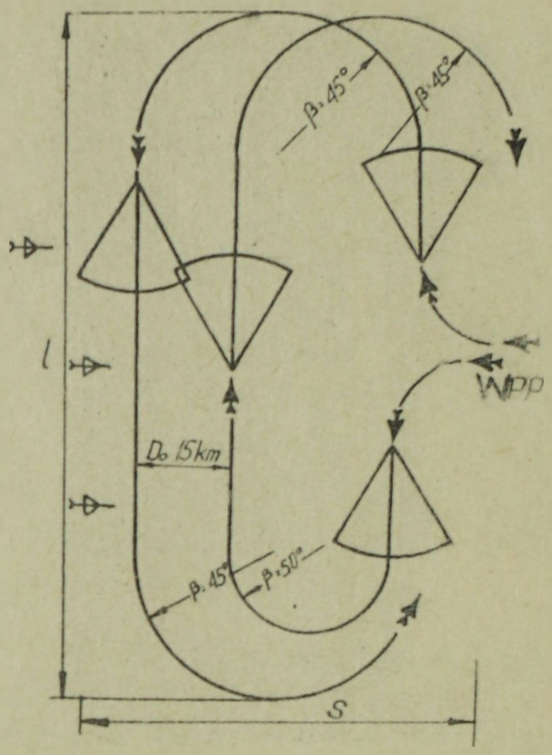
gdzie: S_1 – szerokość strefy obserwacji celownika radiolokacyjnego przy maksymalnej odległości wykrywania;

D – średnica zakrętu samolotu myśliwskiego.

Długość rejonu samodzielnego poszukiwania dla pary może wahać się w przedziale 40–60 km.

Najbardziej skutecznym wariantem samodzielnego poszukiwania jest jednoczesny lot dwóch samolotów myśliwskich lub par w jednym rejonie na przeciwnych kursach lotu. W tym przy-

padku dla zapewnienia bezpieczeństwa lotu samoloty myśliw - skie lub pary urzutowuje się na różnych wysokościach.



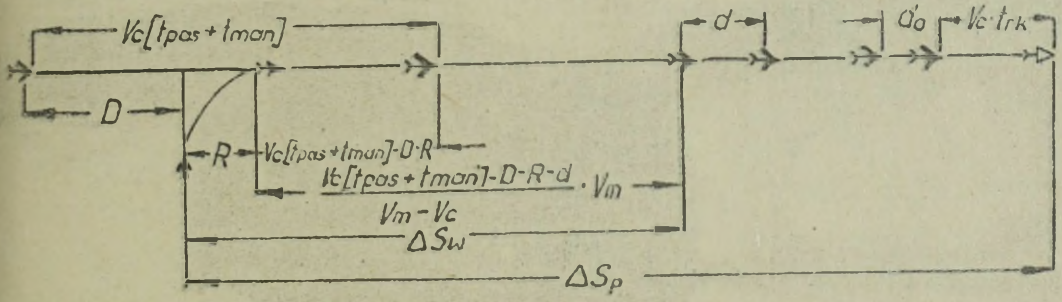
Rys. 21. Ugrupowanie w strefie poszukiwania

Na rys. 21 pokazany jest schemat lotu dwóch samolo - tów myśliwskich w jednym rejonie. Po wyjściu samolotów myśliwskich do wyjściowego punktu poszukiwania wykonują one zakręt o 90° w kierunkach przeciwnych z jednakowymi kątami przechyłu. Po pewnym czasie poszukiwania w jednym kierunku dowódca pary podaje komendę wykonania zakrętu na kurs przeciwny i wykonuje go z kątem przechyłu 60°. Drugi samolot myśliwski wykonuje zakręt na kurs przeciwny z kątem przechyłu 45°. Na skutek różnicy w średnicy zakrętów obydwu samolotów myśliwskich powstaje między nimi odstęp do 15 km, co w pełni zabezpiecza je od zderzenia na kursach przeciwnych i wy-

klucza wzajemną obserwację na ekranie celownika radioloka - cyjnego. Wymiary rejonu poszukiwania w tym przypadku prak - tycznie nie zwiększają się.

Praktyczne doświadczenia wskazują, że przy danym wa- riancie poszukiwania niezawodność wykrywania zwiększa się o 30–40%.

Jednak ten wariant poszukiwania posiada dość istotne wady, jak: trudna identyfikacja wykrytego obiektu powietrz- nego i trudność utrzymania się samolotów w nakazanym rejo - nie poszukiwania. Położenie stref patrolowania w stosunku do rubieży wprowadzenia do walki i rubieży przechwycenia po- kazane jest na rys. 22.



$$\Delta S_w = R + \frac{V_c[t_{pas} + t_{man}] - D - R - d}{V_m - V_c} \cdot V_m$$

$$\Delta S_p = R + \frac{V_c[t_{pas} + t_{man}] - D - R - d_o}{V_m - V_c} \cdot V_m + d_o + V_c t_{rk}$$

gdzie: ΔS_w – odległość strefy patrolowania od PRW
ΔS_p – —"— —"— —"— od rubieży przechwycenia [S_p]
t_{pas} – czas potrzebny na identyfikację celu i podjęcie decyzji na przechwycenie

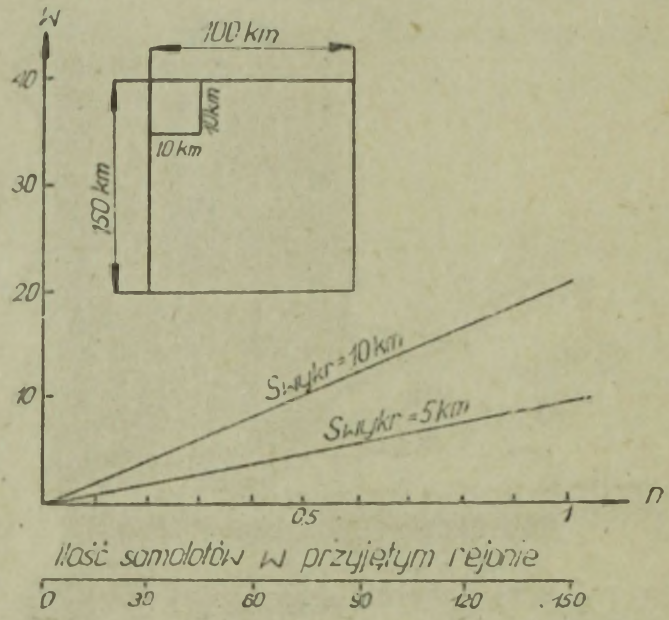
Rys. 22. Położenie stref patrolowania

Rozpatrzmy jakie są możliwości samodzielnego poszu - kiwania i niszczenia celów powietrznych w chwili obecnej.

Głównymi właściwościami walki powietrznej przy pro - wadzeniu działań bojowych tym sposobem są:

- trudności wykrywania celów powietrznych;
- dość trudne wyjście samolotu myśliwskiego do ataku po wykryciu celu.

Drogą praktycznych doświadczeń określono możliwości samolotu MiG-21f-13 w zakresie samodzielnego poszukiwania celów powietrznych. Wyniki tych doświadczeń pokazane są na wykresie /rys. 23/. Do obliczeń przyjęty został rejon o wymiarach 100 x 150 km, a jako jednostkę obliczeniową przyjęto gęstość przelotu celów powietrznych przez rejon o wymiarach 10 x 10 km. Jednostkę obliczeniową oznaczono na rys. 23 literą n. Ilość wykrytych celów oznaczono literą W. Poszukiwanie prowadzono w ciągu 6-7 min.



Rys. 23

Na wykresie /rys. 23/ przedstawione zostały możliwości wzrokowego i radiolokacyjnego poszukiwania. Z wykresu wynika, że samolot myśliwski może wykryć dość dużą ilość celów powietrznych. Na przykład, przy gęstości lotu celów powietrznych rzędu 0,1 - 0,2 samolotu na 100 km^2, samolot MiG-21f-13 może wykryć przy wzrokowym poszukiwaniu około 2-3 celów, a przy pomocy stacji radiolokacyjnej 7-8 celów.

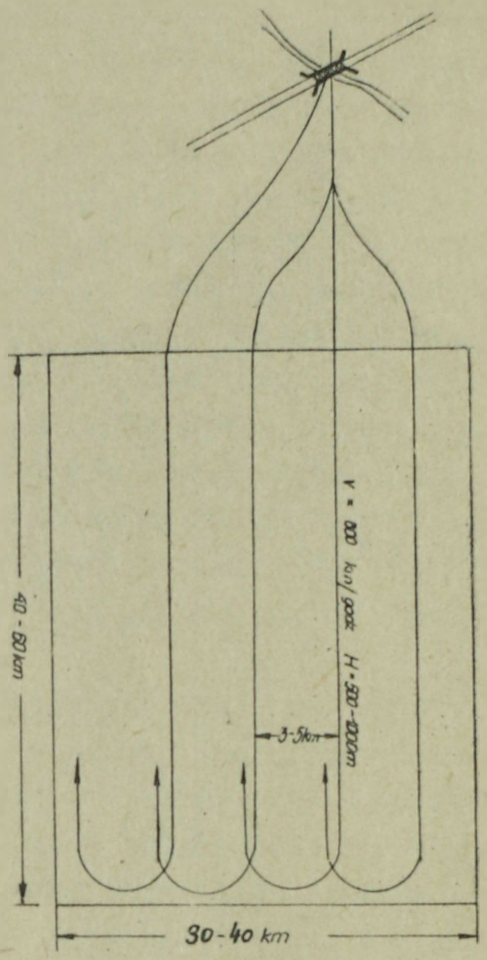
Jednak prowadzone tym sposobem przechwytywanie celów powietrznych przez współczesne samoloty myśliwskie jest trudne i mało skuteczne. Wynika to z ograniczonych możliwości

samodzielnego wyjścia współczesnych samolotów do ataku po samodzielnym wykryciu celu powietrznego.

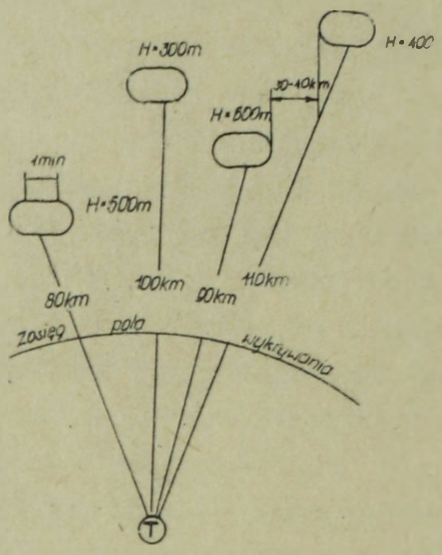
Zwalczanie celów nisko lecących przez lotnictwo myśliwskie z położenia patrolowania w powietrzu w warunkach widoczności wzrokowej przeprowadza się nad obszarami nie obserwowanymi przez środki radiolokacyjne oraz na podejściach do granic wyznaczonych rejonów obrony. W obszarach tych wyznacza się strefy patrolowania, w których lotnictwo myśliwskie patroluje określonymi sposobami /metodami/. Rys. 24. Patrolowanie metodą "przeczesywania"/rys. 24a/ wykonuje najczęściej klucz samolotów. Nad charakterystycznym obiektem orientacyjnym na początku strefy przeczesywania samoloty rozpoczynają lot po oddzielnych równoległych trasach, odległych od siebie o 3-5 km. Po dolocie do granicy strefy piloci na komendę wykonują zakręt o 180° i kontynuują lot w odwrotnym kierunku, w strefie.

Patrolowanie metodą zasłony stosuje się na dużym obszarze przez jednoczesne patrolowanie kilku par samolotów w strefach rozmieszczonych w szachownicę. /Rys. 24b/. Poszczególne pasy urzutowuje się na różnych wysokościach i odległościach tworząc z całości tzw. zasłonę. Pary samolotów patrolują w swoich strefach wykonując lot po kręgu, ósemce lub prostokącie z określoną prędkością i na określonej wysokości.

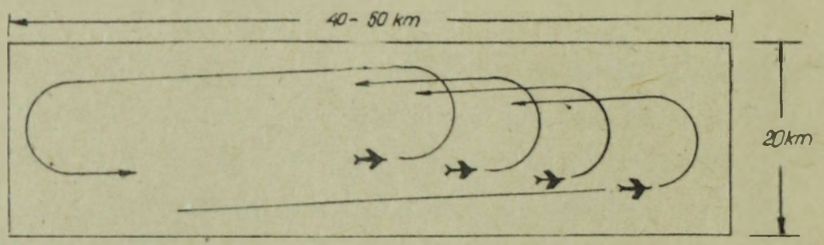
Patrolowanie metodą wydłużonego prostokąta /rys. 24c/ wykonuje się w składzie 4-6 samolotów z jednoczesnym zakrętem metodą "wszyscy razem" o 180° po dolocie do granicy strefy. Sposób ten polega na ustawieniu samolotów w „peleng" w odległościach około 3 km i z przewyższeniem lub przeniżeniem w granicach około 100 m. Dłuższy bok prostokąta powinien być ustawiony możliwie pod kątem prostym w stosunku do spodziewanego kierunku nalotu przeciwnika. Patrolowanie metodą wydłużonej ósemki /rys. 24d/ z jednoczesnym skrętem wszystkich samolotów jest podobne do patrolowania metodą wydłużonego prostokąta. Różnica polega na tym, że trasa lotu w strefie przebiega po wydłużonej ósemce, a zakręty wykonuje się w lewo i prawo o 210°.



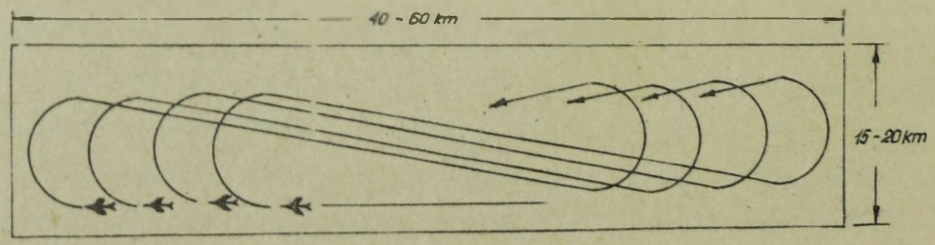
a) przeczesywanie



b) zasłony



c) wydłużony prostokąt



d) wydłużona ósemka

Rys. 24 Wybrane metody manewru w czasie patrolowania

Dla zwiększenia skuteczności samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych należy stworzyć pilotowi bardziej sprzyjające warunki do wykrywania celów powietrznych i wykonania ataku. Można to osiągnąć drogą:

- prognozowania lotów lotnictwa nieprzyjaciela zarówno pod względem gęstości, jak i kierunku;
- wykonywania poszukiwania z kierunków, które zapewniają najbardziej sprzyjające warunki dla wyjścia do ataku;
- zwiększenia odległości wykrywania celów powietrznych.

Podczas osłony wojsk na polu walki istnieją realne warunki prognozowania lotów lotnictwa nieprzyjaciela na podstawie analizy bazowania lotnictwa nieprzyjaciela, tras intensywnych lotów, rejonów przelotu pola radiolokacyjnego, rejonów stosowanych zakłóceń itp.

Przy prawidłowym określeniu możliwego kierunku lotu celów powietrznych istnieją możliwości prawidłowego określenia kierunku poszukiwania, a stąd też początkowego kierunku zbliżenia.

Przy bardziej dokładnym prognozowaniu /np. według rejonów zakłóceń/ i wyposażeniu samolotu myśliwskiego w namiernik pracujący na promienie podczerwone i namiernik zakłóceń, skuteczność poszukiwania w dużym stopniu zwiększa się.

x

x x

Prowadzone rozważania pozwalają stwierdzić, że przy odpowiedniej organizacji wydzielonych sił lotnictwa myśliwskiego można w określonych warunkach prowadzić dość skuteczne działania bojowe poza zasięgiem systemu dowodzenia z ziemi. Należy jednak mieć na uwadze to, że współczesne samoloty myśliwskie nie są w pełni przygotowane do prowadzenia tego rodzaju działań bojowych. Dlatego też tego rodzaju

działania bojowe należy stosować w określonej sytuacji powietrznej i wtedy, kiedy środki naprowadzania i dowodzenia nie zabezpieczają naprowadzenia samolotów myśliwskich na cele powietrzne.

Należy zaznaczyć, że ciągły wzrost prędkości lotu celów powietrznych oraz ciągłe doskonalenie naziemnych i pokładowych środków rażenia coraz bardziej będzie utrudniać stosowanie tego sposobu działań bojowych, szczególnie nad terytorium nieprzyjaciela. Stosowanie tego sposobu działań bojowych do zwalczania celów lecących z dużymi prędkościami może być skuteczne tylko w przypadku wyposażenia samolotu myśliwskiego w system uzbrojenia umożliwiający wykrywanie celu znajdującego się w dużej odległości i atakowanie go z dowolnego kierunku, a szczególnie na kursach przeciwnych. Jeżeli spełniony będzie ten warunek, samodzielne poszukiwanie celów powietrznych i ich niszczenie znajdzie szerokie zastosowanie szczególnie w tych rejonach, w których nie można stworzyć ciągłego pola radiolokacyjnego oraz w warunkach silnych zakłóceń systemu dowodzenia.

Samodzielne poszukiwanie i niszczenie celów powietrznych jest jak najbardziej przyszłościowym sposobem działań bojowych, ponieważ możliwości naziemnych stacji radiolokacyjnych w zakresie zasięgu wykrywania są już w zasadzie wyczerpane.

Należy zaznaczyć, że samodzielne poszukiwanie i niszczenie celów powietrznych, jako sposób działań bojowych, posiada dość istotne wady, do których można zaliczyć:

- konieczność jednoczesnego wydzielania dość dużych sił lotnictwa myśliwskiego do przeszukiwania określonego rejonu przewidywanych lotów nieprzyjaciela;
- niska skuteczność przechwytywania celów powietrznych.

Ponadto w przypadku prowadzenia działań bojowych nad terytorium nieprzyjaciela własne samoloty myśliwskie znajdują się w dość niewygodnym położeniu w stosunku do samolotów myśliwskich nieprzyjaciela.

Wynika to z tego, że nieprzyjaciel na podstawie otrzymanej od systemu wykrywania informacji może ześrodkować przeciwko tej lub innej grupie naszych samolotów myśliwskich dość znaczne siły samolotów własnych. Przy tym samoloty myśliwskie nieprzyjaciela będą naprowadzane przez system naprowadzania w najbardziej wygodne położenie do wykonania ataku.

Tak więc samodzielne poszukiwanie i niszczenie celów powietrznych może znaleźć szerokie zastosowanie w warunkach rakietowo-jądrowej wojny i intensywnego radioelektronicznego przeciwdziałania nieprzyjaciela. Wymieniony sposób działań bojowych może być szeroko stosowany w połączeniu z innymi sposobami działań bojowych podczas wykonywania takich zadań, jak osłona wojsk i obiektów, izolacja okrążonych zgrupowań nieprzyjaciela, walka z przewozami powietrznymi nieprzyjaciela itp.

Specyficzne właściwości tego sposobu działań bojowych wymagają dobrego przygotowania personelu latającego i sprawnej organizacji działań bojowych.

5. Patrolowanie towarzyszące

Patrolowanie towarzyszące jest to jednoczesny lot samolotów myśliwskich i zabezpieczanych przez nie samolotów /śmigłowców/ innych rodzajów lotnictwa.

Istota tego sposobu polega na tym, że samoloty myśliwskie osłaniają podczas lotu samoloty innych rodzajów lotnictwa przed atakami samolotów nieprzyjaciela na całej trasie ich lotu /w pewnym pasie/ lub na oddzielnych najbardziej ważnych odcinkach trasy.

Zaletą tego sposobu działań bojowych jest to, że samoloty myśliwskie znajdują się w najwyższej gotowości do odpierania ataków samolotów nieprzyjaciela. Oprócz tego zachowują one pełną swobodę działań, ponieważ nie muszą ściśle utrzymywać swego miejsca w ugrupowaniu bojowym osłanianych samolotów.

Patrolowanie towarzyszące może być realizowane dwoma metodami:

- towarzyszenia;
- przeczesywania określonych rejonów i wiązania walką samolotów myśliwskich nieprzyjaciela.

a. T o w a r z y s z e n i e. Samoloty myśliwskie wykonują lot, zachowując odpowiednie, wyznaczone położenie w stosunku do osłanianego ugrupowania innych rodzajów lotnictwa i znajdują się w ciągłej gotowości do odpierania ataków samolotów nieprzyjaciela. Położenie swe w stosunku do osłanianego ugrupowania samoloty myśliwskie utrzymują na podstawie danych z naziemnych i pokładowych stacji radiolokacyjnych, a w zwykłych warunkach atmosferycznych, uzupełniają je obserwacją wzrokową i kontrolą lotu według przelotu kontrolnych obiektów orientacyjnych.

Niezbędna ilość samolotów myśliwskich dla zabezpieczenia innych rodzajów lotnictwa zależna jest głównie od składu osłanianego ugrupowania i charakteru wykonywanego przez to ugrupowanie zadania, możliwości towarzyszenia w odległości i oczekiwanego przeciwdziałania samolotów myśliwskich nieprzyjaciela.

Taktyka działań towarzyszących samolotów myśliwskich podczas odpierania ataków samolotów nieprzyjaciela jest ściśle związana z jednej strony z kierunkiem ataków samolotów nieprzyjaciela, ich uzbrojeniem i prędkością zbliżania, z drugiej strony - z lotno-taktycznymi możliwościami, uzbrojeniem towarzyszących samolotów myśliwskich i możliwościami dowodzenia nimi z SD.

Samoloty towarzyszące powinny rozpocząć ogniowe oddziaływanie na atakujące samoloty myśliwskie nieprzyjaciela przed zbliżeniem się ich do osłanianych samolotów na odległość strzelania z działek lub odpalania kierowanych rakiet. Ta odległość w stosunku do towarzyszących myśliwców nazywa się minimalną rubieżą kontrataku. Samoloty myśliwskie powinny być rozmieszczone w takim miejscu w stosunku do osłanianego ugrupowania, z którego po rozpoczęciu kontrataku będą

one zdolne wykonać niezbędny manewr i odpalić rakiety jeszcze przed wyjściem samolotów nieprzyjaciela na minimalną rubież kontrataku.

W załączonej poniżej tabeli podane są wartości minimalnych rubieży rozmieszczenia samolotów myśliwskich w tylnej półsferze osłanianego ugrupowania przy założeniu , że samoloty nieprzyjaciela wykonują atak z tylnej półsfery .

Tabela nr 2

Rodzaj uzbrojenia samolotów nieprzyjaciela i samolotów towarzyszących	Prędkość lotu osłanianych samolotów km/godz.	Prędkość lotu samolotów nieprzyjaciela km/godz.	Położenie minimalnej rubieży kontrataku, m
1	2	3	4
1. Samoloty nieprzyjaciela i samoloty towarzyszące uzbrojone w rakiety kierowane	700–900	1000–1200	8000–8500
	1000–1300	1300–1600	9500–10500
	1400–1700	1700–2000	10600–13500
2. Samoloty nieprzyjaciela i samoloty towarzyszące uzbrojone w działka lub rakiety niekierowane	700–900	1000–1200	4000–5000
	1000–1300	1300–1600	5000–6500
3. Samoloty nieprzyjaciela uzbrojone w działka lub rakiety niekierowane, a samoloty towarzyszące w rakiety kierowane	1000–1300	1300–1600	6500–8000
4. Samoloty nieprzyjaciela uzbrojone w rakiety kierowane, a samoloty towarzyszące w działka lub rakiety niekierowane	700–900	1000–1200	7000–8000
	1000–1300	1300–1600	9000–9500

Obliczenia wykonane zostały przy pomocy wzoru:

$$S = do + /V_c + V_o \cdot \cos q/ \cdot /t_{cel} + t_{rak} + t_w + t_r/ \qquad /27/$$

gdzie: d_c – odległość strzelania samolotów nieprzyjaciela, m;

V_c – prędkość lotu samolotów nieprzyjaciela, m/sek;

V_o – prędkość lotu osłanianych samolotów, m/sek;

q – kąt kursowy samolotu nieprzyjaciela w chwili strzelania;

t_{cel} – czas celowania myśliwców osłony;

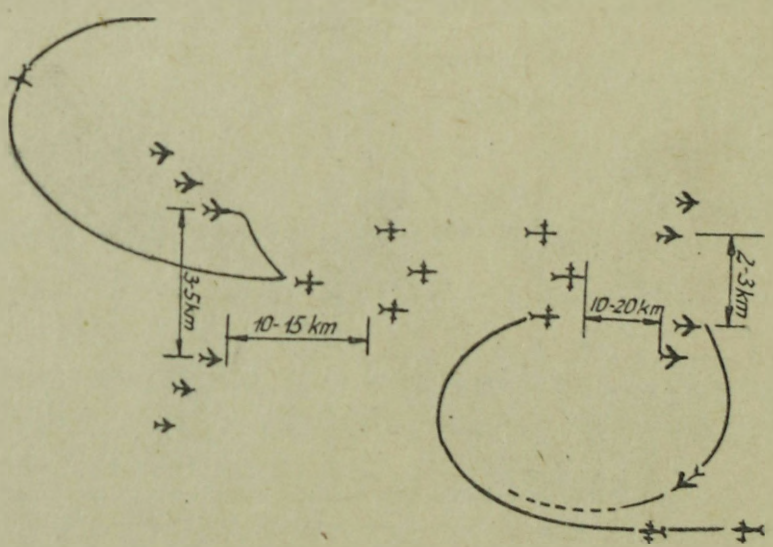
t_w – czas potrzebny na wykrycie i rozpoznanie nieprzyjaciela;

t_r – czas rozpędzenia;

t_{rak} – czas lotu rakiety /pocisku/.

Drugą grupę towarzyszących samolotów można rozmieszczać w przedniej półsferze osłanianego ugrupowania w odległości około 10 do 20 km, a jeżeli są przewidywane ataki samolotów nieprzyjaciela z przedniej półsfery - w odległości 40–50 km.

Na rys. 25 pokazany jest wariant rozmieszczenia towarzyszących samolotów myśliwskich w stosunku do ugrupowania osłanianych samolotów.



Rys. 25. Ugrupowanie podczas towarzyszenia

b. Przeczesywanie określonych rejonów i wiązanie walka samolotów myśliwskich nieprzyjaciela.

Metoda ta polega na aktywnym działaniu samolotów myśliwskich, mających na celu wiązanie walką i niszczenie samolotów myśliwskich nieprzyjaciela znajdujących się w powietrzu w pasie przelotu osłanianych samolotów lub w rejonie ich działań bojowych. W tym celu samoloty myśliwskie w niezbędnej ilości wykonują lot przed osłanianym ugrupowaniem po trasach równoległych z wyprzedzeniem w czasie od 3 do 4 min. i wiążą walką samoloty nieprzyjaciela, które mogą atakować osłaniane ugrupowanie.

Tę metodę celowo jest stosować wtedy, kiedy osłaniane samoloty wykonują lot małymi grupami rozśrodkowanymi wzdłuż osi trasy. Biorąc pod uwagę stosunkowo małą skuteczność tej metody najbardziej celowo jest stosować ją w połączeniu z towarzyszeniem.

Rejony przeczesywania powinny być tak położone w stosunku do osi lotu osłanianych samolotów, ażeby umożliwiało to wykonanie manewru dla odparcia ataku samolotów myśliwskich lub związanie ich walką. W przypadku, kiedy samoloty wyznaczone do przeczesywania określonych rejonów mogą być naprowadzane z ziemi, odległość rejonu przeczesywania od osi lotu osłanianych samolotów może być określona przy pomocy wzoru:

$$D = do + V_m \cdot t_{at} + R + S_{wykr} \qquad /28/$$

gdzie: t_{at} - czas zbliżenia i ataku;

R - promień zakrętu myśliwca;

S_{wykr} - odległość wzrokowego lub radiolokacyjnego wykrycia przez samolot myśliwski samolotu nieprzyjaciela.

W załączonej niżej tabeli podane są odległości rejonu przeczesywania od osi lotu osłanianych samolotów.

Tabela nr 3

Prędkość lotu myśliwców osłony, km/godz.	Odległość rejonu przeczesywania km
700	15 - 16
900	18 - 19
1100	20 - 22
1250	25 - 26

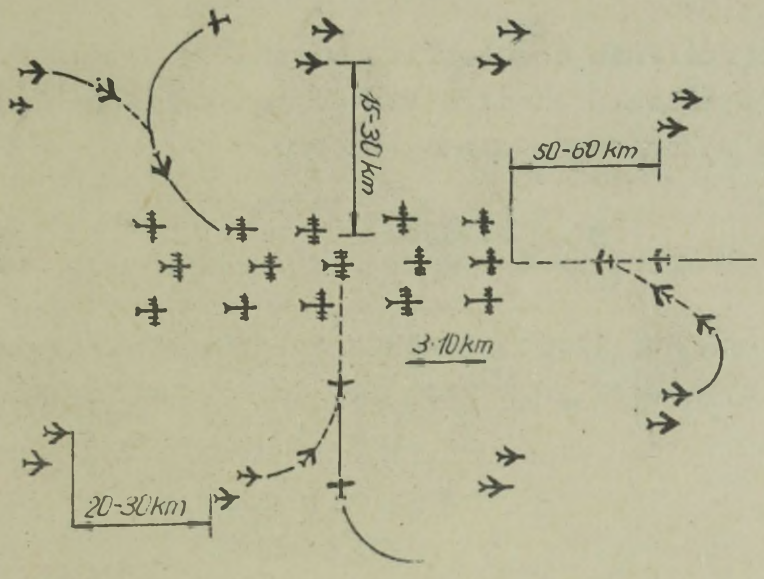
Do obliczeń przyjęto następujące warunki: odległość wzrokowego wykrycia celu - 5 km, odległość odpalenia rakiet - 4-5 km, kąt przechyłu - 50° i czas ataku - 15 sek.

Odległość między grupami myśliwców jest w zasadzie zależna od stopnia przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela, to znaczy od częstotliwości jego ataków, odległości i długotrwałości lotu nad terenem nieprzyjaciela oraz od możliwości dowodzenia samolotami myśliwskimi z ziemi.

Przy braku możliwości dowodzenia z ziemi odległość między grupami, w zależności od możliwości wykrywania przez pokładowe stacje radiolokacyjne, winna wynosi około 25-30 km.

Na rys. 26 przytoczony jest wariant ugrupowania samolotów myśliwskich w stosunku do osłanianych samolotów podczas przeczesywania określonych rejonów.

Najbardziej trudnym zagadnieniem podczas organizacji patrolowania towarzyszącego jest określenie koniecznej ilości samolotów myśliwskich. Przybliżone rozwiązanie matematyczne tego zagadnienia określa częstotliwość ataków samo -



Rys. 26. Ugrupowanie samolotów myśliwskich podczas patrolowania towarzyszącego

lotów nieprzyjaciela, którą określamy przy pomocy wzoru:

$$F = \frac{L \cdot m \cdot n \cdot k}{M \cdot V_o \cdot T} \qquad /29/$$

gdzie: L – długość strefy oddziaływania lotnictwa nieprzyjaciela;

m – ilość kanałów naprowadzania samolotów myśliwskich nieprzyjaciela;

M – ilość osłanianych samolotów;

n – ilość lotnisk nieprzyjaciela znajdujących się w strefie przeciwnika;

k – ilość samolotów myśliwskich nieprzyjaciela w naprowadzanej grupie;

V_o – prędkość osłanianych samolotów;

T – czas jednego cyklu naprowadzania samolotów myśliwskich nieprzyjaciela.

Po określeniu częstotliwości ataków samolotów myśliwskich nieprzyjaciela określa się konieczną ilość samolotów myśliwskich osłony przy pomocy wzoru:

$$N = \frac{F \cdot M}{z} \qquad /30/^{x}$$

gdzie: z – możliwa ilość ataków samolotów myśliwskich osłony z uwzględnieniem możliwości uzbrojenia.

x

x x

Znaczenie i rola różnych sposobów działań bojowych stale się zmieniają, ponieważ zmienia się ciągle technika lotnictw

Każdy z omówionych sposobów działań bojowych posiada swe zalety i wady. Dlatego też w celu pomyślnego wykonania postawionych przed lotnictwem myśliwskim zadań bojowych należy umiejętnie je łączyć i umieć zawczasu przejść od wybranego sposobu działań bojowych do innego, bardziej odpowiadającego w danej sytuacji powietrznej.

---

x/ 1. Wzór nie uwzględnia strat stron.

2. Wzór jest wyprowadzony z założeniem, że samoloty myśliwskie obydwu stron są naprowadzane z ziemi.

ROZDZIAŁ V

MOŻLIWOŚCI BOJOWE

1. Wiadomości wstępne

Możliwości bojowe charakteryzują nam skuteczność działania określonych sił i środków użytych zgodnie z ich przeznaczeniem w konkretnych warunkach sytuacji bojowej i atmosferycznej.

Miernikiem możliwości bojowych lotnictwa myśliwskiego jest oczekiwany rezultat działań bojowych, przy którego ocenie bierzemy pod uwagę przede wszystkim przewidywaną ilość zniszczonych środków napadu powietrznego oraz miejsce i czas, w granicach których powyższy rezultat jest osiągalny.

Do podstawowych grup wskaźników charakteryzujących możliwości bojowe lotnictwa myśliwskiego zaliczamy:

a/ Wskaźniki charakteryzujące skuteczność działania lotnictwa myśliwskiego:
- prawdopodobieństwo przechwycenia /zniszczenia/ celu przez pojedynczy samolot lub grupę;
- średni oczekiwany rezultat działań bojowych.

b/ Wskaźniki charakteryzujące przestrzeń działania lotnictwa myśliwskiego:
- promień taktycznego działania samolotów myśliwskich ;
- położenie potrzebnych i możliwych rubieży wprowadzenia do walki;
- położenie rubieży przechwycenia;
- rozmieszczenie stref dyżurowania i patrolowania w powietrzu, rozmieszczenie lotnisk, punktów naprowadzania oraz środków radiotechnicznych.

c/ Wskaźniki charakteryzujące czasowe możliwości lotnictwa myśliwskiego:
- czas wprowadzenia do walki określonych sił LM;
- długotrwałość dyżurowania /patrolowania/ w powietrzu;

- natężenie działań bojowych;
- czasowe charakterystyki gotowości bojowej.

Układ powyższych wskaźników oraz czynniki wpływające na ich wielkość obrazuje rys. 27. Określanie możliwości bojowych ma na celu drogą matematycznych obliczeń uzasadnić i pozwolić wybrać dowódcy najbardziej słuszną decyzję oraz określić częściowo warunki w jakich powinna ona być realizowana. Obliczeń poszczególnych wskaźników możliwości bojowych lotnictwa myśliwskiego dokonują oficerowie sztabu i szefowie poszczególnych służb, którzy je przygotowują zgodnie z wytycznymi i zamiarem dowódcy. Ocena możliwości bojowych przeprowadzana jest przez dowódcę w trakcie oceny sytuacji. Ocena możliwości bojowych pozwala na wybór i uzasadnienie takich elementów decyzji dowódcy, jak:

- sposób działań bojowych lotnictwa myśliwskiego;
- położenie rubieży wprowadzenia do walki;
- rozmieszczenie stref dyżurowania i patrolowania;
- potrzebne ilości sił w strefach dyżurowania w powietrzu oraz w odpowiednich stopniach gotowości bojowej na lotniskach;
- potrzebne ilości samolotów myśliwskich do niszczenia typowych celów powietrznych o różnym składzie /z założonym lub nakazanym prawdopodobieństwem/ oraz sposób i warunki prowadzenia walk powietrznych;
- zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego.

Kalkulacji możliwości bojowych lotnictwa myśliwskiego dokonuje się z zasady na szczeblu oddziału i związku taktycznego lotnictwa myśliwskiego w odniesieniu do konkretnego zadania bojowego realizowanego w określonych warunkach sytuacji i czasu.[x/]

---

x/ Zagadnienia te są szczegółowo rozpatrywane w skrypcie ppłk. dypl. R. Szturmowicza "Wskaźniki możliwości bojowych LM i ich wykorzystanie w procesie organizacji i prowadzenia działań bojowych" - wyd. ASG, 1968 r.

Zbiór wskaźników możliwości przestrzennych.

Prawdopodobieństwo przechwycenia

Zbiór wskaźników możliwości czasowych

| | | |

W dalszych rozważaniach rozpatrzymy wskaźniki możliwości bojowych pojedynczego samolotu myśliwskiego i grupy /para, klucz/ w zakresie przechwytywania celów powietrznych.

Na możliwości bojowe w zakresie przechwytywania celów powietrznych składają się:

1. Prawdopodobieństwo przechwycenia /zniszczenia/ celu powietrznego.
2. Wskaźniki możliwości wprowadzenia samolotu myśliwskiego do walki na nakazanej lub potrzebnej rubieży. /Wskaźniki możliwości przestrzennych/.
3. Wskaźniki możliwości wykonania zadania w określonym /nakazanym/ czasie.

2. Prawdopodobieństwo przechwycenia

Prawdopodobieństwo przechwycenia celu powietrznego przez pojedynczy samolot myśliwski stanowi główne ogniwo metodyki określenia i oceny możliwości bojowych lotnictwa myśliwskiego. Analiza lotu bojowego samolotu myśliwskiego na przechwycenie celu powietrznego pozwala wyodrębnić następujące jego etapy:

- naprowadzenie lub samodzielne wyjście samolotu myśliwskiego w rejon celu i jego wykrycie;
- zbliżenie do celu, wyjście na pozycję do ataku i celowanie;
- prowadzenie ognia do celu i jego rażenie w warunkach przeciwdziałania celu /ogień obrony, zakłócenia/ lub bez przeciwdziałania.

Podstawowym wskaźnikiem możliwości bojowych pojedynczego samolotu jest więc prawdopodobieństwo przechwycenia, na które składają się prawdopodobieństwa wykonania powyższych czynności, jak również współczynnik niezawodności pracy licznych technicznych środków wykorzystywanych w procesie przechwytywania /naziemne środki naprowadzenia i łącz-

ności oraz komplet środków pokładowych samolotu włącznie z jego uzbrojeniem/. Oprócz tego należy uwzględniać współczynnik wykonania zadania w warunkach radioelektronicznego przeciwdziałania przeciwnika. /patrz rys. 27/.

a/ Prawdopodobieństwo naprowadzenia zależy od wielu różnych czynników i z zasady jego wartość określana jest statystycznie, w przeciętnych warunkach wartość ta waha się w granicach 0,8 - 0,9. Przykładowe wartości prawdopodobieństwa naprowadzenia w różnych warunkach podaje tabela nr 4.

Tabela nr 4

Typ s-tu	Warunki w jakich odbywa się naprowadzenie	Środki naprowadzania	Prawdopodobieństwo naprowadz.
1	2	3	4
MiG-21 Lim-5	W dzień na średnich i dużych wysokościach	wskaźn.obser. okrężnej RLS	0,9
Lim-5	W dzień na małych wysokościach	Wskaźn.obser. okrężnej RLS	0,7-0,8
Lim-5	W nocy, w jasną noc księżycową	- " -	0,6
MiG-21pf	Na średnich i dużych wysokościach	Naprowadzenie przyrząd. "Kaskad"	0,9
Lim-5	W dzień na małych wysokościach	Planszet	0,4 - 0,5

Samodzielne wykrycie celu /bez naprowadzenia z ziemi/ jest zadaniem trudniejszym i dlatego też prawdopodobieństwo wykrycia, a następnie wyjścia do ataku jest w tych warunkach mniejsze. Prawdopodobieństwo samodzielnego wykrycia zależy od warunków lotu celu i poszukującego myśliwca, od stosowanego manewru w czasie poszukiwania i od wielkości

strefy obserwacji. Przykładowe wartości prawdopodobieństwa wykrycia celu podczas samodzielnego poszukiwania przedstawia tabela nr 5.

Tabela nr 5

Różnica kursu lotu	180°	150°	120°	90°	60°	30°	0°
Prawdopodobieństwo wykrycia	0,74	0,73	0,7	0,6	0,5	0,25	0,05

b/ Prawdopodobieństwo wyjścia do ataku zależy od wzajemnego położenia celu i myśliwca w momencie wykrycia , od ich możliwości manewrowych w etapie zbliżania i od możliwości ogniowych stosowanego uzbrojenia. Przykładowe wartości prawdopodobieństwa wyjścia do ataku w różnych warunkach przedstawia tabela nr 6 /przy naprowadzeniu z ziemi/.

Tabela nr 6

Typ samolotu	Typ celu	Warunki lotu	Środki wykrycia	Prawdopodobieństwo
1	2	3	4	5
MiG-21 Lim-5	wszystkie	w dzień na średnich i dużych H	wzrokowo	0,95
Lim-5	"	w dzień na małych H	"	0,9
Lim-5	"	w jasną noc	"	0,6
MiG-21pf	"	na średnich, dużych i stratosfer.H	stac. r/lok	0,9
MiG-21pf	samoloty myśliw. i myśl. bomb.	cel manewruje	"	0,3-0,6
MiG-21	s-ty bomb.	"	wzrokowo	0,7-0,8

Uwaga: Jeśli cel manewruje prawdopodobieństwo wyjścia do ataku obniża się o 20–30%.

Prawdopodobieństwo wyjścia do ataku podczas samodzielnego poszukiwania zależy przede wszystkim od wzajemnego położenia celu i myśliwca w momencie wykrycia. Przykładowo obrazuje to tabela nr 7.

Tabela nr 7

Różnica kursu lotu	180°	150°	120°	90°	60°	30°	0°
Prawdopodobieństwo wyjścia do ataku	-	0,01	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7

Analizując tabelę nr 5 i 7 dochodzimy do wniosku, że najlepsze warunki ataku przy samodzielnym poszukiwaniu istnieją przy różnicy kursów lotu w granicach 60°.

Prawdopodobieństwo rażenia celów powietrznych

Na konkretną wartość prawdopodobieństwa rażenia ma bezpośredni wpływ rodzaj stosowanego uzbrojenia, w które wyposażony jest samolot oraz sposób i warunki jego użycia w walce powietrznej. Dlatego też rozpatrzymy w kolejności wpływ uzbrojenia artyleryjskiego, a następnie rakietowego na możliwości rażenia.

1. Skuteczność rażenia uzbrojeniem artyleryjskim

Skuteczność rażenia zależy od ilości punktów ogniowych na samolocie, od kalibru broni oraz jej szybkostrzelności. Ilość punktów ogniowych zwiększa prawdopodobieństwo rażenia, tak samo jak kaliber broni i jej szybkostrzelność.

Na ostateczny rezultat prawdopodobieństwa rażenia wpływają jednak przede wszystkim warunki i sposób użycia uzbrojenia, a więc w stosunku do jakiego celu jest ono użyte /odporność celu, a stąd konieczna liczba trafień dla je-

go porażenia/ i w jakich warunkach /wysokość,prędkość,sylwetka celu i odległość strzelania/. Konieczna liczba trafień w zależności od rodzaju celu i kalibru działek wynosi przeciętnie:

samoloty myśl. i myśl.-bombowe	3-8
średnie bombowce	8-12
ciężkie bombowce	16-20

Biorąc pod uwagę zapas amunicji jaki znajduje się na samolocie możemy określić ilość serii jaką może oddać samolot, albo ile czasu może prowadzić ogień. Dla samolotu Lim-5 wynosi to: na działko 37 mm - 40 naboi oraz na dwa działka 23 mm po 80 naboi.

Stąd 40: 7=5 - 6 sekund

80:14=5 - 6 sekund

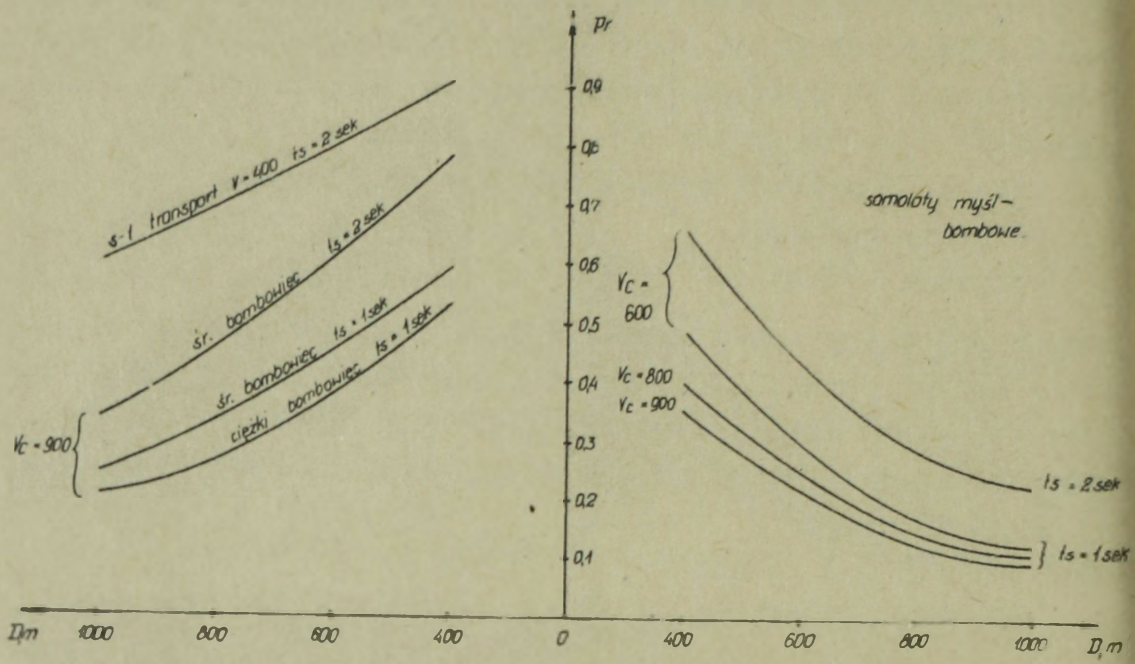
Czyli samolot może prowadzić ogień ciągły do 6 sekund lub oddać do 6 serii jednosekundowych lub 3 serie dwusekundowe ze wszystkich punktów ogniowych. Przez pojęcie jednej serii rozumiemy wykonanie strzelania w czasie jednego celowania. Przy strzelaniu złożonym z kilku serii celowanie odbywa się dla każdej serii oddzielnie. Przy takim założeniu prawdopodobieństwo rażenia celu kilkoma seriami określa się ze wzoru:

$$P_r = 1 - /1 - Pr_1/ /1 - Pr_2/.../ 1 - Pr_k/ \qquad /31/$$

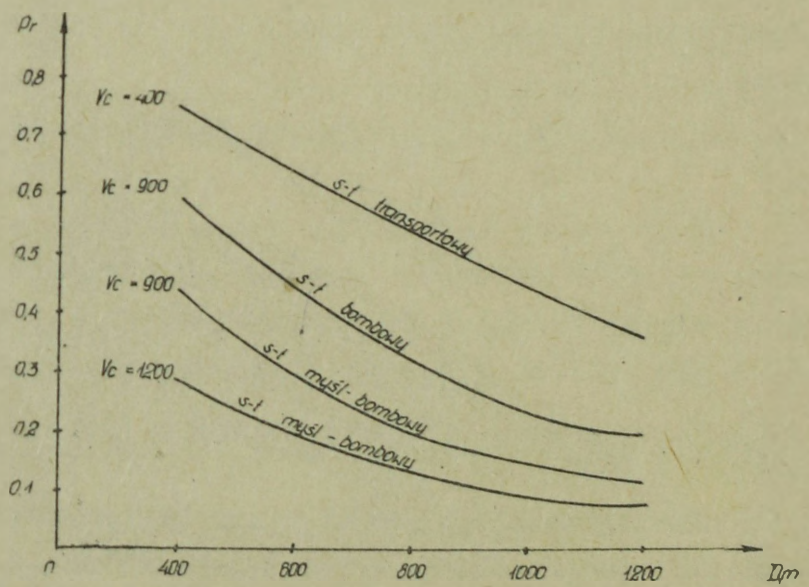
Przy pomocy tego wzoru można również obliczać sumaryczne prawdopodobieństwo rażenia dla działek i rakiet w jednym ataku. Przykładowe prawdopodobieństwo rażenia uzbrojeniem artyleryjskim przedstawia rys. 28.

2. <u>Skuteczność rażenia rakietami niekierowanymi</u>

Samolot rakiety niekierowane małych kalibrów /57 - 70 mm/ zabiera /ładowane/ w specjalne bloki - zasobniki po 8,16,32, a nawet 64 rakiety /np: samolot MiG-21 może zabrać dwa bloki po 16 pocisków rakietowych typu S-5, kalibru 57 mm/. Pociski rakietowe większych kalibrów podwiesza się pojedynczo.



Rys 28 Prawdopodobieństwo rażenia typowych celów powietrznych uzbrojeniem artyleryjskim (2 NR - 23 i N - 37)



Rys. 29 Prawdopodobieństwo rażenia 32 rakietami typu S-5 M

Rakiety umieszczone w blokach można odpalać seriami po 4-8 rakiet, lub serię salw wszystkich 16-32 rakiet. Rakiety dużych kalibrów odpala się pojedynczo lub salwą dwóch rakiet. Ze względu na duży rozrzut rakiet niekierowanych, najlepsze wyniki podczas strzelania do celów powietrznych osiąga się strzelając serią salw wszystkich rakiet z jak najmniejszych odległości. Największe prawdopodobieństwo rażenia osiąga się w stosunku do celów o dużej powierzchni i małej prędkości lotu, np: samolotów transportowych.
Przykładowe wartości prawdopodobieństwa rażenia przedstawia rys. 29.

3. Skuteczność rażenia celu powietrznego rakietami kierowanymi i samonaprowadzającymi się

Przy ocenie skuteczności strzelania rakietami samonaprowadzającymi się na źródło promieniowania cieplnego, należy mieć na uwadze to, że wybuch może nastąpić od jednego z dwóch zapalników. Zapalnik kontaktowy zadziaływuje przy bezpośrednim trafieniu rakiety w cel. Na bezpośrednie trafienie w cel wpływ wywiera moc źródła promieniowania cieplnego oraz jego rozmieszczenie względem środka celu.

Przy trafieniu rakiety w dowolny samolot, praktycznie zostaje on rażony z prawdopodobieństwem = 1. Zapalnik bezkontaktowy zapewnia odległościowe działanie rażące rakiety i posiada zmienny promień działania zależny od prędkości rakiety względem celu.

W granicach strefy dopuszczalnych odległości samolot może odpalić jedną lub więcej rakiet. Jeśli prędkość zbliżania $V_{zbl} = 0$, to w ciągu jednego ataku można wykonać dowolną ilość strzelań, ponieważ nie zmienia się odległość do celu. Przy $V_{zbl} \neq 0$ możliwości wykonania powtórnego strzelania stają się tym mniejsze, im większa jest V_{zbl}. Powtórne odpalenie rakiety jest możliwe po 5-7 sek. Przykładowe prawdopodobieństwo rażenia 1 rakietą R-3s /z samolotu typu

MiG-21/ w funkcji odległości przedstawia rys. 30.
Wartość Pr nie uwzględnia współczynników niezawodności, natomiast w wartości Pr^* uwzględniono współczynniki niezawodności, które przyjęto:
- dla celownika RP-9-21 lub RP - 9, Nc = 0,9
- dla rakiet R-3s, Nr = 0,9

Prawdopodobieństwo rażenia celu salwą z k rakiet oblicza się według wzoru:

$$Pr = 1 - /1 - Pr_1/^k$$

lub

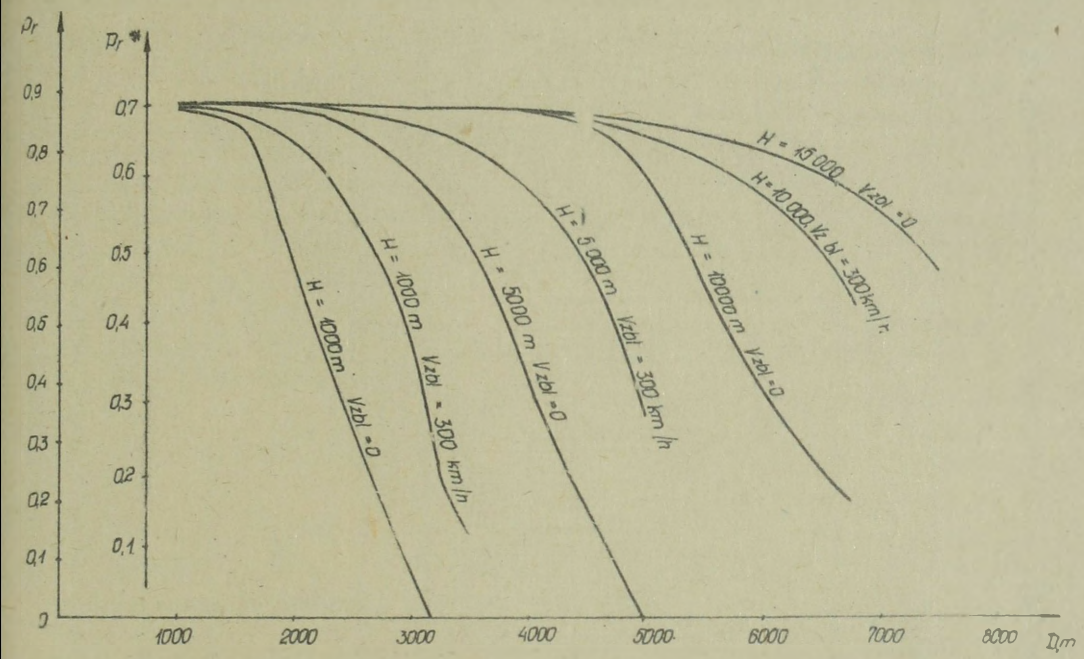
$$Pr^* = Nc \cdot \left[1 - /1 - Nr \cdot Pr_1/^k \right] \qquad /32/$$

Skuteczność rażenia rakiet kierowanych wiązką radiolokacyjną /typu RS-2U/ określa się podobnie z tym, że:
- rozrzut rakiet jest większy niż R-3s
- promień działania zapalnika rakiety nie zależy od prędkości rakiety;
- powtórne odpalenie jest możliwe po zakończeniu cyklu naprowadzenia poprzedniej rakiety, tj. po 10-15 sek.

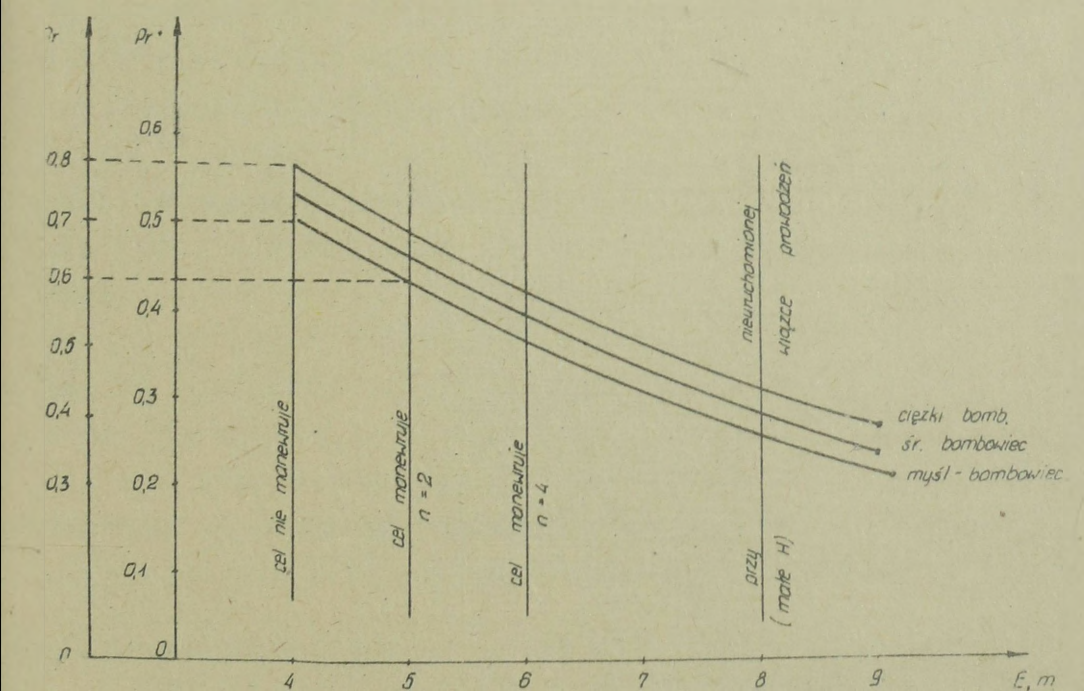
Prawdopodobieństwo rażenia określa się w zależności od uchylenia prawdopodobnego rakiety. Przy strzelaniu do celu nie manewrującego w reżimie automatycznego prowadzenia celu za pomocą wiązki radiolokacyjnej średnie uchylenie wynosi 4 m Uchylenie wzrasta jeśli cel manewruje.

Do wysokości 4000 m stosuje się strzelanie w reżimie unieruchomionej wiązki prowadzącej, wtedy uchylenie prawdopodobne jest 2 razy większe. Przykładowe wartości prawdopodobieństwa rażenia przedstawia rys. 31. Wykres podaje również wartość Pr^* gdzie uwzględniono:
Nc - współczynnik niezawodności celownika /typu RP-2U lub RP-5/
Nc = 0,87.
Nr - współczynnik niezawodności rakiety, Nr = 0,82.

Zestawienie tabelowe prawdopodobieństw rażenia przy użyciu różnych środków rażenia przedstawia tabela nr 8 i 9.



Rys. 30 Prawdopodobieństwo rażenia 1 rakietą typu R-3s w zależności od odległości zapalenia



Rys 31 Prawdopodobieństwo rażenia 1 rakietą typu RS-2u prowadzoną wiązką radiolokacyjną.

Tabela nr 8

Typ celu	Prędkość celu w km/godz.	Uzbrojenie artyleryjskie				Rakiety 32 S-5
		2xNr-23iN-37		3xNr-23		
		1 sek.	2 sek.	1 sek.	2 sek.	
Samoloty -pociski	900	0,34	0,47	0,32	0,44	0,20
Samoloty myśl-bomb.	800-900	0,26	0,38	0,28	0,42	0,18
Samoloty bomb.-lekkie	900	0,37	0,54	0,31	0,46	0,32
Samoloty bombowe średnie	800-900	0,46	0,65	0,42	0,60	0,34
Samoloty bombowe ciężkie	900	0,38	0,55	0,36	0,53	0,32

W tabeli przyjęto następujące warunki prowadzenia ognia:

a/ Dla uzbrojenia artyleryjskiego:
- sylwetka celu w granicach 1/4
- dla jednej serii jednosekundowej - odległość prowadzenia ognia 600 m;
- dla dwóch serii jednosekundowych - pierwsza seria z odległości 800 m, druga po przeceiowaniu z 600 m.

b/ Dla rakiet niekierowanych:
- sylwetka 1/4
- prędkość zbliżania 300 km/godz.
- odległość odpalenia - 800 m.

Uwaga: Przy mniejszych odległościach strzelania prawdopodobieństwo rażenia wzrośnie.

Tabela nr 9

Typ celu-warunki lotu	Rakiety R-3s		Rakiety RS-2U	
	1	2	1	2
Samoloty-pociski	0,8	0,95	0,7	0,9
Śmigłowce	0,65	0,88	-	-
Samoloty myśliwsko-bombowe i bombowe wszystkich typów				
a/ nie manewrujące	0,8	0,95	0,7-0,8	0,9-0,95
b/ wykonujące manewr	0,7	0,90	0,6	0,84
c/ na małych wysokościach	0,7	0,90	0,4	0,64

Uwaga: w tabeli nie uwzględniono współczynników niezawodności rakiet i celowników.

Obecnie rozpatrzymy jeszcze wpływ ognia obronnego celu na możliwości rażenia. Dla samolotów MiG-21 przy uzbrojeniu rakietowym ogień obronny prowadzony na średnich i dużych wysokościach nie ma znaczenia. Na małych wysokościach należy przyjmować współczynnik jego pokonania w granicach 0.95. Dla samolotów typu Lim-5 przy atakowaniu bombowców posiadających uzbrojenie obrorne /np. typu B-47, B-52/ wpływ ognia obronnego zależy od odległości strzelania, a wartość jego pokonania przyjmuje się w granicach 0,6 - 0,8. /Przez ten współczynnik należy mnożyć prawdopodobieństwo rażenia/.* Jeśli we wzorze na prawdopodobieństwo przechwycenia uwzględnia się kompleksowo współczynnik niezawodności sprzętu, to wartość współczynnika rażenia przyjmuje się większą /bez uwzględnienia niezawodności celownika i rakiet/, tj. wartość

---

*/ Niektóre źródła określają ten współczynnik symbolem Koo i występuje on we wzorze na przechwycenie. Ponieważ jednak ten współczynnik nie zawsze występuje, lepiej jest go uwzględniać przy określaniu wartości Pr.

Pr. Jeśli w procesie przechwycenia nie biorą udziału inne środki, np: podczas samodzielnego poszukiwania, to należy przyjmować wartość Pr*

d/ Prawdopodobieństwo pokonania przeciwdziałania radioelektronicznego przeciwnika można uwzględniać szczegółowo we wszystkich etapach lotu na przechwycenie, jeśli to jest możliwe lub kompleksowo w wypadku zakładania przybliżonych jego wartości.

Przeciwdziałanie radioelektroniczne przeciwnika wpływa w zasadzie na cały proces przechwytywania i można je rozpatrywać w procesie wykrycia i naprowadzania, wyjścia do ataku i rażenia celu. Jeśli uwzględnia się kompleksowo w średnich warunkach wartość pokonania przeciwdziałania należy przyjmować w granicach 0,5 - 0,9.

e/ Współczynnik niezawodności sprzętu tak, jak i poprzedni można szczegółowo rozpatrywać we wszystkich etapach lotu na przechwycenie, mnożąc przez jego wartość poszczególne prawdopodobieństwa, jak również można uwzględniać go kompleksowo /w wypadku braku dokładnych wartości/. Przy kompleksowym rozpatrywaniu wartość jego przyjmuje się w granicach 0,8 - 0,9.

Wnioski:

1. Na ostateczną wartość prawdopodobieństwa przechwycenia składa się wiele czynników, których iloczyn daje nam dopiero prawdopodobieństwo przechwycenia, stąd:

$$Pp = Pn \cdot Pat \cdot Pr \cdot Ppd \cdot K \qquad /133/$$

gdzie:

Pp - prawdopodobieństwo przechwycenia;
Pn - prawdopodobieństwo naprowadzenia;
Pat- prawdopodobieństwo wyjścia do ataku;
Pr - prawdopodobieństwo rażenia
Prd- prawdopodobieństwo pokonania przeciwdziałania npla;
K - współczynnik niezawodności sprzętu.

Wzór ten jest słuszny przy przechwytywaniu celów powietrznych z położenia dyżurowania na lotnisku lub ze stref dyżurowania w powietrzu, tj. przy zabezpieczeniu przez naziemne środki wykrycia celu i naprowadzania na niego przechwytującego samolotu myśliwskiego.

2. Przy samodzielnym poszukiwaniu i zwalczaniu celów powietrznych /patrolowanie/ można posługiwać się wzorem skróconym:

$$Pp = Pw \cdot Pat \cdot Pr^{*} \qquad /34/$$

gdzie: Pw - prawdopodobieństwo wykrycia celu;
Pr^{*} - prawdopodobieństwo rażenia, uwzględniające współczynnik niezawodności uzbrojenia /celownik, rakiety/.

3. Zakładając konkretne warunki walki powietrznej w określonym systemie przechwytywania celów powietrznych możemy dla pojedynczych przypadków wartość Pp obliczyć z dużą dokładnością. W masowym jednak procesie przechwytywania wartość Pp stanowi tylko podstawę do dalszych obliczeń i kalkulacji mających na celu wybór optymalnych sposobów i warunków prowadzenia walki z przeciwnikiem powietrznym.

4. Prawdopodobieństwo przechwycenia pojedynczego środka napadu powietrznego przez grupę samolotów myśliwskich /para i klucz/ można obliczyć przy pomocy wzoru:

$$Pp_{\Sigma} = 1 - /1 - Pp/^{k} \qquad /35/$$

gdzie: k - ilość samolotów myśliwskich o jednakowym Pp

Przy pomocy powyższego wzoru można również obliczyć prawdopodobieństwo przechwycenia celu grupowego przez grupę samolotów myśliwskich, wtedy:

$$k = \frac{Nm}{Nc}$$

gdzie: Nm - ilość samolotów myśliwskich
Nc - ilość atakowanych przez te samoloty środków napadu powietrznego przeciwnika.

Średnie wartości Pp podaje tabela nr 10 i 11.

Orientacyjne średnie wartości prawdopodobieństwa przechwycenia /zniszczenia/ pojedynczych celów powietrznych przez samoloty myśliwskie

a/ samoloty typu Lim-5

Tabela nr 10

typ celu	samoloty-pociski			samoloty myśliwsko-bombowe			samoloty bombowe		
Ilość samolotów własnych	pojed.	para	klucz	pojed.	para	klucz	pojed.	para	klucz
Warunki przechwycenia									
W dzień na średnich i dużych H	0,33	0,55	0,80	0,25-0,27	0,45	0,70	0,35-0,45	0,65	0,80-0,90
W dzień na małych H	0,24	0,42	0,66	0,20	0,36	0,60	0,25-0,30	0,45-0,50	0,68-0,76
Naprowadzenie z planszetu, małe H	0,15	0,28	0,48	0,15	0,28	0,48	0,20-0,22	0,36	0,60
Samodzielne poszukiwanie /patrol./	-	-	-	0,10	0,19	0,35	0,15	0,28	0,48

b/ samoloty typu MiG-21 przy użyciu rakiet

Tabela nr 11

typ celu	samoloty-pociski				samoloty myśl-bomb.				samoloty bombowe			
Ilość własnych s-tów	pojedynczy		para		pojedynczy		para		pojedynczy		para	
typ rakiet	R-3s	S-5M	R-3s	S-5M	R-3s	S-5M	R-3s	S-5M	R-3s	S-5M	R-3s	S-5M
Warunki przechwycenia												
W stratosferze	0,50	0,13	0,75	0,25	0,50	0,12	0,75	0,23	0,50	0,22	0,75	0,39
Na średnich i dużych H	0,60	0,14	0,84	0,26	0,60	0,13	0,84	0,25	0,60	0,24	0,84	0,42
Na małych H lub w stosunku do celów manewrujących	0,40	0,10	0,64	0,19	0,40	0,10	0,64	0,19	0,40	0,10	0,64	0,20
W warunkach silnych zakłóceń	0,33	-	0,55	-	0,33	-	0,55	-	0,33	-	0,55	-

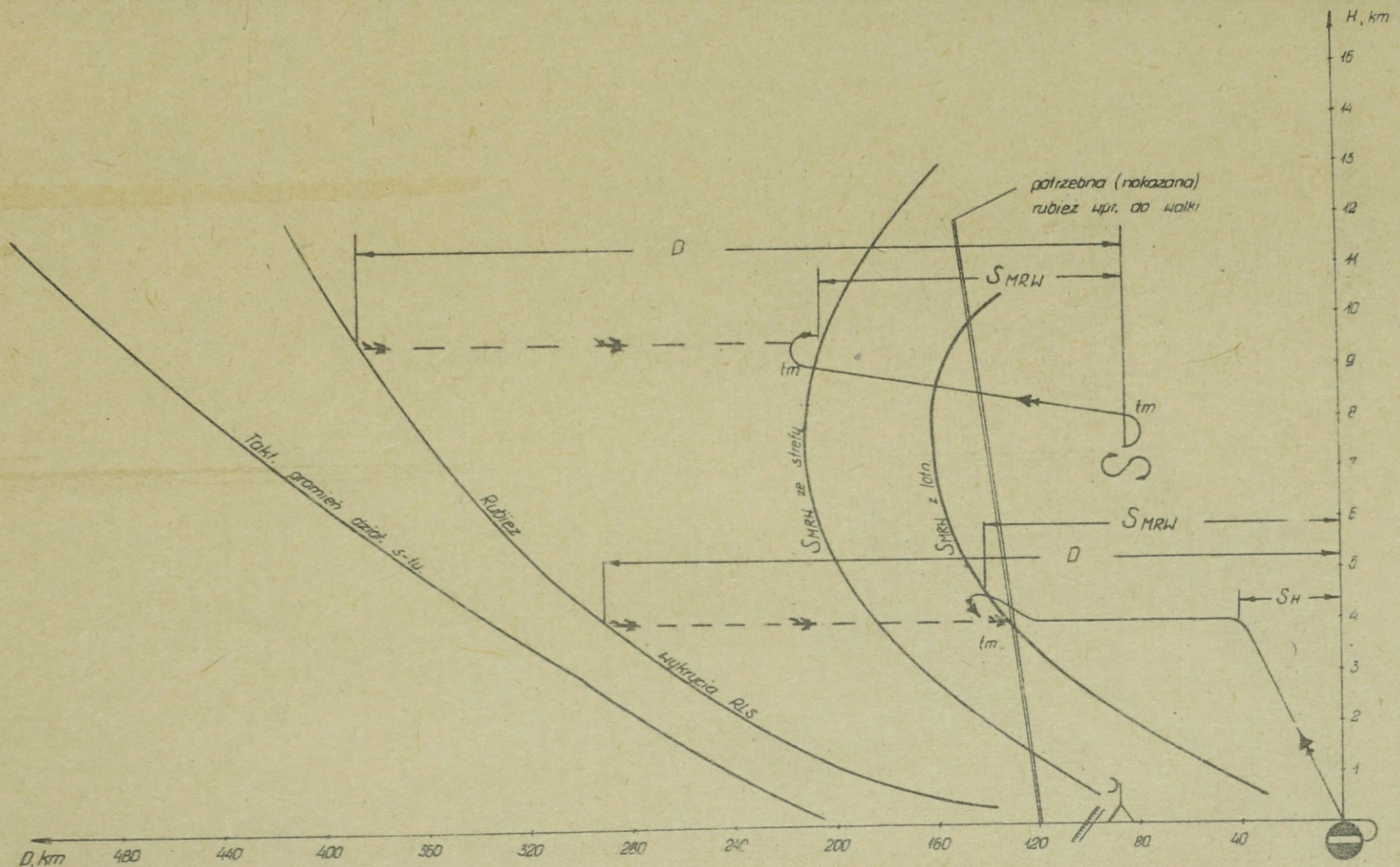
3. Wskaźniki charakteryzujące przestrzeń działania lotnictwa myśliwskiego

Podstawowe wskaźniki charakteryzujące przestrzeń działania lotnictwa myśliwskiego przedstawia rys. 32. Jednym z głównych wskaźników możliwości przestrzennych lotnictwa myśliwskiego jest taktyczny promień działania samolotów.

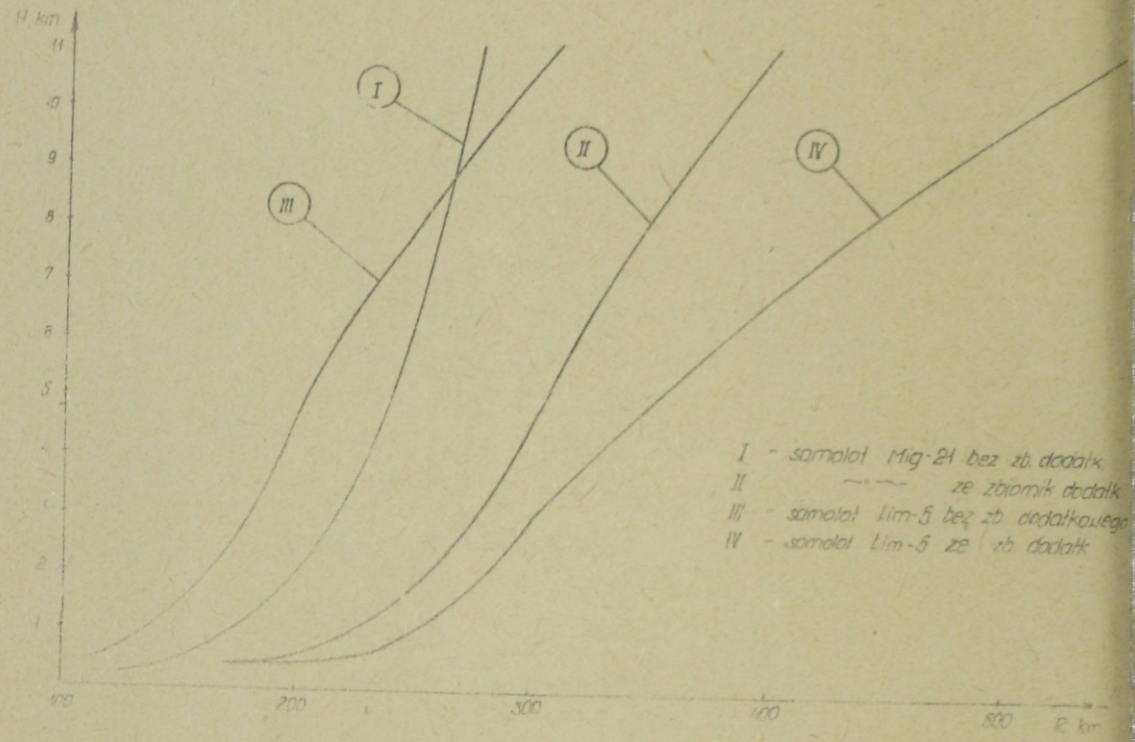
a/ Taktyczny promień działania samolotów zależy od ilości posiadanego paliwa oraz od warunków lotu /wysokość, prędkość/. Taktyczny promień działania uwzględnia wykonanie zadania bojowego /walkę powietrzną/ oraz zapas aeronawigacyjny. Ze zwiększeniem wysokości lotu do 11 000 m taktyczny promień działania zwiększa się. Dlatego jeśli warunki na to pozwalają, należy loty wykonywać na dużych wysokościach. Największy zasięg i długotrwałość lotu praktycznie osiąga się na H = 11 000 m. Na prowadzenie walki powietrznej przyjęto dla samolotów naddźwiękowych 3 minuty pracy silnika na pełnym forsażu, dla samolotów dodźwiękowych - 10 minut z czego połowa na Vmax.

Przykładowe promienie działania samolotów przedstawiono na rysunku 33.

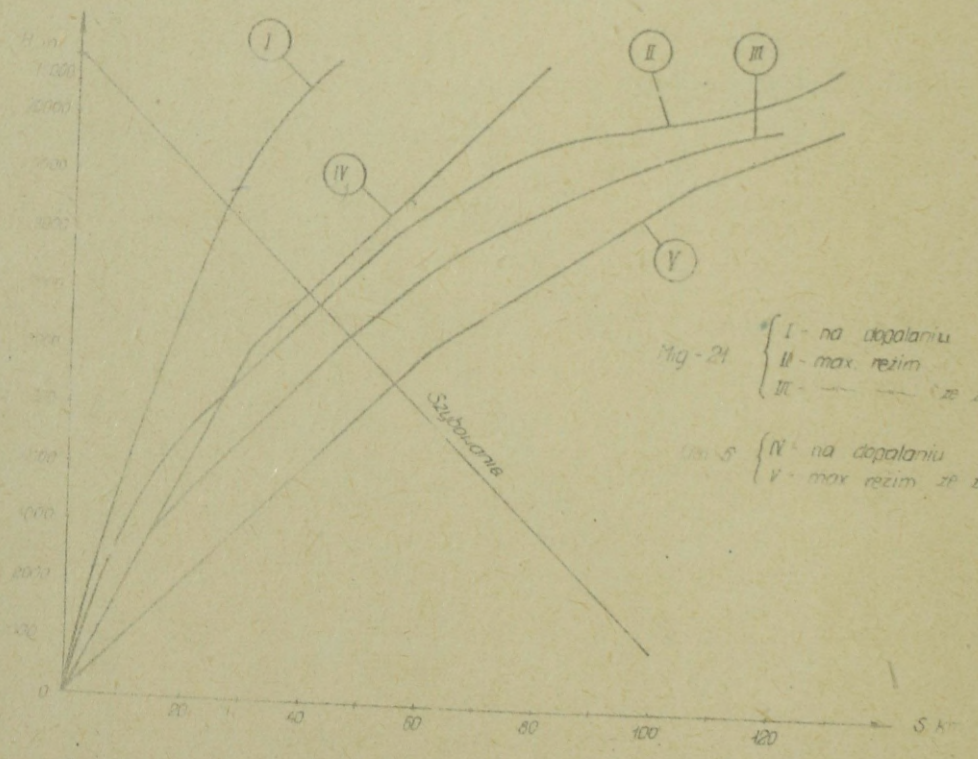
Wykres 34 przedstawia drogę przebytą przez samolot w czasie wznoszenia lub szybowania.



Rys. 32 Wskaźniki charakteryzujące przestrzeń działania LM



Rys. 33. Taktyczny promień działania samolotu



Rys. 34. Przebyta droga podczas wznoszenia lub szybowania

b/ Pozostałe wskaźniki możliwości przestrzennych

Zasięg wzrokowego wykrywania celów powietrznych przez pilotów samolotów myśliwskich

Tabela nr 12

Warunki / Typ celu	Dzień zwykłe warunki atmosferyczne			Dzień trudne warunki	Noc zwykłe warunki
	małe wysokości	średnie i duże wysok.	stratosfera		
Samol. myśliwskie i myśl. bombowe	3-4	3-5	2-3	2-3	1-1,5
Średni bomb.	4-5	5-7	4-5	2-4	1,5-2
Ciężki bomb.	5-6	6-8	4-6	3-5	2
Para myśliwców	4-6	6-10	4-5	3	2
Klucz bomb.	8-10	10-12	7-9	4-6	2-3

Uwaga: Tabelę zestawiono dla sylwetki celu q = 0/4. Odległość wykrycia przy innych sylwetkach określa się wg wzoru:

$$D = D_o \, /1 + q/ \qquad /36/$$

Mniejsze wartości podane w tabeli należy przyjmować dla samolotu MiG-21 kiedy pilot ubrany jest w kask hermetyczny .

Zasięg wykrycia celów powietrznych pokładowych stacji radiolokacyjnych

Tabela nr 13

	RP-21	RP-9-21	RP-5	RP-2U
	wykrycie	uchwyc.	wykrycie	uchwyc.
Samol. myśliw. i myśl.-bombowe	12-16	8-10	5-6	4
Średni bombowiec	14-18	9-11	7-8	4
Ciężar. bombowiec	18-20	10-12	8-10	4

Charakterystyka najwygodniejszych zakrętów pełnych /360°/ przy różnych warunkach lotu

Tabela nr 14

H, m	γ°	V, km/m	R, m	T, sek
100	30°	500	3400	154
	45°	500	2000	88
2000	45°	1000	10000	200
	60°	1000	6500	120
5000	max	900	1800	40
		1200	2800	50
10000	max	900	3000	70
		1200	4200	80
12000	max	1200	6200	115
		1500	7500	108
15000	max	1200	14000	270
		1500	13000	200

Wskaźniki manewrowości pionowej samolotu

Tabela nr 15

Nazwa figury	Wysokość wprowadz.	Zmiana wysokości	Prędkość wprowadz.	Czas wykonania
1	2	3	4	5
Zwrot bojowy	4000	3000-4000	9000	-
	5000	4500-5000	1000	-
z dopalan.	5000	9000	1200	-
Przewrót	2000	1200	380	21
	3000	1400	400	22
	6000	3000	700	30
	10000	6000	950	35

Potrzebne długości dróg startowych

Samolot MiG-21 niezależnie od rodzaju nawierzchni 2300 - 2500 m.

Samolot Lim-5 1800 - 2000 m.

Uwaga: Przy stosowaniu rakiet startowych długość rozbiegu samolotu przy starcie skraca się o połowę, stąd też dla startu może wystarczyć krótszy pas.

4. Wskaźniki charakteryzujące czasowe możliwości lotnictwa myśliwskiego

a/ Wskaźniki gotowości bojowej

Czas wykonania startu określonego typu samolotu z odpowiedniego stopnia gotowości bojowej zależy od:

- typu samolotu i składu grupy startujących samolotów;
- pory roku, doby i warunków lotniskowych.

Na warunki wykonania startu wpływa:

- stan lotniska i rozmieszczenie na nim samolotów /oddalenie od drogi startowej/ oraz możliwości drogi startowej /długość, szerokość i nawierzchnia/;
- ilość i jakość środków zabezpieczających start samolotów;
- wyszkolenie i wyposażenie personelu latającego i obsługi.

Średni czas startu w minutach dla samolotów typu Lim-5 i MiG-21 obrazuje tabela nr 16.

Tabela nr 16

Warunki typ s-tu / Skład grupy	LATO				ZIMA			
	Dzień		Noc		Dzień		Noc	
	Lim-5	MiG-21	Lim-5	MiG-21	Lim-5	MiG-21	Lim-5	MiG-21
Z gotowości bojowej nr 1								
Pojed.lub para s-tów	2-3	4	3-4	5	3	4-5	4	5-6
Klucz	3	6	5	8	4	6	5	9
Z gotowości bojowej nr 2								
Pojed.lub para s-tów	4-5	12	6-7	13	6	12-13	8	13-15
Klucz	6	18	8	20	8	18	10	20

Czas wykonania startu ma poważne znaczenie, gdyż wpływa on w poważnym stopniu na położenie możliwej rubieży wprowadzenia do walki. Żeby skrócić ten czas można stosować w określonych warunkach rozmieszczanie samolotów w gotowości bojowej nr 1, bezpośrednio na drodze startowej nawet z pracującymi już silnikami. Dla samolotów naddźwiękowych czas startu z gotowości nr 2 uzależniony jest w poważnym stopniu od czasu założenia przez pilota specjalnego ubioru kompensacyjnego i kasku hermetycznego. W praktyce przyjmuje się, że część pilotów pełni dyżury bojowe w ubiorach wysokościowych, co skraca czas startu o około 3-4 minuty.

Czas przejścia na wyższy stopień gotowości bojowej /w minutach/

Tabela nr 17

Warunki typ s-tu / Skład grupy	LATO				ZIMA			
	Dzień		Noc		Dzień		Noc	
	Lim-5	MiG-21	Lim-5	MiG-21	Lim-5	MiG-21	Lim-5	MiG-21
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Z gotowości nr 2 w gotowość nr 1								
Pojedynczy lub para samolotów	2	7	3	7-8	3	8	4	8-9
Klucz	2	11	3	11-12	3	12	4	12-15
Eskadra	3-5	12-15	4-6	12-15	4-5	12-15	6	12-15
Z gotowości nr 3 w gotowość nr 1								
Pojedynczy lub para samolotów	12-20	25-40	18-25	30-50	15-20	30-40	20-25	30-50
Klucz	18-20	30-40	20-25	40-50	18-25	35-50	25-30	45-50
Eskadra	25-30	40-50	35-45	50-60	25-40	45-60	35-45	55-60

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Z gotowości nr 3 w gotowość nr 2							
Pojedynczy lub para samolotów	10–20	20–30	15–20	25–30	12–20	25–30	15–25	30–35
Klucz	15–20	25–30	20–25	30–35	15–20	25–30	20–25	35–40
Eskadra	20–30	30–40	30–40	40–50	20–30	35–40	30–40	40–50

Uwaga: Czas przejścia z gotowości nr 3 w wyższy stopień gotowości zależy od stopnia rozśrodkowania sprzętu i personelu na danym lotnisku, dlatego też podane czasy mają charakter orientacyjny.

Średni czas odtworzenia gotowości bojowej po wylocie /w minutach/

Tabela nr 18

Skład grupy / Typ samolotu	Para samolotów	Klucz	Eskadra
Lim-5	20	30	60
MiG-21	40-50	60-80	100-120

W czasie odtwarzania gotowości bojowej przewidziane jest wykonanie takich czynności, jak:

- ustawienie samolotów i założenie zabezpieczeń;
- rozładowanie niewykorzystanej amunicji lub rakiet;
- przegląd samolotów przez technika;
- zaopatrzenie w paliwo, powietrze i tlen;
- ładowanie amunicji i podwieszanie rakiet.

b/ Wskaźniki natężenia działań bojowych

Czas znajdowania się pilota w różnych stopniach gotowości bojowej

W gotowości bojowej nr 1 dla pilotów samolotów typu Lim-5 i MiG-21 czas ten wynosi - 1 godz. Zimą przy temperaturze poniżej -15°C i latem przy temperaturze powyżej 25°C czas znajdowania się w gotowości nr 1 skraca się do 30 minut. W gotowości bojowej nr 2 dla pilotów samolotów Lim-5 i MiG-21 /bez ubiorów kompensacyjnych/ czas ciągłego dyżurowania wynosi:

w dzień do 8 godzin,
w nocy do 6 godzin.

Czas przebywania w ubiorach kompensacyjnych wynosi 3-4 godz. W gotowości bojowej nr 3 ciągłe dyżurowanie pilota może wynosić do 16 godzin.

Średnie normy dyżurowania na pilota wynoszą /w godz./:

	dla 8 godz.	12 godz.	16 godz.
w gotowości nr 1 -	2	3	4
" nr 2 -	4	6	6-8
" nr 3 -	2	3	6-4

Uwaga: W ciągu doby należy uwzględniać 8-12 godzin na odpoczynek pilota.

Pożądane przerwy czasowe między poszczególnymi wylotami bojowymi pilota

	1-2 wylot	2-3 wylot	3-4 wylot
w dzień	1 godz.	3-4 godz.	8 godz.
w nocy	1-2 godz.	3-5 godz.	-

Możliwa ilość wylotów bojowych na pilota

Tabela nr 19

Warunki lotu / Okres	DZIEŃ				NOC		Razem
	Zwykłe warunki atmosferyczne			TWA	ZWA	TWA	
	małe	średnie	strefowe				
8 godz.	2	3	2	2	3	2	2-3
12 godz.	3	4	3	2	3	2	2-4
Doba	3	4-5	3	3	3	2	3-5
Tydzień	12	18	8-10	12	16	10	12-18
Miesiąc	25	30-40	20	25	30	20	25-40

Uwaga: Podane normy mają charakter orientacyjny, w koniecznych wypadkach, szczególnie w początkowym okresie wojny, normy powyższe mogą być zwiększone, szczególnie dla samolotów dodźwiękowych do 5-8 wylotów na pilota w ciągu doby.

c/ Wskaźniki długotrwałości lotu

Możliwa długotrwałość lotu lub dyżurowania /patrolowania/ w powietrzu

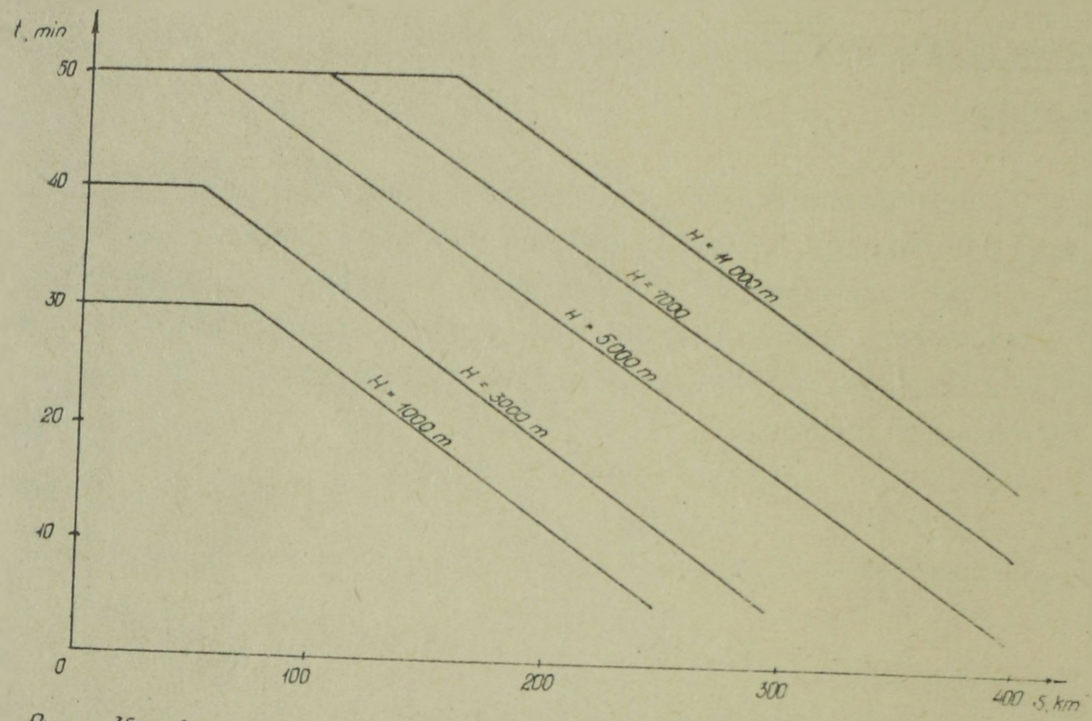
Długotrwałość lotu zależy od ilości posiadanego paliwa oraz od zużycia na godz. paliwa w czasie lotu. Zużycie paliwa zależy natomiast od reżimu pracy silnika /prędkości lotu/ i wysokości lotu. Przykładowe długotrwałości lotu na różnych wysokościach i prędkościach do Vmax przedstawia tabela nr 20 /czas w minutach/.

Tabela nr 20

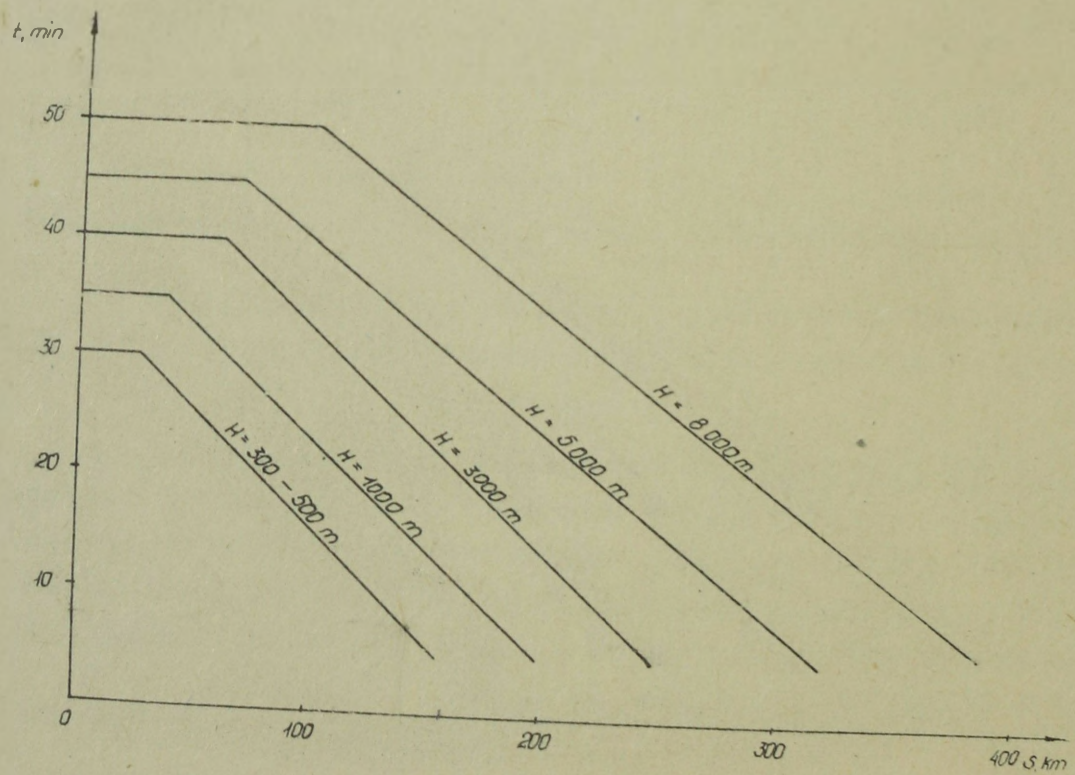
H lotu / typ s-tu		500 m	3000 m	5000 m	10000 m
MiG-21	bez zb.	23-47	26-48	29-49	41-51
	ze zb.	28-57	32-62	37-64	55-68
Lim-5	bez zb.	24-46	27-51	32-56	42-65
	ze zb.	36-77	42-89	48-95	56-112

Długotrwałość dyżurowania /patrolowania/ w powietrzu w zależności od oddalenia strefy od lotniska przedstawia rys. 35 i 36.

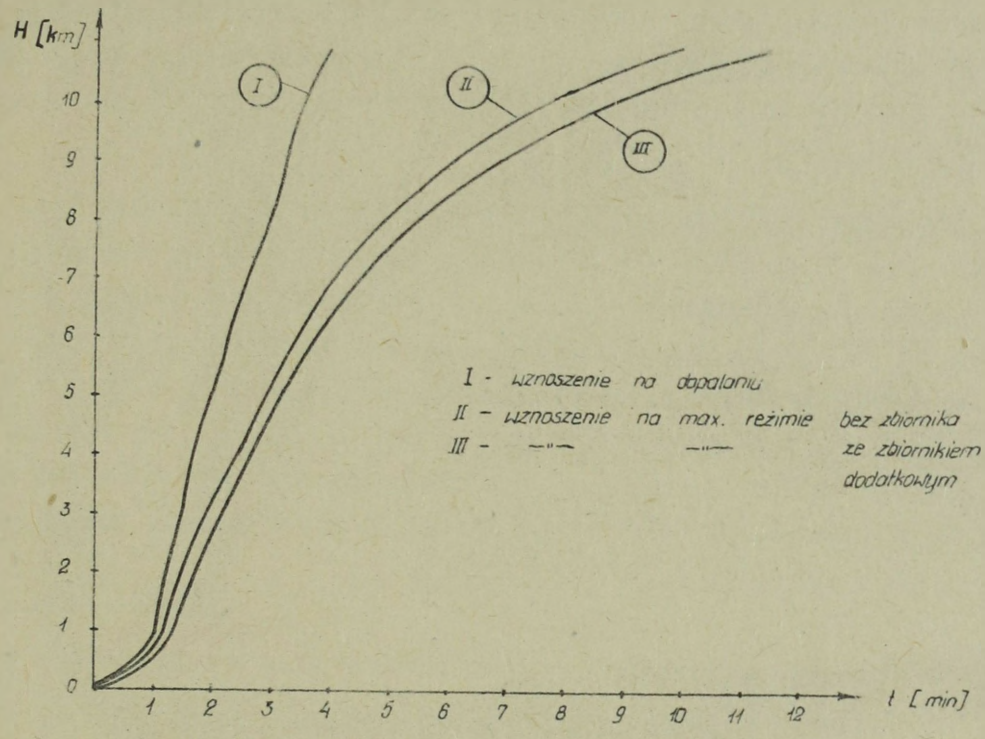
Czas naboru wysokości uwarunkowany jest stosunkiem mocy zespołu napędowego do ciężaru samolotu. Czas ten zależy od prędkości wznoszenia, na którą wpływa stosowany reżim pracy silnika oraz obciążenie samolotu. Prędkość wznoszenia maleje ze wzrostem wysokości. Przykładowe czasy wznoszenia samolotów Lim-5 i MiG-21 obrazuje rys. 37 i 38.



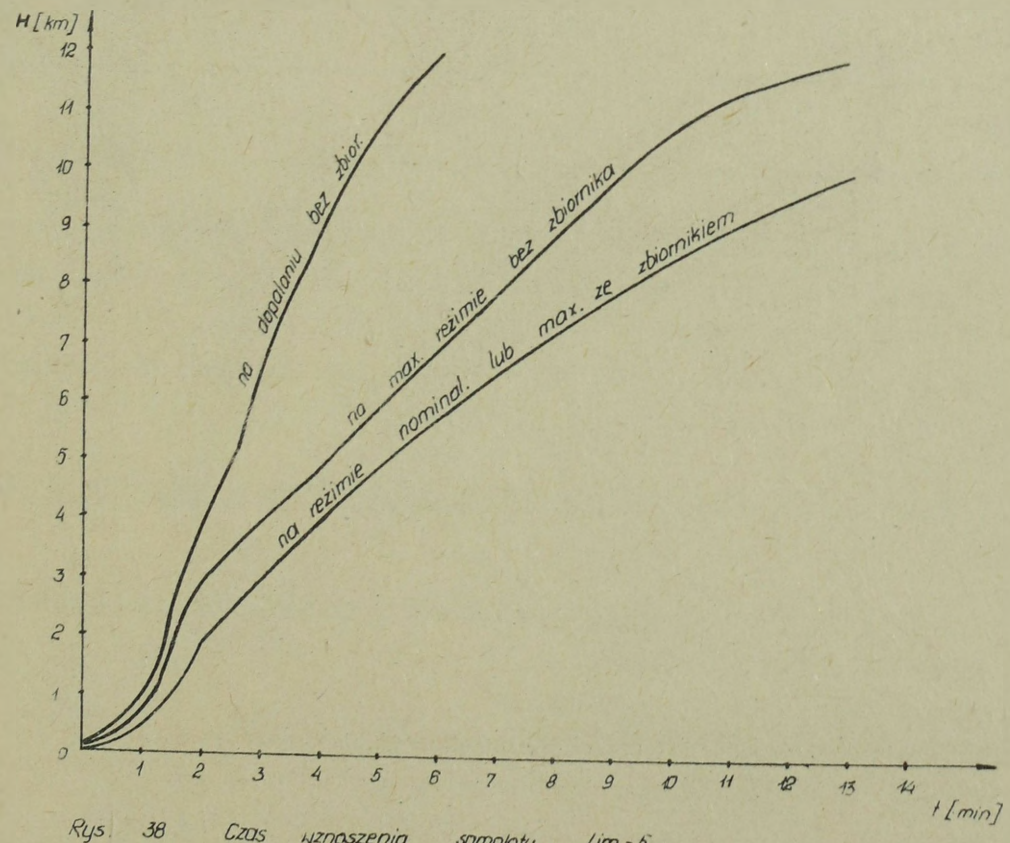
Rys. 35 Długotrwałość dyżurowania s-tu Mig-21 ze zb. dodatk.



Rys. 36 Długotrwałość dyżurowania s-tów Lim-5 z zbiornikami dodatkowymi



Rys. 37 Czas wznoszenia samolotu Mig-21 pf



Rys. 38 Czas wznoszenia samolotu Lim-5

amoloty o prędkościach naddźwiękowych /np: typu MiG-21/ dalszy nabór wysokości /powyżej 11 000 m/ przeprowadzają po rozpędzeniu samolotu do prędkości naddźwiękowej i wykonaniu wznoszenia na "górce".

Czas rozpędzenia samolotów na różnych wysokościach przedstawiają rys. 39 i 40. W czasie rozpędzania na H=11000m po osiągnięciu prędkości M=1,3 ÷ 1,6 samolot może dalsze rozpędzanie do M=1,9 przeprowadzać z jednoczesnym naborem wysokości do H=14000-16000 m. W czasie rozpędzania i naboru wysokości samolot z zasady wykonuje zakręt w celu skrócenia drogi podczas naboru wysokości lub dla wyprowadzenia na cel. Czas naboru wysokości "górką" przy M=1,9 przedstawia tabela nr 21 /czas w sekundach/.

Tabela nr 21

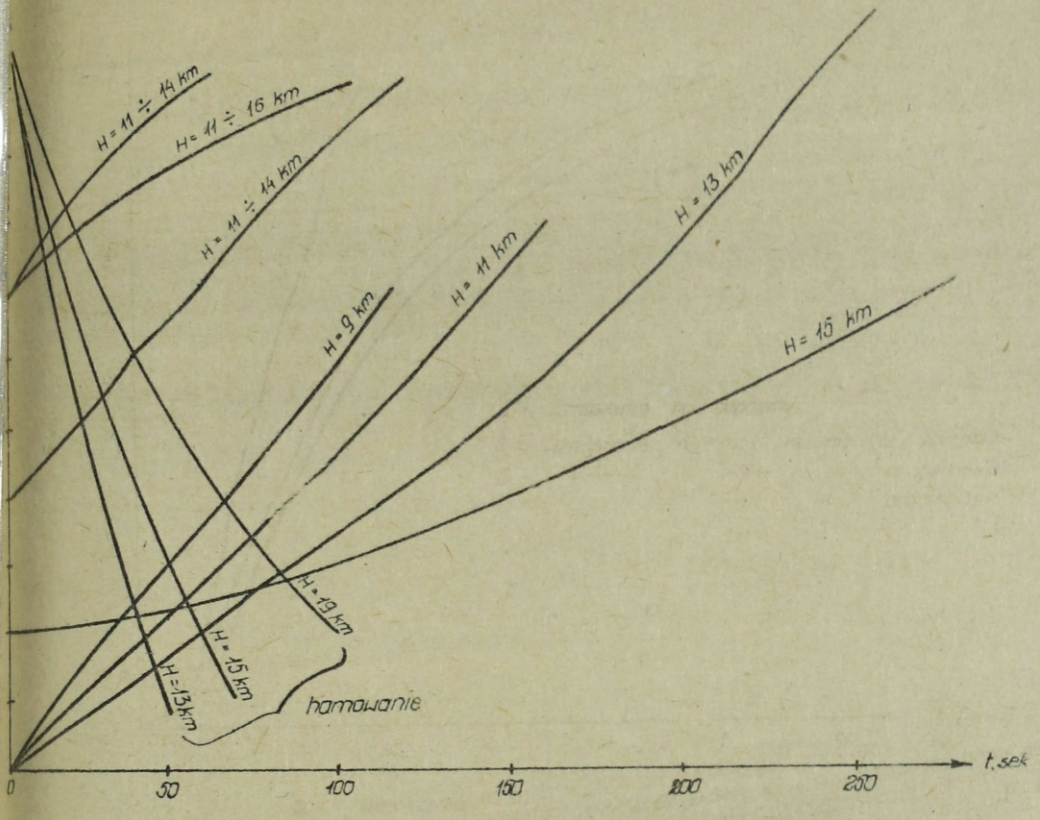
H naboru / H począt.	15000	16000	17000	18000	19000	20000	21000
14000 m	18	26	38	50	60	71	78
16000 m	-	-	21	32	43	54	62

Ogólny czas naboru wysokości 19000 m /pułapu statystycznego samolotu MiG-21/ może wynosić /zależnie od wariantu wznoszenia/ od 8 do 15 minut.
Możliwy czas lotu poziomego na pułapie /ze względu na zapas paliwa/ może wynosić od 4 do 12 minut.

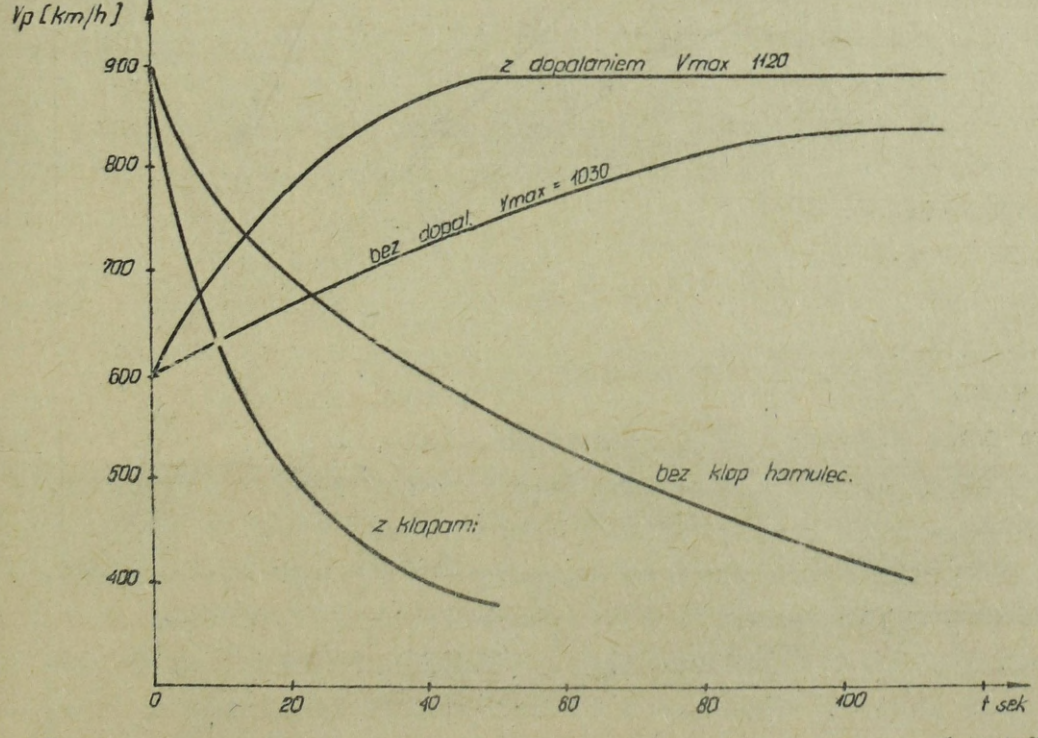
d/ Wskaźniki charakteryzujące czas wprowadzenia samolotów do walki

Na czas wprowadzenia samolotów myśliwskich do walki na nakazanej rubieży wpływa:

- wielkość czasu pasywnego;
- stopień gotowości samolotów myśliwskich;



. 39 Czas rozpędzania i hamowania samolotu typu Mig-21



Rys. 40 Wykres czasu rozpędzania i hamowania samolotu typu Lim-5 na H=5000m.

- oddalenie lotniska /strefy dyżurowania/ od rubieży wprowadzenia do walki;
- czas wykonania manewru w celu wyjścia w tylną półsferą celu.

Na czas przechwycenia wpływa dodatkowo jeszcze czas wykonania ataku /czas prowadzenia walki powietrznej/.

Na czas pasywny składa się licząc od momentu wykrycia celu:
- czas analizy i określenia charakterystyki wykrytego celu powietrznego;
- czas przekazania informacji o wykrytym celu powietrznym;
- czas powzięcia i przekazania decyzji na zwalczanie wykrytego celu powietrznego;
- czas wykonania startu samolotów myśliwskich /podczas przechwytywania z dyżurowania na lotnisku/.

Wielkość czasu pasywnego zależy przede wszystkim od struktury zorganizowanego systemu wykrywania i dowodzenia lotnictwem myśliwskim oraz od możliwości sprzętu technicznego wykorzystywanego w tym systemie. Dlatego też w celu skrócenia czasu pasywnego w pełni wprowadza się automatyzację procesów informacji i dowodzenia. Przy niezautomatyzowanym systemie dowodzenia wielkość czasu pasywnego /nie licząc czasu wykonania startu/ wynosi od 2 do 5 minut zależnie od szczebla, który podejmuje decyzje o zwalczaniu celu. W zautomatyzowanym systemie dowodzenia czas pasywny można skrócić 2-3 razy. Następnym wskaźnikiem czasu jest czas prowadzenia walki powietrznej. Czas walki powietrznej limituje przede wszystkim długotrwałość etapu zbliżania, a to zależy od odległości samolotu myśliwskiego od celu w momencie jego wykrycia i od prędkości zbliżania /Vzbl = Wm - Vc/. W przeciętnych warunkach dla samolotów z uzbrojeniem rakietowym czas walki powietrznej może wynosić do 3 min, a przy dwóch atakach czas ten może wzrosnąć do 5 minut. Dla samolotów z uzbrojeniem artyleryjskim czas trwania walki powietrznej z wykonaniem do 3 ataków oraz manewr między atakami może wynosić do 10 minut.

Ważnym wskaźnikiem czasowym jest czas wprowadzenia samolotów myśliwskich do walki na nakazanej /potrzebnej/ rubieży. Podczas dyżurowania na lotnisku na czas ten składa się:
- czas pasywny włącznie z czasem startu samolotów z określo-

nej gotowości bojowej;
- czas potrzebny na przelot włącznie z naborem potrzebnej wysokości od lotniska do rubieży wprowadzenia do walki;
- czas wykonania manewru dla wyjścia w tylną półsferę celu.

Zależnie od wielkości czasu pasywnego i oddalenia rubieży wprowadzenia do walki czas ten może wynosić /przy odległości lotniska od rubieży wprowadzenia do walki = 120 km/ licząc od momentu wykrycia celu:
z got. nr 1 - około 15 minut,
z got. nr 2 - około 17-20 minut.
Ze strefy dyżurowania w powietrzu czas wprowadzenia samolotów do walki jest o wiele krótszy i w wypadku rozmieszczenia strefy na rubieży wprowadzenia do walki czas ten może wynosić około 2-3 min. Czas ten można jeszcze skrócić przy przechwytywaniu celów na małych wysokościach z zastosowaniem manewru pionowego i przy dowodzeniu z najbliższego RLP do 1-1,5 minut.
Przy odsunięciu strefy dyżurowania poza rubież wprowadzenia do walki czas wprowadzenia wydłuży się o czas potrzebny na przebycie drogi od strefy do rubieży wprowadzenia do walki .

Wnioski ogólne:

1. Podstawowym wskaźnikiem możliwości bojowych lotnictwa myśliwskiego jest prawdopodobieństwo przechwytywania środków napadu powietrznego. Na prawdopodobieństwo przechwycenia składa się wiele czynników i zależnie od przyjętych warunków i rodzaju środków rażenia wartość jego może osiągnąć dla pojedynczego samolotu myśliwskiego wielkość od 0,20 do 0,65. Stąd też wniosek, że na przechwycenie pojedynczego celu należy wysyłać od pary do klucza własnych myśliwców.

2. Przestrzenne możliwości lotnictwa myśliwskiego zapewniają w zasadzie wykonywanie przechwyceń środków napadu powietrznego na dalekich odległościach od osłanianych obiektów w całym zakresie wysokości lotu. Przy czym możliwości lotnictwa są większe niż środków zabezpieczających,np: wojsk

radiotechnicznych /patrz rys. 32/.

3. Czasowe możliwości lotnictwa myśliwskiego wykazują, że najwygodniej jest przechwytywać cele powietrzne z położenia dyżurowania w powietrzu i z gotowości nr 1 z lotnisk ze względu na krótki czas wprowadzenia sił do walki. Długotrwałość dyżurowania w powietrzu jest jednak ograniczona i powoduje duży rozchód sił w czasie jego stosowania. Dlatego też w czasie działań bojowych należy umiejętnie stosować różne sposoby działań bojowych wynikające z kalkulacji własnych możliwości bojowych i taktyki działań przeciwnika.

ROZDZIAŁ VI

UGRUPOWANIA BOJOWE SAMOLOTÓW LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO

Lotnictwo myśliwskie większość swych zadań wykonuje grupami przeważnie w składzie 2-4 samolotów. Spowodowane to jest tym, że większe jest prawdopodobieństwo wykonania zadania bojowego przez grupę samolotów, niż przez pojedynczy samolot myśliwski. Lot celem wykonania zadania samoloty myśliwskie realizują w określonym ugrupowaniu bojowym. Dlatego też dobre wyszkolenie personelu latającego w lotach grupowych i wybór odpowiedniego ugrupowania bojowego poważnie wpływają na jakość wykonywania przez lotnictwo myśliwskie różnych zadań bojowych.

Ugrupowaniem bojowym nazywamy określone rozmieszczenie samolotów w grupach i grup samolotów względem siebie w powietrzu w ustalonych odstępach i odległościach oraz urzutowanych po wysokości dla zapewniania warunków jak najlepszego wykonania określonego zadania bojowego.

Jak wynika z powyższej definicji, ugrupowanie bojowe zależy od charakteru wykonywanych zadań oraz od ilości samolotów wykonujących lot we wspólnym ugrupowaniu. Na ugrupowanie wpływa również wysokość i prędkość lotu oraz rodzaj stosowanego uzbrojenia i warunki wykonania ataków. Poza tym na wybór ugrupowania wpływają warunki atmosferyczne oraz etapy lotu bojowego. W czasie lotu grupa samolotów może wielokrotnie zmieniać swoje ugrupowanie w zależności od sytuacji i potrzeb. Inne może być ugrupowanie w czasie lotu na przechwycenie, inne podczas zbliżania się do celu, a jeszcze inne podczas wykonywania ataku.

W dalszej części naszych rozważań zajmiemy się rozpatrywaniem czynników wpływających na wybór ugrupowania bojowego oraz podaniem przykładowych ugrupowań bojowych samolotów myśliwskich podczas wykonywania różnych zadań, w różnych etapach lotu bojoweg

1. Wymagania stawiane ugrupowaniom bojowym samolotów lotnictwa myśliwskiego

Dowódca powinien określać ugrupowanie bojowe samolotów myśliwskich na podstawie oceny sytuacji bojowej i atmosferycznej oraz charakteru wykonywanych zadań bojowych odpowiednio do przewidywanego rozwoju sytuacji i taktyki działań środków napadu powietrznego, a także uwzględniając takie wymagania, jak:

- zachowanie wysokich właściwości lotno-taktycznych samolotów myśliwskich podczas lotów grupowych;
- zapewnienie warunków niezawodnego wykrycia przeciwnika powietrznego i swobody manewru samolotów w grupie;
- zapewnienie wszystkim samolotom możliwości skutecznego wykorzystania własnego uzbrojenia dla zniszczenia przeciwnika powietrznego i wzajemnego współdziałania ogniowego w walce;
- dogodność dowodzenia i łatwość pilotażu w grupie.

a/ Zachowanie wysokich właściwości lotno-taktycznych samolotów myśliwskich

W obecnych warunkach przyjmuje się, że z zasady przeciwnik będzie dokonywał nalotów pojedynczymi samolotami i małymi grupami samolotów. Względnie wysoka skuteczność stosowanego uzbrojenia samolotów myśliwskich przy działaniu na cele powietrzne nie wymaga wielkiej przewagi ilościowej nad przeciwnikiem. Oznacza to, że samoloty myśliwskie nie muszą wykonywać lotów na przechwycenie w dużych grupach, ponieważ przy naprowadzaniu na cel małej grupy uzyskuje się również wysokie prawdopodobieństwo jego zniszczenia. A zatem ugrupowanie bojowe będzie tworzone z niewielkiej ilości samolotów myśliwskich.

Zmniejszenie ilości samolotów we wspólnym ugrupowaniu bojowym umożliwia dokonywanie lotów na wysokościach i prędkościach zbliżonych do maksymalnych oraz stosowanie dogodnych manewrów podczas naprowadzenia.

Uwzględniając dostatecznie wysokie prędkościowe i wysokościowe osiągi samolotów przeciwnika, zachodzi konieczność, ażeby samoloty myśliwskie działające w składzie grupy mogły wykonywać lot na prędkościach i wysokościach nie wiele mniejszych, niż pojedynczy samolot.

Tak więc przy tworzeniu ugrupowań bojowych samolotów myśliwskich należy przestrzegać zachowania ich wysokich lotnych charakterystyk podczas lotu w składzie grupy. Istnieje cały szereg sposobów zachowania wysokich lotnych charakterystyk zarówno przez samoloty myśliwskie o prędkościach dodźwiękowych, jak i naddźwiękowych. Jednym z tych sposobów jest stosowanie przewyższeń samolotów w lotach grupowych.

Na samolotach dodźwiękowych stosuje się przewyższenia samolotów prowadzonych rzędu 100-1000 m. Przewyższenie pozwala na szybki przyrost prędkości, kosztem utraty w koniecznych przypadkach wysokości przewyższenia. Na samolotach naddźwiękowych stosowanie przewyższeń prowadzonych samolotów ma ograniczone zastosowanie. Tłumaczy się to tym, że przy lotach z prędkościami naddźwiękowymi część potencjalnej energii osiągana kosztem wysokości lotu jest mniejsza w porównaniu z energią kinetyczną samolotu osiąganą kosztem prędkości. Dlatego też przyrost prędkości kosztem utraty pierwotnej wysokości przy dużych prędkościach lotu jest znacznie mniejszy, niż przy prędkościach małych. Jeżeli przyjąć, że dla zwiększenia prędkości lotu będzie utracona stała wysokość 1000 m, to przy różnych prędkościach lotu przyrost prędkości będzie następujący:

Tabela nr 22

Prędkość lotu w km/godz.	500	800	1200	1600	2000	2500
Przyrost prędkości w km/godz.	250	160	105	73	63	52
% przyrostu V	50	20	8,75	4,56	3,15	2,08

Jak wynika z przytoczonej tabeli, lot samolotu prowadzonego przy prędkościach naddźwiękowych z przewyższeniem 1000 m zapewnia mu przy utracie tego przewyższenia przyrost prędkości 3-5 razy mniejszy, niż to ma miejsce przy locie z prędkością dodźwiękową. Stąd wniosek, że dla samolotów naddźwiękowych zmniejsza się celowość wykonywania lotu w ugrupowaniu bojowym z przewyższeniem prowadzonych w stosunku do prowadzącego.

Zachowanie wysokich lotnych charakterystyk samolotów myśliwskich ma szczególne znaczenie przy zwalczaniu celów o dużych prędkościach i na dużych wysokościach. Najlepszym wyjściem z sytuacji jest zmniejszenie ilości samolotów myśliwskich wykonujących lot we wspólnym ugrupowaniu bojowym do pary samolotów. /Średnio przyjmuje się, że lot pary samolotów w ugrupowaniu bojowym obniża prędkość o 3%, a pułap o 500m/. Należy również pamiętać, że loty na wysokościach stratosferycznych powyżej 12000 - 14000 m obniżają z zasady prędkość maksymalną samolotu. /Prędkość maksymalna samolotu spada z dalszym wzrostem wysokości lotu/. Dlatego też stosowanie przewyższeń na dużych wysokościach lotu obniża prędkość maksymalną całego ugrupowania bojowego, gdyż w tym wypadku prędkość maksymalna ugrupowania będzie równa prędkości samolotu lecącego wyżej, a więc będzie mniejsza od prędkości możliwej do osiągnięcia przez samoloty lecące niżej.

Jeszcze bardziej niecelowe jest stosowanie przewyższeń w lotach na wysokościach bliskich pułapowi samolotu i na wysokościach dynamicznych. Stosowanie natomiast na tych wysokościach lotu prowadzonego z przeniżeniem około 500 m zapewnia mu zapas prędkości około 3 % w stosunku do prowadzącego, co jest wystarczające dla zachowania swego miejsca w ugrupowaniu bojowym. Tak więc ugrupowanie bojowe pary samolotów z przeniżeniem prowadzonego umożliwia z zasady lot pary w ugrupowaniu z prędkością i na pułapie pojedynczego samolotu. Dla samolotów, które nie mają możliwości regulacji siły ciągu na dopalaniu, lot prowadzonego z przeniżeniem jest jedynym sposobem utrzymania się na wyznaczonym miejscu w ugrupowaniu bojowym. Przeniżenie zapewnia samolotowi możliwość

dopędzenia prowadzącego w razie pozostawania w tyle lub od - stanie przez krótkotrwałe wypuszczenie hamulców powietrznych, albo przejście na wznoszenie. Uogólniając możemy stwierdzić, że działania bojowe samolotów myśliwskich powinny być prowadzone w takich ugrupowaniach bojowych, które w najmniejszym stopniu obniżają lotne charakterystyki grupy.

Zachowanie dogodnych właściwości ugrupowania bojowego można osiągnąć przez:

- zmniejszenie ilości samolotów wykonujących lot w ugrupowaniu bojowym. Typowe będą działania w składzie pary i klucza samolotów. Przy konieczności zwalczania większych grup samolotów przeciwnika, samoloty myśliwskie mogą prowadzić działania bojowe w składzie kilku oddzielnych grup samolotów;
- racjonalne urzutowanie samolotów w grupie z różnicą wysokości, odpowiadające konkretnym warunkom lotu.

b/ <u>Ugrupowanie bojowe powinno zapewnić warunki niezawodnego wykrycia celów powietrznych i możliwości manewru całej grupy oraz poszczególnych samolotów</u>

Największe możliwości wykonania manewrów powstają przy ugrupowaniach bojowych wąskich wzdłuż frontu, a wyciągniętych w głąb. Działania w wąskich ugrupowaniach bojowych są wygodne dla prowadzonych samolotów, ponieważ przy zakręcie czy innym manewrze poruszać się one będą po torze lotu nie - znacznie odbiegającym od prowadzącego. Dzięki temu samoloty nie muszą w czasie manewru znacznie zmieniać prędkości dla zachowania swego miejsca w ugrupowaniu bojowym. Duża głębokość ugrupowania bojowego ułatwia przejście na drugą stronę prowadzącego, bez utraty go z pola obserwacji. Skraca to drogę manewru i ułatwia zachowanie miejsca w ugrupowaniu bojowym.

W ugrupowaniach bojowych szerokich wzdłuż frontu przy zakręcie prowadzącego tory lotu prowadzonych znacznie odbiegają od toru lotu prowadzącego /promień zakrętu jest większy

lub mniejszy/. Wymaga to zmiany prędkości w krótkim czasie, co nie zawsze może być osiągalne. Dlatego też manewr w szerokich ugrupowaniach bojowych wykonuje się z małymi pochyleniami samolotu lub przez wykonanie zakrętu sposobem "wszyscy razem" ze zmianą miejsc.

Wąskie wzdłuż frontu i wyciągnięte w głąb ugrupowania bojowe ułatwiają więc prowadzonym zachowaniem swego miejsca w grupie oraz obserwację prowadzącego pod małym kątem wizowania z jednoczesną obserwacją przyrządów w kabinie. W ugrupowaniu szerokim pilot musi skręcać głowę w stronę prowadzącego, co utrudnia obserwację przyrządów i technikę pilotażu. W sumie można stwierdzić, że wąskie i wyciągnięte w głąb ugrupowania bojowe zapewniają lepsze warunki wykonania manewru, niż ugrupowania szerokie.

Wykazana złożoność lotu w szerokich ugrupowaniach bojowych utrudnia pilotom prowadzenie aktywnego poszukiwania przeciwnika w powietrzu. Mogą oni prowadzić poszukiwania tylko częściowo i praktycznie nie są w stanie pomagać prowadzącemu w odnalezieniu przeciwnika. Przy locie w ugrupowaniu bojowym wyciągniętym w głąb technika pilotowania w grupowym locie jest stosunkowo prosta, a wygodne warunki obserwacji prowadzących umożliwiają pilotom prowadzonych samolotów zwrócenie większej uwagi na prowadzenie aktywnego poszukiwania w przedniej półsferze. Dzięki temu piloci wykonując lot w głębokim ugrupowaniu bojowym mogą wykryć przeciwnika w powietrzu wcześniej, niż piloci lecący w szerokim ugrupowaniu bojowym.

Doświadczalnie stwierdzono, że w 60% przypadków pierwszy wzrokowo wykrył przeciwnika klucz samolotów mający ugrupowanie bojowe "ostry klin" i w 26% klucz realizujący poszukiwanie w ugrupowaniu bojowym "front samolotów".x/

Realizacja poszukiwania komplikuje się również w wąskich ugrupowaniach bojowych jeśli odległości między samolotami /lub grupami samolotów/ są zbyt duże. W takich warun -

---

x/ - "Osnowy taktiki istrebitelnoj awiacji - Monino - 1961r. str. 164

kach pilot prowadzonego samolotu musi znacznie więcej uwagi zwrócić na obserwację prowadzącego, co odciąga go od prowadzenia aktywnego poszukiwania. Szczególnie silnie występuje to w przypadkach kiedy odległość między prowadzącym a prowadzonym jest zbliżona do odległości wzrokowego wykrycia samolotów typu myśliwskiego /3-5 km/. Cechą dodatnią ugrupowań szerokich jest to, że zapewniają one większe możliwości wzajemnego przeglądu tylnej półsfery niż ugrupowania wąskie.

Z powyższych rozważań wynika, że dla zapewnienia dogodnych warunków wykrycia celów powietrznych i ułatwienia wszelkich manewrów samolotów myśliwskich w ugrupowaniu bojowym, należy:

- formować ugrupowania bojowe samolotów myśliwskich wąskie a wyciągnięte w głąb;
- lot w ugrupowaniu bojowym wykonywać przy odległościach między samolotami w parze w granicach 200-300 m i między parami 300-400, z kątem obserwacji prowadzącego w granicach 20-25°.

c/ <u>Zapewnienie wszystkim samolotom myśliwskim w ugrupowaniu bojowym możliwości skutecznego wykorzystania swego uzbrojenia</u>

Jest to kolejne ważne wymaganie, które powinno być spełnione przy formowaniu ugrupowań bojowych. Powinno ono zapewnić wszystkim samolotom myśliwskim wykonującym lot we wspólnym ugrupowaniu bojowym wykonanie jednoczesnych lub kolejnych ataków. Jednoczesne lub kolejne ataki prowadzone w wysokim tempie pozwalają zniszczyć przeciwnika powietrznego w krótkim czasie dzięki stworzeniu niezbędnych warunków do pełnego wykorzystania uzbrojenia przez wszystkie samoloty znajdujące się w jednym ugrupowaniu bojowym. Ataki takie zmniejszają możliwość przeciwdziałania ze strony przeciwnika, co z kolei podwyższa skuteczność ognia samolotów myśliwskich. Sposób i warunki wykonania ataków grupowych zostaną omówione w następnym rozdziale "walka powietrzna". Obecnie

natomiast rozpatrzymy dla przykładu wymagania stawiane ugrupowaniom bojowym samolotów myśliwskich zabezpieczających osłonę samolotów innego rodzaju lotnictwa lub samolotów myśliwskich lecących na czele ugrupowania przed atakami samolotów myśliwskich przeciwnika.

Przestrzenne możliwości wykonania ataku przez samoloty myśliwskie uzbrojone w działka ograniczone są wąskim sektorem tylnej półsfery w granicach $\pm 15^{\circ}$ i odległością 600–800 m od atakowanego samolotu. Dla wykonania ataku z prowadzeniem ognia towarzyszącego samoloty przeciwnika muszą realizować ostatni etap zbliżenia z tylnej półsfery z kierunku bliskiego osi lotu atakowanego samolotu. Jeżeli samoloty myśliwskie z uzbrojeniem artyleryjskim umieścimy w odległości 1500–2000 m od osłanianych samolotów, to mają one wtedy możliwość niewielkimi dowrotami wyjść w dogodne położenie dla przeprowadzenia kontrataku. Jeżeli samoloty przeciwnika wykonują ataki z zastosowaniem rakiet, to myśliwce osłony należy rozmieszczać w dalszej odległości od samolotów osłanianych. Odległość ta może wynosić 3–4 i więcej kilometrów.

Z powyższego wynikają następujące wnioski:

1. Dla zapewnienia wszystkim samolotom możliwości skutecznego wykorzystania uzbrojenia, ich ugrupowanie bojowe powinno umożliwiać wykonanie jednoczesnych ataków kilkoma samolotami lub kolejnych ataków pojedynczymi samolotami lub parami z minimalnym odstępem czasowym oraz zapewniać możliwość odparcia ataków samolotów przeciwnika.

2. Przy dużych prędkościach lotu skład jednocześnie atakującej grupy samolotów nie przewyższa 2–4 samolotów, w związku z czym lot samolotów we względnie ścisłych ugrupowaniach bojowych będzie wykonywany tylko przez parę, niekiedy klucz samolotów. Przy tym odstępy i odległości oraz przewyższenia między samolotami powinny wykluczać lot w strefie zawirowań powstających podczas lotów z prękościami naddźwiękowymi.

3. Ugrupowanie bojowe powinno być głębokie, ponieważ jest ono wygodne przy atakowaniu przechwytywanych celów, jak i przy osłonie czołowych samolotów grupy przed atakami samolotów przeciwnika. Odległości między samolotami myśliwskimi lecącymi w jednym ugrupowaniu bojowym zależą od przewidywanych warunków walki powietrznej i mogą się wahać w granicach od 600 - 800 m do 2 - 4 km.

d/ Dogodność dowodzenia samolotami w grupie i łatwość pilotażu

Wymaganie to ma wiele cech wspólnych z poprzednimi wymaganiami i dlatego zostanie omówione skrótowo. Łatwość dowodzenia uzyskuje się wtedy, jeśli jest jak najmniejsza ilość podwładnych. Tak samo w powietrzu najłatwiej dowodzić parą samolotów, kiedy prowadzony wykonuje ściśle wszystkie manewry prowadzącego w ślad za nim. Zwiększenie grupy samolotów w powietrzu zwiększa trudność dowodzenia nimi. Jednemu dowódcy najlepiej jest dowodzić 2 lub 3 samolotami lub grupami w powietrzu. Przy dowodzeniu dwoma parami dowódca klucza leci na czele ugrupowania i druga para wykonuje wszystkie manewry w ślad za nim. Przy dowodzeniu większą ilością grup dowódca ugrupowania musi w zasadzie widzieć wszystkie grupy i dlatego powinien wykonywać lot w tylnej grupie samolotów. Łatwość i prostotę pilotażu grupowego osiąga się przez zmniejszenie ilości samolotów wykonujących lot we wspólnym ugrupowaniu, przez utrzymywanie optymalnych odstępów i odległości między samolotami /ugrupowanie luźne/ zapewniających bezpieczny lot i dobrą obserwację samolotów. Trudne warunki atmosferyczne i noc utrudniają wykonywanie lotów grupowych /zmniejszenie widzialności wzrokowej/.

2. Przykładowe ugrupowania bojowe samolotów myśliwskich

Jak wynika z poprzednich rozważań, wymagania stawiane ugrupowaniom bojowym samolotów myśliwskich w różnych przypadkach są różne, a często sprzeczne ze sobą. W zależności

od warunków wykonywania konkretnego zadania bojowego, a także od etapu lotu bojowego, znaczenie tego czy innego wymagania może się zmieniać. W każdym konkretnym wypadku dowódca oceniwszy każde wymaganie powinien wybrać najbardziej ważne dla danych warunków i podjąć decyzję o sformowaniu odpowiedniego ugrupowania bojowego.

Lotnictwo myśliwskie podczas wykonywania zasadniczych zadań bojowych stosuje następujące ugrupowania bojowe:

- luźne
- zwarte
- rozczłonkowane.

W każdym z wymienionych rodzajów ugrupowań samoloty mogą być ustawione wzdłuż frontu - wtedy ugrupowanie takie jest szerokie a płytkie lub też ugrupowanie może być wąskie a głębokie, np: przy ugrupowaniu w kolumnę, ostry klin itp.

Ugrupowania luźne charakteryzują się zwiększonymi odstępami między samolotami /grupami/ oraz dość dużymi odległościami między samolotami, co zapewnia im dużą swobodę manewru w locie grupowym. Ugrupowania luźne są najczęściej stosowane w czasie lotów na przechwycenie, jak też w czasie wykonywania ataków. Zwarte ugrupowania stosuje się rzadziej i raczej wyjątkowo, jak np: podczas wykonywania jednoczesnych ataków /grupą samolotów lub też podczas lotów w trudnych warunkach atmosferycznych /noc, przebijanie chmur w dzień itp/. Zwarte ugrupowania charakteryzują się małymi odstępami i odległościami między samolotami i upodabniają się do szyków defiladowych. W ugrupowaniu rozczłonkowanym poszczególne samoloty, a raczej grupy samolotów rozmieszczone są w przestrzeni powietrznej w dużych odległościach i odstępach, ale w zasadzie z zachowaniem łączności wzrokowej między kolejnymi grupami. Ugrupowania takie stosuje się przy większej ilości samolotów /dwa klucze, eskadra/podczas towarzyszenia lub patrolowania towarzyszącego innym rodzajom lotnictwa, jak również w czasie działań szturmowych. W takich ugrupowaniach każda grupa ma określone przeznaczenie taktyczne, np: grupa osłony /czołowa, boczna, tylna/, grupa

uderzeniowa, odwód itp. Poszczególne grupy wykonują lot w ugrupowaniu luźnym lub zwartym.

W zależności od przewidywanych warunków poszukiwania celów powietrznych i prowadzenia walki powietrznej myśliwce mogą stosować następujące luźne ugrupowania bojowe /rys.41/:

a/ para samolotów:
- schody samolotów - odstęp między samolotami 50-80 m; odległość 200-300 m, przeniżenie prowadzącego 5-10 m ;
- kolumna samolotów - odległość między samolotami 400-600 m;

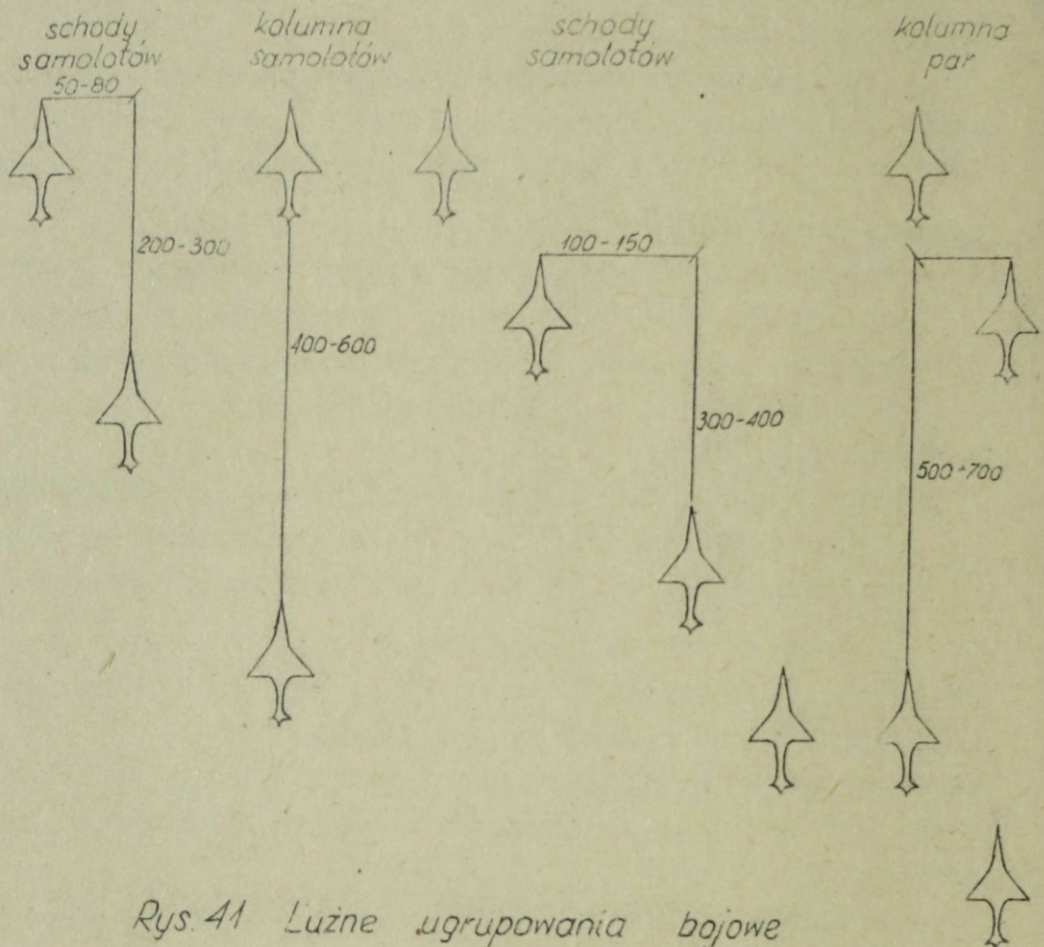
b/ klucz samolotów:
- schody samolotów - odstęp między parami 100-150 m, odległość 300-400 m, przeniżenie prowadzonej pary do 20m;
- kolumna par - odległość między parami 500-700 m.

Po wykryciu celu powietrznego podstawowym wymaganiem staje się skuteczne wykorzystanie uzbrojenia przez samoloty znajdujące się w ugrupowaniu bojowym. W walce powietrznej z celem grupowym wygodne są ataki jednoczesne z jednego kierunku wykonywane w zwartych ugrupowaniach bojowych /rys.42/.

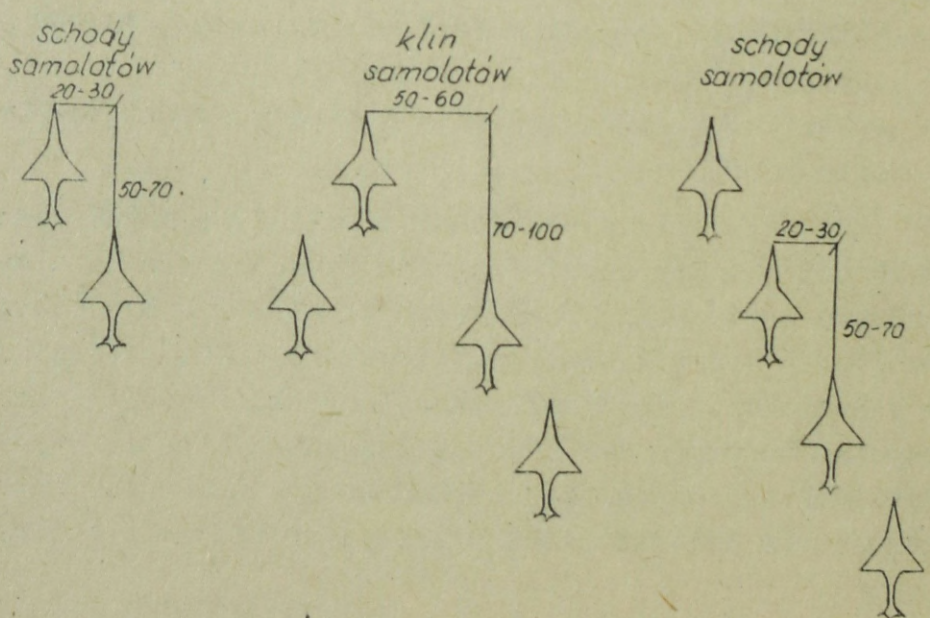
a/ para samolotów:
- schody samolotów - odległość między samolotami 50-70m, odstęp 20-30 m;

b/ klucz samolotów:
- klin samolotów - odległość między parami 70-100 m, odstęp 50-60 m;
- schody samolotów - odległość między parami 50-70m, odstęp 20-30 m.

Podczas lotu z prędkościami naddźwiękowymi podane odległości i odstępy zapewniają lot prowadzonych samolotów poza strefę zawirowań od czołowych samolotów lub w odległościach, przy których zawirowania te nie wpływają już na lot. Dla samolotów z uzbrojeniem artyleryjskim podane parametry ugrupowań bojowych umożliwiają każdemu pilotowi wykonanie indywidualnego celowania do zwalczanego celu. Dla samolotów wykonujących kolejne ataki w luźnym ugrupowaniu bojowym w



Rys. 41 Luźne ugrupowania bojowe

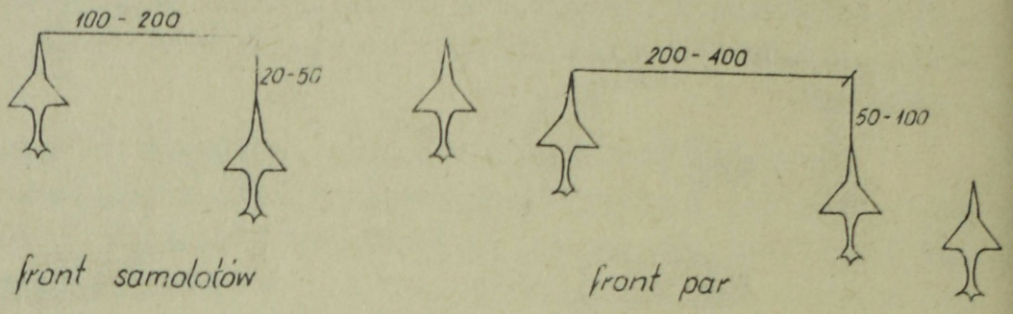


Rys. 42 Zwarte ugrupowania bojowe

zwiększonych odległościach, odległości te mogą wynosić:
- dla samolotów z uzbrojeniem artyleryjskim od 600–2000 m;
- dla samolotów z uzbrojeniem w kierowane rakiety od 2000–3000 m.

W wypadku konieczności osłony czołowych samolotów przez samoloty z uzbrojeniem artyleryjskim odległości między samolotami lub parami przy kolejnych atakach powinny być nie mniejsze niż 1200–1500 m. Dla dokonania szybkiej zmiany prędkości w procesie odpierania ataku samolotów myśliwskich przeciwnika, grupa samolotów zamykająca ugrupowanie bojowe powinna wykonywać lot z przewyższeniem 600–1000 m celem zachowania możliwości szybkiego naboru prędkości. Przy locie z mniejszymi prędkościami /dodźwiękowymi/ – na przykład w czasie dyżurowania w powietrzu lub podczas powrotu na lotnisko po wykonaniu zadania – zmniejszają się wymagania w stosunku do wysokich lotnych charakterystyk ugrupowania bojowego. W takich wypadkach ugrupowanie bojowe może być szersze wzdłuż frontu w celu zapewnienia możliwości wzajemnej obserwacji tylnej półsfery, na przykład /rys.43/:
- front samolotów – odstępy w parze samolotów 100 – 200 m i odległość 20–50 m z przeniżeniem prowadzonego 5–10 m;
- w kluczu – odstęp między parami może wynosić 200–400 m, odległość 50–100 m, a przeniżenie prowadzonej pary do 20 m.

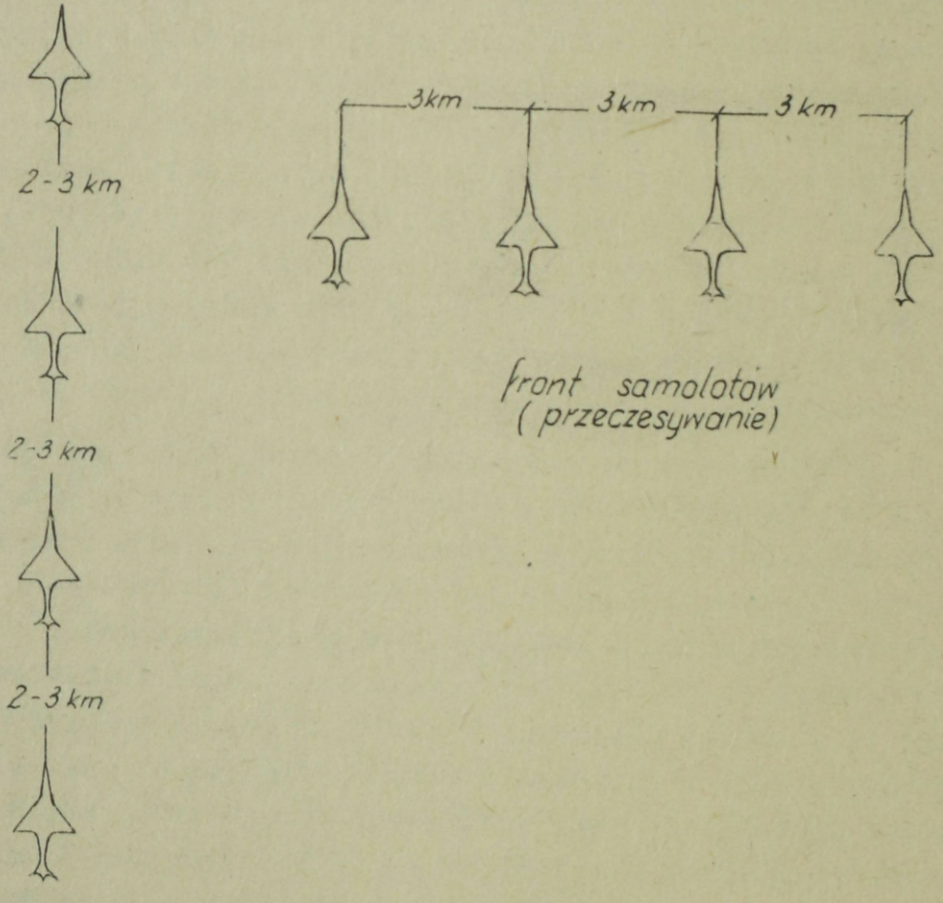
Przy stosunkowo małych prędkościach lotu, na przykład w czasie patrolowania w powietrzu, odstępy i odległości między samolotami mogą być większe w zależności od stosowanego manewru i organizacji poszukiwania /rys. 44/ z tym, że prowadzeni powinni lot wykonywać z przewyższeniem 100–300, a nawet do 1000 m, dla zapewnienia sobie możliwości szybkiego zwiększenia prędkości z chwilą wykrycia celu. Podczas przechwytywania i atakowania celów powietrznych na małych wysokościach należy przy formowaniu ugrupowań bojowych pamiętać o warunkach bezpieczeństwa. W tych warunkach ugrupowanie bojowe samolotów myśliwskich w czasie lotu na przechwycenie musi być luźne, a prowadzeni obowiązkowo powinni utrzymywać pewne przewyższenie /10–20 m/ w stosunku do prowadzącego dla zabezpieczenia się przed zderzeniem z przeszkodami terenowymi. Prowadzenie działań bojowych na małych



front samolotów

front par

Rys. 43 Luźne ugrupowania bojowe



kolumna samolotów

front samolotów
(przeczesywanie)

Rys. 44 Ugrupowania bojowe stosowane podczas patrolowania

wysokościach wykonuje się parami lub pojedynczymi samolotami. Kluczem można działać w dogodnych warunkach i na wysokościach nie mniejszych niż 500 m. Ugrupowanie pary w czasie ataku musi być głębokie, co zapewnia lepsze warunki manewrowania oraz indywidualnego celowania i prowadzenia ognia. Odstęp między samolotami pary powinien przykładowo wynosić 30-40 m, a odległość 70-100 m z przewyższeniem prowadzonego do 20 m.

Działania bojowe w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych ograniczają ze względu na widoczność skład bojowy działających samolotów do pary lub pojedynczego samolotu. Para samolotów może działać w dzień w trudnych warunkach atmosferycznych /w chmurach/ w ugrupowaniu zwartym w prawych schodach, w odległości równej jednej długości i przy odstępie jednej szerokości samolotu, z przeniżeniem 3-5 m w stosunku do prowadzącego. Samoloty pościgowe mogą działać w nocy /lub w chmurach/ w ugrupowaniu bojowym /tzw."łańcuch radiolokacyjny"/ przy wykorzystaniu radiolokacyjnego celownika. Jest to ugrupowanie w kolumnie samolotów przy odległościach między samolotami 3-5 km. Każda załoga ma w tym wypadku zapewnioną możliwość obserwowania swojego poprzednika na ekranie wskaźnika celownika pracującego na reżimie poszukiwania.

Wykonywanie lotów grupowych na wysokościach stratosferycznych i w pobliżu pułapu samolotu posiada szereg właściwości, które w poważnym stopniu wpływają na możliwości wykonywania lotów w ugrupowaniu bojowym. Najbardziej charakterystycznymi właściwościami lotu w stratosferze i w okolicach pułapu samolotu są:

- zmniejszenie rozpiętości prędkości lotu w miarę wzrostu wysokości /na pułapie samolotu $V_{max} = V_{min}$/;
- zmniejszenie możliwości manewrowych samolotu na skutek zmniejszenia możliwych przeciążeń granicznych /wzrasta czas i promień zakrętu/;
- utrudnienie warunków obserwacji na skutek wzrostu kątów natarcia samolotu;
- pogorszenie w pewnym stopniu stateczności i sterowności samolotu.

Dodatkowe trudności stanowią dla lotów w ugrupowaniu bojowym na wysokościach stratosferycznych wzrost inercji samolotów oraz utrudniona obserwacja samolotów prowadzących. Dlatego wykonywanie manewru w ugrupowaniu wymaga podawania komend uprzedzających oraz bardzo płynnego wykonywania ewolucji. Loty w tych warunkach należy wykonywać w luźnych ugrupowaniach bojowych rozciągniętych w głąb. Najbardziej odpowiednie jest utrzymywanie w parze odstępów 20-30 m i odległości 80-100 m. Jeżeli atak wykonywany jest przy użyciu rakiet, należy jeszcze bardziej zwiększyć odstępy i odległości między samolotami. Odstęp w parze winien wynosić 30-50m, a odległość 200-300 m.

Loty grupowe z prędkościami naddźwiękowymi są szczególnie trudne. Uwarunkowane jest to tym, że lot taki odbywa się przeważnie przy włączonym dopalaczu, którego ciąg jest z zasady nieregulowany. Cała trudność polega wówczas na umiejętności utrzymania się w ugrupowaniu bojowym, co jest możliwe tylko poprzez odpowiednie użycie hamulców aerodynamicznych. Zakręty w ugrupowaniu bojowym przy prędkościach naddźwiękowych należy wykonywać ze zmniejszeniem odstępów lub przejściem prowadzonego na stronę wewnętrzną w trakcie manewru. Charakterystyczną właściwością lotu grupowego przy prędkościach naddźwiękowych jest powstawanie fal spiętrzenia, które przemieszczają się wraz z samolotem. Fale jednego samolotu mogą oddziaływać na drugi samolot lecący w ugrupowaniu. Występuje to przede wszystkim w momencie dopędzania i wychodzenia do przodu przed samolot prowadzącego. Wówczas w czasie przecinania fali spiętrzenia piloci odczuwają uderzenia na stery i wstrząsy samolotem. Najbardziej odczuwa się oddziaływanie fal spiętrzenia przy mijaniu się dwóch samolotów w odległościach 10-50 m do 100 m. Dlatego też ugrupowania bojowe przy prędkościach naddźwiękowych powinny charakteryzować się zwiększonymi odstępami między samolotami, z zachowaniem dużej głębokości ugrupowania ze względu na dużą inercję samolotu i ograniczone możliwości utrzymania stałych nakazanych odstępów i odległości. Podane przykładowo

ugrupowania bojowe samolotów myśliwskich w różnych warun - kach lotu nie wyczerpują jeszcze wszystkich możliwości w tym zakresie. Jak widać z podanych przykładów rozpiętość odległości i odstępów między samolotami waha się w różnych wa - runkach od 20 m do 3-5 km. W tych warunkach wybór odpowiedniego ugrupowania bojowego w zależności od konkretnych warunków lotu i wykonywanego zadania jest aktem działalności dowódcy, który podejmuje decyzję o ugrupowaniu bojowym uwzględniając wszystkie rozpatrywane przez nas czynniki.

ROZDZIAŁ VII

PODSTAWY TAKTYKI WALKI POWIETRZNEJ

Szybkie zmiany i ciągłe doskonalenie techniki lotniczej, zmiany warunków prowadzenia walk powietrznych spowodowane zwiększeniem prędkości i wysokości lotu samolotów lub innych aparatów latających, a także jakościowe zmiany środków rażenia znajdujących się w dyspozycji lotnictwa myśliwskiego i przeznaczonych do niszczenia przeciwnika powietrznego wymagają ciągłego opracowywania i stałego doskonalenia już istniejących taktycznych sposobów prowadzenia walki powietrznej przez samoloty myśliwskie.

Dowódca lotniczy powinien umieć określać racjonalne sposoby i warunki prowadzenia walki powietrznej przez samoloty myśliwskie w konkretnej sytuacji powietrznej, uwzględniające charakterystykę i możliwości uzbrojenia samolotów, jak również słabe i silne strony przeciwnika powietrznego.

Pozytywne wykonanie zadań przez samoloty myśliwskie możliwe jest tylko po opanowaniu zasad prowadzenia walk powietrznych i przy wykorzystaniu doświadczeń nagromadzonych w jednostkach lotniczych.

Dla pełniejszego zrozumienia wielu zagadnień rozpatrywanych w tym rozdziale czytelnik powinien się zapoznać z materiałem podanym w podręczniku: "Zastosowanie bojowe rakietowego i artyleryjskiego uzbrojenia samolotów", traktującym o zasadach i warunkach strzelania w walce powietrznej.

1. Rodzaje walk powietrznych

Walka powietrzna jest zasadniczą formą działalności bojowej lotnictwa myśliwskiego.

Walka powietrzna jest to połączenie manewru i ognia. Realizowana jest w celu zniszczenia przeciwnika powietrznego w powietrzu lub rażenia go w takim stopniu, który zmusi

przeciwnika do przerwania dalszego wykonywania postawionego przed nim zadania.

W zależności od liczby biorących udział samolotów walki powietrzne dzielą się na pojedyncze i grupowe.

Pojedyncza walka powietrzna to walka jednego samolotu myśliwskiego z jednym lub kilkoma samolotami /aparatami latającymi/ przeciwnika.

Grupowa walka powietrzna to walka pary lub klucza, a niekiedy i większej grupy samolotów myśliwskich, z jednym lub z grupą samolotów /aparatów latających/przeciwnika przy zachowaniu współdziałania ogniowego lub taktycznego między samolotami myśliwskimi.

Pojedyncze walki powietrzne samolotów myśliwskich z przeciwnikiem powietrznym mogą być prowadzone w dzień i w nocy w różnych warunkach atmosferycznych, grupowe zaś walki powietrzne - z zasady tylko w dzień.

W zależności od charakteru celu powietrznego rozróżnia się walki powietrzne z samolotami bombowymi, rozpoznawczymi, myśliwskimi, transportowymi, ze śmigłowcami nie osłanianymi lub osłanianymi przez samoloty myśliwskie przeciwnika. W ostatnim przypadku walkę powietrzną nazywamy walką z grupą mieszaną. Oprócz tego samoloty myśliwskie mogą prowadzić działania związane z niszczeniem w powietrzu samolotów-pocisków, rakiet i balonów z aparaturą automatyczną.

Charakter celu powietrznego rzutuje nie tylko na ilość sił lotnictwa myśliwskiego potrzebną do jego niszczenia /rażenia/, lecz również i na taktykę działań samolotów myśliwskich w walce powietrznej.

Walki powietrzne mogą być prowadzone w całym zakresie możliwych wysokości lotu samolotów myśliwskich. Ponieważ wysokość w znacznym stopniu wpływa na charakter walki powietrznej, rozróżnia się następujące walki:

- walki na małych wysokościach /od 100 do 600 m/;
- walki na średnich i dużych wysokościach /od 600 do 12000m/;
- walki w stratosferze /od 12000 m do wysokości pułapu praktycznego samolotów myśliwskich/;

- walki na wysokościach dynamicznych, przekraczających pułap praktyczny samolotu myśliwskiego.

W zależności od pory doby walki powietrzne dzielą się na dzienne i nocne. Oprócz tego rozróżnia się walki o świcie ze startem samolotów myśliwskich w nocy i o zmroku z lądowaniem samolotów w nocy przy widzialności wzrokowej celu /w dzień w zwykłych warunkach atmosferycznych, poza chmurami/ i walki przy braku widzialności wzrokowej celu /w nocy, w dzień w chmurach itp/.

Etapami walki powietrznej są zbliżanie do celu, atak i manewr między nimi.

2. Wymagania stawiane walce powietrznej

W walce powietrznej samoloty myśliwskie będą się spotykać z zaciekłym przeciwdziałaniem silnego, podstępnego i przebiegłego przeciwnika. Dla osiągnięcia zwycięstwa nad przeciwnikiem w powietrzu od pilotów samolotów myśliwskich obok wysokich morale, wymaga się wszechstronnego opanowania sztuki walki powietrznej, doskonałych znajomości właściwości bojowych swojego samolotu, znajomości taktyki przeciwnika, jego silnych i słabych stron, umiejętności wykorzystania właściwości bojowych własnego samolotu w różnych warunkach sytuacji powietrznej, po to by w nakazanym czasie wykonać zadanie bojowe.

Doświadczenia i analiza stoczonych walk powietrznych w czasie drugiej wojny światowej i wojen lokalnych wskazują, że ażeby osiągnąć zwycięstwo nad przeciwnikiem w walce powietrznej należy koniecznie przestrzegać szeregu wymagań, z których zasadnicze są:

- zdecydowanie zaczepny charakter działań;
- dążenie do osiągnięcia zaskoczenia;
- dokładne uzgodnienie działań i wzajemne wsparcie.

Zaczepny charakter działań samolotów myśliwskich uwarunkowany jest ich przeznaczeniem i właściwościami konstrukcyjnymi, ponieważ tylko uzbrojenie samolotu zapewnia znisz-

czenie /rażenie/ przeciwnika powietrznego, znajdującego się w przedniej półsferze samolotu atakującego.

Samolot myśliwski może się bronić tylko drogą manewrowania, wykonywanego w celu uchylenia się od ataków samolotów myśliwskich przeciwnika i możliwie szybkiego przejścia do ich zaatakowania. Nawet przy spotkaniu się z przeważającymi siłami przeciwnika w powietrzu piloci samolotów myśliwskich powinni prowadzić wyłącznie walkę zaczepną, śmiałą i zdecydowanie atakując przeciwnika.

Zaczepny charakter działań samolotów myśliwskich osiąga się przez:

- nieustępliwe dążenie pilotów do znalezienia przeciwnika w powietrzu i jego zniszczenia /rażenia/;
- umiejętne wyprzedzenie przeciwnika przez pilotów samolotów myśliwskich w wykonaniu ataku;
- ciągłe utrzymywanie inicjatywy działań w swoich rękach.

Pierwszorzędne znaczenie w walce powietrznej posiada uchwycenie inicjatywy i utrzymanie jej w swoich rękach. Ten kto pierwszy atakuje, stawia przeciwnika w położeniu broniącego się. Działania pilotów w walce powietrznej powinny odznaczać się zuchwałością. Śmiałe, gwałtowne natarcie nawet przy spotkaniu się z przeważającymi siłami przeciwnika paraliżuje jego zamiary i zapewnia wygranie walki. I na odwrót - działanie niezdecydowane, na przykład długotrwałe manewrowanie przed atakiem, prowadzi do rozciągnięcia walki w czasie i przestrzeni, pozwala przeciwnikowi na zorganizowanie przeciwdziałania lub nawet umożliwia mu zaatakowanie jako pierwszemu naszych samolotów.

Doświadczenia z drugiej wojny światowej i wojen lokalnych podają wiele przykładów bojowych, gdzie dzięki zuchwałemu, zdecydowanemu działaniu pilotów samolotów myśliwskich osiągano zwycięstwa nad przeciwnikiem, często takim, który posiadał przewagę w ilości sił i jakości sprzętu.

Zaskoczenie jest ważnym czynnikiem zapewniającym samolotom myśliwskim uchwycenie inicjatywy w walce powietrznej.

W walce z samolotami bombowymi lub rozpoznawczymi posiadającymi uzbrojenie obronne atak z zaskoczenia poważnie osłabia ogień obrony przeciwnika i zmniejsza możliwości zastosowania manewru obronnego oraz przeciwdziałania radiolokacyjnego lub podczerwonego. Zaskoczenie osiąga się przez skryty napad, szybkie zbliżenie i atak.

Na równi z szybkością i skrytością, zaskoczenie osiąga się przez zastosowanie nowych i nieoczekiwanych manewrów taktycznych oraz przez oszukanie przeciwnika.

Oszukanie przeciwnika zezwala na wprowadzenie go w błąd odnośnie czasu i kierunku ataków samolotów myśliwskich, ich ilości i ugrupowania bojowego. Na przykład, wyjście części samolotów myśliwskich na pozycję wyjściową do ataku lub w strefę uchwycenia samolotowych /pokładowych/ środków radiolokacyjnych przeciwnika z zadaniem zwrócenia na siebie uwagi ich załóg i w ślad za tym ataki wykonywane przez inne samoloty myśliwskie z innych kierunków, mogą zapewnić skuteczne pokonanie przeciwdziałania ze strony przeciwnika.

Podobne lub inne metody przebiegłości mogą sprzyjać osiągnięciu zaskoczenia i sukcesu w walce powietrznej, jeśli stosowane są one umiejętnie i odpowiadają powstałej sytuacji powietrznej.

Ze względu na ograniczony czas, którym rozporządzają samoloty myśliwskie w walce powietrznej z celami o dużych prędkościach lotu, niszczenie ich należy wykonywać przez użycie odpowiednich /a niekiedy wszystkich/ środków rażenia. W wielu wypadkach samoloty myśliwskie w ogóle nie będą w stanie przez długi czas prowadzić walki powietrznej ze względu na ograniczony zapas paliwa lub z innych przyczyn.

Skrócenie czasu niszczenia przeciwnika powietrznego można osiągnąć przez szybkie wykonanie manewru i celowania, oraz dzięki dużej celności ognia i dokładności naprowadzania rakiet kierowanych. W czasie prowadzenia walki powietrz-

nej decydujące znaczenie posiada dążenie do zniszczenia /rażenia/ przeciwnika w pierwszym ataku.

Z dalszym wzrostem prędkości lotu samolotów myśliwskich przeciwnika możliwość wykonania powtórnych ataków staje się coraz bardziej ograniczona, dlatego decydujące znaczenie odgrywać będą pierwsze ataki.

Dokładne uzgodnienie działań między samolotami myśliwskimi i aktywne wsparcie wzajemne w walce powietrznej zapewnia potęgowanie wysiłku i zabezpieczenie przed możliwymi atakami przeciwnika. Ataki pojedynczych samolotów lub grup powinny być wspierane lub zabezpieczane przez inne samoloty lub grupy.

Współdziałanie pomiędzy samolotami myśliwskimi w grupowej walce powietrznej osiąga się przez:

- stosowanie opracowanych uprzednio różnych wariantów walki powietrznej z doprowadzeniem ich do wszystkich pilotów samolotów myśliwskich;
- sformowanie samolotów myśliwskich w takie ugrupowania bojowe, które zapewniają współdziałanie w walce powietrznej;
- prawidłowe zrozumienie przez każdego pilota swojego miejsca i roli w ogólnym zadaniu grupy.

Warunki bojowe, w których przebiegać będą walki powietrzne, są różnorodne. Ani jedna walka powietrzna nie powinna być identyczna z poprzednią. Aby skutecznie prowadzić walki powietrzne w skomplikowanej, szybko zmieniającej się sytuacji, należy jeszcze w okresie pokojowym, wykorzystując wszystkie formy szkolenia, wykształcić u pilotów następujące cechy bojowe:

- wysoką odpowiedzialność za dokładne wykonanie zadania bojowego;
- odwagę w działaniach zaczepnych;
- zdecydowanie, upór i wytrzymałość;
- aktywność i inicjatywę;
- śmiałość i męstwo;
- stałe dążenie do zmylenia, oszukania przeciwnika osiągnięcia skrytości i zaskoczenia w walce powietrznej.

Kształtowanie wymienionych cech umożliwi pilotom samolotów myśliwskich wydawanie własnych sądów i wykluczy działania według szablonu. Personel latający powinien ciągle podnosić na wyższy poziom sztukę latania, szukać nowych form i metod prowadzenia walki powietrznej, opracowywać nowe , nieoczekiwane dla przeciwnika powietrznego manewry taktyczne.

Pod pojęciem manewrów taktycznych w ogóle rozumie się najkorzystniejsze, odpowiadające celom, sytuacji i możliwościom samolotu myśliwskiego,sposoby wykonania tego lub innego elementu lotu bojowego. Manewry taktyczne samolotów myśliwskich mogą charakteryzować się formą i parametrami ugrupowania bojowego, wykonaniem manewru podczas zbliżania i ataku, wykorzystaniem słońca, warunków oświetlenia i innych cech maskujących dla osiągnięcia zaskoczenia, podziałem sił, sposobem wykonania ataków, kierunkiem ataków, odległością użycia uzbrojenia samolotu, prędkością zbliżania i innymi.

Manewry taktyczne powinny zapewniać wykonanie w nakazanym czasie zadania bojowego, którym jest niszczenie przeciwnika powietrznego w konkretnej sytuacji bojowej przy minimalnych stratach własnych.

3. Poszukiwanie

Walkę powietrzną z reguły poprzedza poszukiwanie celu powietrznego, od którego wyników w poważnym stopniu zależy skutek walki.

Poszukiwaniem nazywa się aktywna czynność pilota,nakierowana na wykrycie we właściwym czasie celu powietrznego. Oprócz tego, poszukiwanie ma na celu zabezpieczenie własnego samolotu przed niespodziewanymi atakami ze strony samolotów myśliwskich przeciwnika.

Obecnie poszukiwanie wykonuje się za pomocą naziemnych środków dowodzenia i naprowadzania. Jednak w czasie naprowadzania powstają błędy, które nie zapewniają bezpośredniego wyprowadzania samolotu na pozycję wyjściową do ataku. Dlatego naprowadzanie z ziemi samolotów myśliwskich nie wyklucza konieczności poszukiwania celu powietrznego za pomo-

mocą znajdujących się na samolocie technicznych środków wykrywania oraz wzrokowo.

W czasie poszukiwania dowolny z przeciwników /samolot własny i przeciwnika/ dąży jako pierwszy wykryć cel, aby osiągnąć zaskoczenie i bardziej dogodną pozycję do ataku. W tym celu, należy przestrzegać pewnych warunków, które ułatwiają wykrycie celu. Nie zaleca się, na przykład, wykonywania lotu w ten sposób, aby słońce było z przodu lub prowadzenia poszukiwania na wysokościach znacznie przekraczających prawdopodobne wysokości lotu przeciwnika.

Wówczas gdy miejsce znajdowania się samolotów przeciwnika jest znane, samoloty myśliwskie powinny wykonywać lot z takim wyliczeniem, aby przy spotkaniu zająć względem niego pozycję od strony słońca. Ułatwia to nie tylko wykrycie przeciwnika, lecz zezwala na maskowanie własnych samolotów promieniami słońca.

Pożądane jest także prowadzenie poszukiwania przeciwnika w ten sposób, by wykryć go pod określoną sylwetką. Tłumaczy się to tym, że zwiększenie sylwetki celu zwiększa odległość jego wykrycia, w przybliżeniu, w następującej zależności:

$$D_R = D_o\ /1 + R_c/ \qquad /37/$$

gdzie: D_R - przybliżona odległość wykrycia samolotu lecącego pod sylwetką większą od 0/4;

D_o - odległość wykrycia celu pod sylwetką 0/4;

R_c - sylwetka celu.

Z praktyki otrzymano następujące wyniki wpływu sylwetki celu na odległość wzrokowego wykrycia samolotów myśliwskich i bombowych w czasie lotu bez hełmofonu /tąbela nr 23/.

Tabela nr 23

typ samolotu	Sylwetka celu	Średnia odległość wykrycia /km/	Odchylenie w odległości wykrycia /km/
Samolot myśliwski	0/4	4-5	3-8
Samolot myśliwski	3/4	9-10	6-16
Samolot bombowy	0/4	5-6	3-10
Samolot bombowy	3/4	10-12	8-20

Z orientacyjnych wielkości podanych w tabeli wynika, że wykrycie celu pod sylwetką 3/4 z wcześniejszym wykryciem przeciwnika zapewnia samolotowi myśliwskiemu większe możliwości osiągnięcia zaskoczenia w porównaniu z przypadkiem wykrycia celu pod sylwetką 0/4. Tłumaczy się to tym, że przy naprowadzaniu samolotu myśliwskiego na samolot bombowy pod sylwetką 0/4, pilot samolotu myśliwskiego wykryje przeciwnika z odległości 5-6 km, strzelec zaś samolotu bombowego - z odległości mniejszej o 1-2 km. W przypadkach naprowadzania samolotu myśliwskiego pod sylwetką 3/4 strzelec samolotu przeciwnika będzie widział samolot myśliwski pod sylwetką 0/4, zatem wykryje go z odległości 4-5 km, gdy zaś samolot bombowy zostanie wykryty - z odległości 10-12 km. Dzięki temu w pierwszym etapie naprowadzania samolot myśliwski może osiągnąć zaskoczenie.

Wykonując poszukiwanie należy znać i uwzględniać warstwy inwersyjne oraz unikać w nich lotu. W przypadku trafienia w warstwy inwersyjne należy zmienić wysokość lotu, a przy naborze wysokości przelatywać przez te warstwy z maksymalną prędkością pionową.

Przy wykryciu przeciwnika na podstawie śladu inwersji należy bez przerwy śledzić miejsce powstawania tego śladu i jak najszybciej wyjść na odległość wzrokowego wykrycia samolotu przeciwnika, ponieważ gdy przeciwnik wyjdzie z warstwy inwersyjnej, można go w ogóle stracić z pola widzenia.

W pochmurną pogodę poszukiwanie prowadzi się z uwzględnieniem charakteru chmur. Przy poszukiwaniu nad chmurami lot wykonuje się powyżej prawdopodobnej wysokości lotu samolotów przeciwnika, ponieważ na tle chmur są one dobrze widoczne z góry. W czasie poszukiwania pod chmurami wygodniej jest wykonywać lot poniżej prawdopodobnych wysokości lotu przeciwnika.

Gdy poszukiwanie wykonywane jest przy rozerwanych chmurach, nie należy wykonywać lotu w pobliżu chmur /ani z dołu, ani z góry/, by nie demaskować siebie na ich tle i uniknąć niespodziewanych ataków samolotów myśliwskich przeciwnika przez okna w chmurach.

Prowadzenie obserwacji wzrokowej z samolotu myśliwskiego ograniczone jest elementami konstrukcji samolotu, ubiorem lotniczym pilota i możliwościami przekręcenia tułowia, głowy i przesunięcia oczu pilota. Dlatego do prowadzenia poszukiwania w tych nie przeglądanych strefach, pilot powinien co pewien czas wykonywać określony manewr samolotem.

Podczas lotu w składzie grupy samolotów dla zapewnienia większej niezawodności wykrycia przeciwnika we właściwym czasie każdemu pilotowi wyznacza się zasadnicze i dodatkowe sektory obserwacji w zależności od zajmowanego przez niego miejsca w ugrupowaniu bojowym.

Poszukiwania w przedniej półsferze z zasady powinien prowadzić dowódca grupy, na przykład dowódca klucza i starszy pilot drugiej pary, jako piloci mniej związani z techniką pilotowania. Prowadzeni przez nich powinni prowadzić poszukiwania głównie w kierunkach strony wewnętrznej ugrupowania bojowego.

Poszukiwania przeciwnika powietrznego o zmroku, a także w czasie zorzy porannej i wieczornej należy prowadzić tak, aby przeciwnik powietrzny znajdował się na tle oświetlonej części firmamentu niebieskiego. W tym celu lot należy wykonywać na wysokości 500-600 m, czyli mniejszej od przewidywanej wysokości lotu samolotu przeciwnika na odpowiednio wybranej trasie lotu.

Poszukiwanie przeciwnika powietrznego przy braku widzialności wzrokowej posiada specyficzne właściwości charakterystyczne, wypływające z możliwości technicznych wyposażenia samolotu myśliwskiego i warunków lotu.

Odległości wykrycia przeciwnika powietrznego przez wiele celowników radiolokacyjnych /np. RP-9-21 lub RP-21 / znacznie przekracza odległości wykrycia przy widzialności wzrokowej /tabela 24/.

Tabela nr 24

Typ samolotu	Średnia odległość wykrycia /km/
Ciężki samolot bombowy	17 - 20
Średni samolot bombowy	14 - 17
Samolot myśliwski	12 - 14

Z porównania danych ujętych w tabelach 23 i 24 wynika, że w dzień przy obserwacji wzrokowej ciężki samolot bombowy wykrywany jest z odległości 10-15 km, a odległość wykrycia go za pomocą celownika radiolokacyjnego wynosi 17-20 km. Zatem celownik radiolokacyjny zapewnia możliwość poszukiwania celu z większej odległości.

Ograniczone sektory obserwacji celowników radiolokacyjnych utrudniają prowadzenie poszukiwania ciągłego i okrężnego. Oprócz tego konieczność prowadzenia samolotu myśliwskiego według przyrządów nie zezwala pilotowi, szczególnie na samolotach jednomiejscowych, na udzielanie większej uwagi na obserwację wskaźnika celownika radiolokacyjnego na wszystkich etapach lotu na przechwycenie. Dlatego na pierwszym etapie lotu na przechwycenie pilot tylko okresowo przegląda przestrzeń za pomocą wskaźnika obserwacji, ściśle utrzymując warunki lotu nakazane przez stanowisko dowodzenia /SD/. Przy zbliżaniu się do przeciwnika na odległość wykrycia celownika radiolokacyjnego, pilot ześrodkowuje uwagę na poszukiwanie i wykrycie celu za pomocą wskaźnika obserwacji .

Stosowanie do poszukiwania przeciwnika celowników radiolokacyjnych, które są źródłem energii elektromagnetycznej utrudnia osiągnięcie skrytości podejścia, ponieważ znajdujące się na samolotach przeciwnika specjalne odbiorniki zezwalają na otrzymanie danych o zbliżającym się samolocie zanim wykryje on przeciwnika.

Aby zawczasu nie demaskować się /w warunkach dokładnego naprowadzania samolotu myśliwskiego z SD/, należy na pierwszym etapie przechwycenia wykonywać lot z wyłączonym wysokim napięciem celownika radiolokacyjnego. Po zbliżeniu się do przeciwnika na odległość niezawodnego wykrycia pilot na sygnał z SD włącza wysokie napięcie i prowadzi poszukiwanie celu za pomocą wskaźnika obserwacji.

Przy nadmiarze prędkości lotu samolotu myśliwskiego nad prędkością lotu przeciwnika, odległość do celu, na której należy włączyć wysokie napięcie celownika radiolokacyjnego lub inaczej mówiąc odległość przejścia na radiolokacyjne poszukiwanie przeciwnika, powinna być większa od odległości użycia środków rażenia /np. odpalenia rakiet kierowanych/. Ponieważ przed odpaleniem rakiet kierowanych , w procesie zbliżania do celu, należy wykonać manewr dla wprowadzenia znacznika celu w strefę uchwycenia celownika i wykonać uchwycenie celu oraz celowanie.

Początkowa odległość poszukiwania radiolokacyjnego $D_{p.r}$ może być określona według następującego wzoru:

$$D_{p.r} = D_{max} + V_D /t_{man} + t_{cel}/ \qquad /38/$$

gdzie: D_{max} – maksymalna odległość odpalenia rakiet;
V_D – prędkość zbliżania samolotu myśliwskiego do celu;
t_{man} – czas wykonania manewru dla uchwycenia celu ;
t_{cel} – czas celowania.

Początkowa odległość poszukiwania radiolokacyjnego , jak wynika ze wzoru /38/, zależy od prędkości zbliżania,

wysokości i prędkości lotu samolotu myśliwskiego, a także od czasu potrzebnego na wykonanie manewru i celowania.

Dla wprowadzenia znacznika celu nie manewrującego w strefę uchwycenia celownika radiolokacyjnego potrzeba średnio 15 - 20 sek. i na wykonanie celowania 5 - 10 sek.

Podczas określania początkowej odległości poszukiwania radiolokacyjnego przeciwnika nie wykonującego manewru wymagane jest uwzględnienie szeregu czynników dodatkowych. Należy zachować skrytość podejścia do przeciwnika, ponieważ przeciwnik po wykryciu zbliżającego się obcego samolotu może na równi z manewrem obronnym stosować zakłócenia. Najbardziej skutecznym manewrem obronnym utrudniającym wykrycie przeciwnika jest zmiana wysokości lotu. Przy stosunkowo wąskiej strefie obserwacji celownika radiolokacyjnego według kąta położenia celu wymagana jest duża dokładność naprowadzania, szczególnie na małych odległościach, bez czego nie można zapewnić samolotowi myśliwskiemu wykrycia przeciwnika natychmiast po włączeniu wysokiego napięcia, bez poszukiwania wstępnego. Dlatego podczas przechwytywania celu manewrującego włączenie wysokiego napięcia w celowniku radiolokacyjnym powinno być wykonane na większej odległości niż przy przechwytywaniu celu nie manewrującego.

Zwiększenie odległości włączenia celownika ΔD może być określone według następującego wzoru:

$$\Delta D = V_D \cdot \Delta t_{man,cel} + V_y /t_{wys} + t_{opóź}/, \qquad /39/$$

gdzie: $\Delta t_{man,cel}$ - zwiększenie czasu na manewr i celowanie;

V_y - prędkość pionowa podczas manewrowania wysokością;

t_{wys} - czas określania wysokości lotu przez nawigatora naprowadzania na SD;

$t_{opóź}$ - czas opóźnienia wykonania przez pilota komendy otrzymanej z SD.

Doświadczenia praktyczne wskazują, że zwiększenie czasu na manewr i celowanie wynosi średnio 15 sek, czas określenia wysokości lotu celu przez nawigatora naprowadzania na SD - 10 sek. i czas opóźnienia wykonania komendy przez pilota - 5 sek.

Prędkość pionowa zależy od wielu czynników, a między innymi od typu celu, wysokości i prędkości jego lotu i może się zmieniać w dość szerokich granicach, od 10 do 100m/sek.

Przyjmując w obliczeniach wartości podane wyżej, otrzymamy, że zwiększenie odległości włączenia celownika radiolokacyjnego wynosi 1 - 2 km, a odległość włączenia wysokiego napięcia w celowniku radiolokacyjnym równa się 7-8 km.

Po wyjściu samolotu myśliwskiego na taką odległość i azymut, z których przeciwnik powinien być widoczny, należy wykonywać poszukiwanie według kąta położenia celu /kąta elewacji/. W tym celu pilot samolotu myśliwskiego płynnie zwiększa lub zmniejsza wysokość lotu. Dla rozszerzenia strefy poszukiwania należy wykonywać płynne i nieduże odchylenia samolotem w płaszczyźnie poziomej.

Zakłócenia od ziemi utrudniają i w wielu wypadkach /na małych wysokościach/ wykluczają możliwość poszukiwania za pomocą celownika radiolokacyjnego. Aby zmniejszyć wpływ zakłóceń od ziemi podczas poszukiwania na małych wysokościach, w niektórych celownikach radiolokacyjnych można wyłączyć dolną antenę.

Budowę trasy poszukiwania względem przeciwnika należy wykonywać z obliczeniem zapewniającym otrzymanie maksymalnej kontrastowości celu na okrążającym go tle. Na przykład, podczas działań samolotów myśliwskich z celownikami radiolokacyjnymi zaleca się od chwili wejścia w rejon prawdopodobnego wykrycia przeciwnika mieć względem niego przeniżenie rzędu 300 - 600 m, po to aby osłabić wpływ zakłóceń od ziemi.

W czasie działań samolotów myśliwskich z pokładowymi środkami na podczerwień, trasę poszukiwania należy tak budować, by cel nie znajdował się na przedłużeniu ze źródłami

energii podczerwonej, gdyż powodują one zakłócenia. Może to mieć miejsce podczas lotu w kierunku wschodnim mniej niż 20-30 min. przed nastąpieniem świtu, w czasie lotu na zachód - 30 min. przed zapadnięciem ciemności, a także przy locie w kierunku księżyca i innych źródeł energii podczerwonej. Po wykryciu znacznika celu na ekranie urządzenia na podczerwień należy wzrokowo przeglądnąć przestrzeń przed samolotem, aby upewnić się czy nie jest to gwiazda lub inne źródło promieniowania podczerwonego.

Na niezawodnym wykryciu celu za pomocą celownika radiolokacyjnego lub na podczerwień, kończy się etap poszukiwania przeciwnika powietrznego.

We wszystkich przypadkach, kiedy pozwala na to widzialność, należy łączyć poszukiwanie radiolokacyjne /lub podczerwone/ z poszukiwaniem wzrokowym.

Doświadczenia wskazują, że podczas wykonywania poszukiwania około 60% całego czasu pilot traci na obserwację celownika radiolokacyjnego i przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych, a 40% na wzrokowe poszukiwanie przeciwnika, w którym to czasie przegląda przestrzeń powietrzną nie przeglądaną przez celownik radiolokacyjny.

Celowe jest łączenie poszukiwania radiolokacyjnego ze wzrokowym. Wyniki tych poszukiwań zależą od częstotliwości otrzymywanych informacji o przeciwniku z SD, złożoności sytuacji powietrznej i typu samolotów przeciwnika, z którymi przewiduje się spotkanie. Im pełniejsza jest informacja o przeciwniku i prostsza sytuacja powietrzna, tym większą rolę spełnia poszukiwanie radiolokacyjne.

Rozpatrzone taktyczne sposoby prowadzenia poszukiwania mogą być stosowane samodzielnie przez samoloty myśliwskie, gdy działania ich nie przewidują konieczności dokładnego utrzymywania określonych warunków lotu, nakazanych z SD, na przykład podczas działań sposobem samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych lub w czasie lotu w strefie dyżurowania w powietrzu.

W przypadku wykonywania lotu na przechwycenie celu powietrznego pilot samolotu myśliwskiego powinien dokładnie utrzymywać podane warunki lotu. Zatem ograniczony jest on w samodzielnym stosowaniu podanych sposobów poszukiwania. Aby wykorzystać warunki ułatwiające poszukiwanie przeciwnika, nawigatorzy naprowadzania na SD, kierujący lotem samolotu myśliwskiego powinni uwzględniać warunki atmosferyczne, warunki oświetlenia i inne, właściwe dla konkretnej sytuacji powietrznej. Na podstawie tego powinni oni wybierać takie warunki lotu /trasę, wysokość i inne/, w których zapewniona byłaby możliwość wyjścia samolotu myśliwskiego na pozycję najwygodniejszą do poszukiwania celu.

Oczywiście, że dla wykonania tych przedsięwzięć, nawigatorzy naprowadzania na SD powinni dobrze znać warunki, sprzyjające efektywnemu prowadzeniu poszukiwania i we właściwym czasie otrzymywać informacje, niezbędne do kierowania lotem samolotu myśliwskiego.

Jak stwierdzone zostało na początku,poszukiwanie przeciwnika nie dotyczy bezpośrednio walki powietrznej,lecz jak wynika z podanego materiału, od prawidłowych i dokładnych czynności pilotów samolotów myśliwskich i nawigatorów naprowadzania w procesie poszukiwania w znacznym stopniu zależy zarówno wynik walki powietrznej, jak i w ogóle prawdopodobieństwo jej prowadzenia z przeciwnikiem powietrznym.

4. Z b l i ż a n i e

Działania samolotów myśliwskich w walce powietrznej wykonywane są w określonej kolejności.Pozwala to podzielić walkę powietrzną na kilka etapów, które w sposób charakterystyczny określają działania samolotów myśliwskich.

Zasadniczymi etapami walki powietrznej są zbliżanie i atak.

Zbliżanie jest pierwszym etapem walki powietrznej i polega ono na manewrze wykonywanym przez samolot myśliwski od chwili wykrycia przeciwnika aż do zajęcia pozycji wyj-

ściowej do ataku lub bezpośredniego wyjścia na pozycję wyjściową.

Zbliżanie nie jest jedynie zwykłym pokonaniem odległości dzielącej samolot myśliwski od przeciwnika. Jest to bardzo ważny etap walki powietrznej, w którego procesie samolot myśliwski drogą wykonania manewru powinien w jak najkrótszym czasie zająć najwygodniejszą pozycję do wykonania ataku. Najbardziej dogodna do ataku celu będzie taka pozycja wyjściowa, którą można zająć zdecydowanie i skrycie. Zapewnia to wykonanie ataku z zaskoczenia.

Skrytość osiąga się przez podejście do przeciwnika od strony sektorów słabo przez niego obserwowanych, wykonywanie zbliżania od strony słońca, z wykorzystaniem chmur, podejście poszczególnych samolotów pary /klucza/ z różnych kierunków, włączenie wysokiego napięcia celownika radiolokacyjnego /radiodalmierza/ na odległościach odpalania rakiet kierowanych /otwarcia ognia z działek lub strzelania rakietami niekierowanymi/.

Zdecydowany atak osiąga się przez przewagę prędkości lotu samolotu myśliwskiego nad prędkością przeciwnika i wykonanie zbliżania po torze, zapewniającym jak najszybsze zajęcie pozycji wyjściowej do ataku.

Podczas wykonywania manewru zbliżania należy dążyć do tego, aby manewr ten był możliwie najprostszy, ponieważ skomplikowanie manewrowania podczas zbliżania powoduje stratę czasu, zwłaszcza kiedy lot wykonywany jest w składzie grupy samolotów myśliwskich.

Ugrupowanie bojowe grupy /pary, klucza/samolotów myśliwskich na pozycji wyjściowej do ataku powinno być w miarę możliwości takie same, jak w czasie zbliżania do przeciwnika, ponieważ zmiana ugrupowania powoduje zmniejszenie prędkości lotu i przedłużenie czasu zbliżania.

Charakter zbliżania zależy przede wszystkim od wzajemnego położenia wyjściowego samolotu myśliwskiego i przeciwnika, a także i od tego, czy we właściwym czasie udało się wykryć przeciwnika w powietrzu.

Przy wykryciu przeciwnika na kursie zgodnym, zbliżanie do samolotów bombowych przeciwnika i nawet taktycznych samolotów myśliwskich jest krótkie w czasie, ponieważ w momencie wykrycia samolot myśliwski posiadać będzie przewagę w prędkości lotu. W zależności od różnicy w prędkościach lotu samolotu myśliwskiego i przeciwnika czas zbliżania wynosi od 15-20 sek. do 3 min.

Pilot samolotu myśliwskiego po wykryciu przeciwnika powietrznego powinien:

- rozpoznać przeciwnika powietrznego;
- szybko i prawidłowo ocenić sytuację powietrzną i powziąć zamiar wykonania manewru w czasie zbliżania i ataku;
- prawidłowo zbudować i wykonać manewr zbliżania.

Po wykryciu przeciwnika należy natychmiast ustalić czy nie ma w pobliżu innych samolotów. Samoloty nie rozpoznane należy przyjmować za samoloty przeciwnika aż do czasu ustalenia ich przynależności państwowej.

Aby wykluczyć możliwość otwarcia ognia do samolotów własnych i uniknąć zbytecznego manewrowania, rozpoznanie należy zakończyć na możliwie maksymalnej odległości.

Rozpoznanie wzrokowe samolotów można wykonywać na podstawie wyglądu zewnętrznego ich konstrukcji. Odległość rozpoznania wzrokowego zależy od warunków widzialności i typów samolotów. W sprzyjających warunkach można rozpoznać samoloty z odległości 5-7 km. Najczęstsza odległość rozpoznania, szczególnie samolotów typu myśliwskiego, wynosi 2 - 3 km. Obecnie, gdy odległość zastosowania uzbrojenia samolotów myśliwskich w wielu wypadkach przekracza podane odległości rozpoznania samolotów, to rozpoznawanie należy wykonywać za pomocą technicznych środków rozpoznania w połączeniu z informacją otrzymaną z naziemnego SD.

Pilot samolotu myśliwskiego, podejmując decyzję na zbliżanie i atak, powinien ocenić przeciwnika /typ samolotu lub samolotów, ugrupowanie bojowe, wysokość i kierunek lotu/, wzajemne położenie przestrzenne, warunki atmosferyczne inne. Prawidłowa i we właściwym czasie wykonana ocena

tych elementów zapewnia wypracowanie uzasadnionej decyzji na zbliżanie i atak.

Wiele z podanych elementów może być wstępnie ocenionych przez pilota na podstawie otrzymanych z SD informacji o przeciwniku. Z chwilą wykrycia przeciwnika, gdy pilot otrzymuje pełniejsze i dokładniejsze dane o nim, udokładnia wcześniej powziętą przez siebie decyzję. Podane czynności pilota lub dowódcy pododdziału dotyczące oceny sytuacji i wypracowania decyzji powinny być wykonane w jak najkrótszym czasie.

Dużą pomoc dowódcom mogą okazać uprzednio opracowane i opanowane typowe warianty działań samolotów myśliwskich dla różnych, najbardziej typowych warunków sytuacji powietrznej. W konkretnych warunkach walki powietrznej z przeciwnikiem warianty te wymagają jedynie niektórych udokładnień.

W celu maksymalnego zmniejszenia straty czasu, powzięcie decyzji może być wykonane podczas manewru zbliżania, szczególnie jeśli wykonanie tego manewru jest typowe w danych warunkach walki powietrznej i wymaga długiego czasu. Na przykład, w walce powietrznej przy wzrokowej niewidzialności przeciwnika w pierwszym rzędzie pilot samolotu myśliwskiego powinien usunąć kursowe błędy naprowadzania. W tym celu, natomiast po wykryciu przeciwnika, na podstawie położenia celu na wskaźniku celownika radiolokacyjnego wykonuje się manewr w jego stronę, aby wyjść na azymut bliski zerowemu. W owym czasie podejmuje się decyzję według innych elementów zbliżania, jak:prędkości zbliżania do przeciwnika, końcowej odległości zbliżania, sposobu zbliżania itp.

Zbliżanie jest manewrem złożonym, składającym się z różnych kombinacji manewrów elementarnych: zakrętów, lotu prostolinijnego ze stałą prędkością i z przyspieszeniem, lotu "na fali" i innych.

Jak podane było poprzednio, charakter zbliżania zależy od wzajemnego położenia wyjściowego samolotu przeciwnika i własnego oraz od położenia pozycji wyjściowej do ataku.

Ponieważ poszukiwanie z zasady wykonuje się za pomocą naprowadzania z ziemi, to najbardziej typowym przypadkiem będzie wykrycie przeciwnika w przedniej półsferze samolotu myśliwskiego podczas lotu z nim na kursach zgodnych i zgodnych przecinających się.

W takich warunkach wykrycie przeciwnika powietrznego i zbliżanie do celu może być wykonane różnymi sposobami:

- po krzywej pościgu /ataku/;
- na kursach zgodnych równoległych;
- z dodatnim lub ujemnym kątem wyprzedzenia.

Dla zapewnienia dużego efektu ataku, atak z wykorzystaniem rakiet kierowanych i niekierowanych oraz działek możliwy jest tylko z tylnej półsfery.

Ponieważ w momencie wykrycia celu położenie samolotu myśliwskiego w stosunku do przeciwnika /celu/ może nie odpowiadać wymaganym warunkom zbliżania, to każdy z wymienionych sposobów zbliżania z reguły poprzedza się zakrętem, który niezbędny jest dla przejścia do lotu po krzywej pościgu.

Możliwość zastosowania określonego sposobu zbliżania zależy od strefy możliwego zbliżania, tj. części przestrzeni, w której samolot myśliwski może się poruszać /przemieszczać/ po krzywej pościgu umożliwiającej zajęcie pozycji wyjściowej, z jakiej to pozycji możliwy jest manewr dla wyjścia na krzywą celowania.

Wybór sposobu zbliżania uzależniony jest od konkretnych warunków sytuacji powietrznej, możliwości obserwowania przeciwnika z samolotu myśliwskiego i stanowi nieodzowny warunek wykonania ataku.

Jednakże dla osiągnięcia największego efektu walki powietrznej nie wystarczy wybrać chociażby najbardziej przydatny w danych warunkach sposób zbliżania, lecz także trzeba również umieć go umiejętnie wykorzystać. Powodzenie w wykonaniu zbliżania zależy od trafnego wyboru i utrzymania w danych warunkach zasadniczych parametrów zbliżania: prę-

kości zbliżania, kąta kursowego celu na początku zbliżania i stosowania właściwego przeciwmanewru w razie manewrowania przeciwnika.

Prędkość zbliżania samolotu myśliwskiego na etapie zbliżania powinna zapewnić:

- duże prawdopodobieństwo wyjścia do ataku;
- wysokie tempo prowadzenia walki powietrznej;
- sprzyjające warunki do wykonania ataku.

Obliczenia teoretyczne i loty doświadczalne wskazują, że optymalnymi prędkościami zbliżania, przy wykryciu celu z odległości 6-8 km, są prędkości rzędu 150-300 km/h. Przy zbliżaniu do celu manewrującego optymalna prędkość zbliżania dochodzi do górnej granicy i wynosi 200-300 km/h.

Na początku zbliżania należy wybierać sylwetkę celu z uwzględnieniem prawdopodobieństwa wyjścia do ataku i minimalnego czasu zbliżania. Wraz ze zwiększeniem początkowej sylwetki celu zmniejsza się prawdopodobieństwo wyjścia samolotu myśliwskiego do ataku. Na przykład, dla odległości wykrycia 7,5 km i prędkości zbliżania 300 km/h zmiana początkowej sylwetki celu z 0/4 do 3/4 prowadzi do zmniejszenia prawdopodobieństwa wyjścia do ataku z 0,75 do 0,1.

Na podstawie lotów doświadczalnych ustalono, że wykrycie celu ma miejsce przy wyprowadzeniu samolotu myśliwskiego na odległość 5-6 km z odstępem 1,5 - 2 km /początkowy kąt kursowy około 160°/. Minimalny czas zbliżania samolotu myśliwskiego do celu otrzymuje się przy dużych sylwetkach celu około 3/4. Po uwzględnieniu tych wszystkich czynników optymalnymi początkowymi sylwetkami celu podczas zbliżania są sylwetki 1/4 - 2/4.

Właściwości wzrokowej obserwacji przeciwnika /utrudniona obserwacja wzrokowa do przodu, ze względu na szybę pancerną kabiny samolotu i przeziernik optyczny celownika/, zwłaszcza przy odległościach około 5-7 km, uniemożliwiają zastosowanie tylko jednego sposobu zbliżania. Dlatego w walkach powietrznych stosowane będą kombinacje różnych sposobów zbliżania, zawierające poszczególne elementy każdego z wymienionych sposobów.

Przy prowadzeniu walk powietrznych w nocy i w trud - nych warunkach atmosferycznych, kiedy przeciwnik wzrokowo nie będzie widziany przez pilota samolotu myśliwskiego, należy do wykonywania zbliżania wykorzystywać celownik rad - diolokacyjny. Brak na samolotach myśliwskich urządzenia li - czącо-rozwiązującego do rozwiązywania zadań zbliżania, a także ograniczenia w informacjach o celu /brak danych o sylwetce celu/ utrudniają zastosowanie niektórych sposobów zbliżania. Informacje o przeciwniku /otrzymane z SD/ pozwolą pilotowi samolotu myśliwskiego wykonać natychmiast po jego wykryciu na ekranie celownika radiolokacyjnego, zbliżenie dowrotem na cel z kolejnym lotem po krzywej pościgu.

W warunkach realnej /bojowej/ sytuacji powietrznej , nie patrząc na środki, przewidziane dla zapewnienia zasko - czenia, samolot myśliwski najczęściej prowadzi walkę po - wietrzną z przeciwnikiem wykonującym manewr obronny.

Przeciwnik stosować będzie manewr obronny poprzez zmianę kierunku, wysokości i prędkości lotu po to, by utrudnić samolotowi myśliwskiemu jego wykrycie i utrudnić lub całkowicie wykluczyć możliwość wykonania celowania.

Gwałtowność /szybkość wykonania/ zbliżania utrudnia przeciwnikowi wykrycie we właściwym czasie atakującego samolotu myśliwskiego i przedsięwzięcie odpowiednich środków zapewniających uchylenie się od walki powietrznej. Gwałtowność osiąga się drogą zwiększenia prędkości zbliżania do celu. Jednocześnie gwałtowność zbliżania zapewnia niezawodność wyjścia samolotu myśliwskiego do ataku i w zależności od prędkości rozpoczęcia zbliżania stwarza warunki sprzyjające do wykonania samego ataku.

Do chwili uchwycenia celu przez celownik radioloka - cyjny prędkość zbliżania nie powinna być większa niż 300-400 km/h, ponieważ pilotowi samolotu myśliwskiego może nie wystarczyć czasu na wykonanie celowania i prowadzenia ognia. Z drugiej strony, mała prędkość zbliżania /poniżej 100 km/h/ zwiększa długotrwałość ataku i zmniejsza odległość dopuszczalnego odpalania rakiet kierowanych.

Na samolotach myśliwskich nie ma urządzenia dokonu - jącego pomiaru prędkości zbliżania do celu, dlatego też pi- lot określa ją wzrokowo na podstawie szybkości przemiesz - czania się znaczników odległości i wielkości dozwolonej stre- fy odpalania rakiet kierowanych.

Zbliżanie po krzywej pościgu

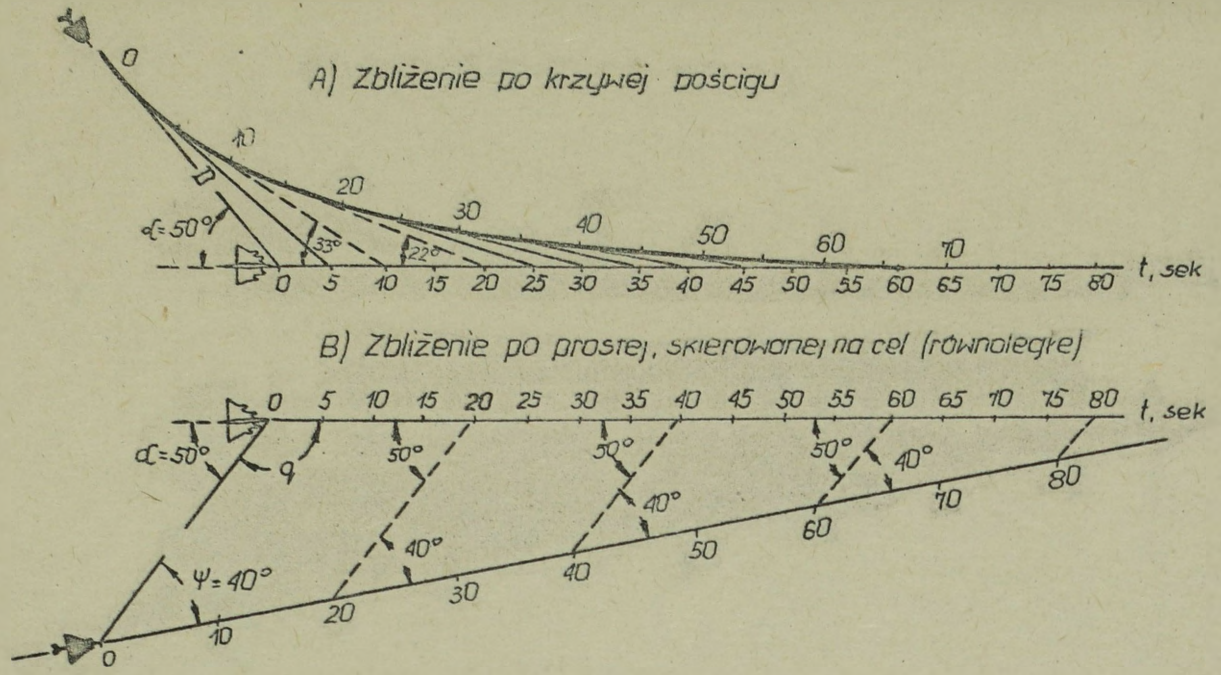
Zbliżanie samolotu myśliwskiego po krzywej pościgu może się odbywać z odległości zapewniającej dobrą obserwa - cję celu w przezierniku celownika optycznego i przez szybę pancerną kabiny samolotu oraz po uchwyceniu celu przez ce- lownik radiolokacyjny.

Istota zbliżania po krzywej pościgu polega na tym,że pilot samolotu myśliwskiego podczas lotu ciągle skierowuje oś podłużną swojego samolotu /wektor prędkości własnej sa- molotu/ na cel, co prowadzi do wykonywania lotu po torze krzywolinijnym, wyprowadzającym samolot pod sylwetką 0/4 w stosunku do celu /rys. 45, A/. Przy takim sposobie wykony - wania lotu krzywa celowania jest przedłużeniem zbliżania i od pilota nie wymaga się wykonywania manewrów dodatkowych , musi on tylko wejść na krzywą celowania.

Dla orientacji lotu samolotu myśliwskiego podczas zbliżania po krzywej pościgu wystarczające jest utrzymywa - nie osi optycznej celownika na celu. Przy zbliżaniu za po- mocą celownika radiolokacyjnego należy znacznik celu utrzy- mywać na azymucie zerowym.

Dużą zaletą tego sposobu zbliżania do celu jest pro- stota jego wykonania. Pilot samolotu myśliwskiego powinien tylko utrzymywać cel w odpowiednim położeniu w celowniku i po zbliżeniu się na dozwoloną odległość użyć środków raże - nia /odpalić rakiety kierowane lub niekierowane względnie otworzyć ogień z broni artyleryjskiej/.

Ponieważ podczas zwalczania samolotów przeciwnika kierunki ataków są ograniczone określonym sektorem w tylnej półsferze celu, to zbliżanie zawsze możliwe jest do wykona-



Rys. 45. Sposoby zbliżania samolotu myśliwskiego do przeciwnika

nia. Przy wykonywaniu zbliżania tym sposobem przestrzeń względem celu posiada kształt strefy, w której podczas lotu samolotu myśliwskiego pilot w określonym czasie powinien wykonać manewr z przeciążeniem większym od dopuszczalnego, co niekiedy uniemożliwia wykonywanie dalszego lotu po krzywej pościgu.

Zbliżanie po krzywej pościgu nie jest możliwe we wszystkich przypadkach wyprowadzenia samolotu myśliwskiego na cel powietrzny przez środki naziemne.

Strefa możliwych zbliżeń zwiększa się wraz ze wzrostem właściwości manewrowych samolotów myśliwskich i ze zmniejszeniem prędkości zbliżania do przeciwnika. Zależy ona od prędkości lotu samolotu myśliwskiego i celu, a także od wysokości lotu.

Dla typowych przypadków wyprowadzenia samolotu myśliwskiego w procesie naprowadzania w tylną półsferę pod sylwetką do 4/4 zbliżanie do celu nie manewrującego wykonywane po krzywej pościgu nie nastręcza specjalnych trudności.

Czas lotu po krzywej pościgu w znacznym stopniu zależy od prędkości lotu samolotu myśliwskiego i celu oraz od odległości zbliżania.

Przewaga w prędkości lotu samolotu myśliwskiego nad prędkością celu umożliwia atakującemu, podczas zbliżania po krzywej pościgu, szybkie wyjście w tylną półsferę celu przy małych jego sylwetkach /praktycznie w ogon celu/.

Przy małej przewadze prędkości lotu samolotu myśliwskiego nad prędkością celu lub przy równych prędkościach, na zbliżanie traci się dużo czasu, samolot atakujący wychodzi w ogon celu w dużej odległości od niego i praktycznie nie może dogonić go w wymaganym czasie.

Charakterystyczną właściwością lotu po krzywej pościgu jest ciągła zmiana kąta przechyłu samolotu myśliwskiego. Ogranicza to możliwości stosowania sposobu zbliżania po krzywej pościgu na wysokościach bliskich pułapowi samolotu myśliwskiego, ponieważ zakres zmiany kąta przechyłu samolotu myśliwskiego na tych wysokościach nie jest duży /maksy -

malnie dopuszczalny kąt przechyłu nie może przekroczyć 20°, a zwiększenie jego powoduje stratę wysokości lotu/. Ujemną stroną tego sposobu zbliżania jest również to, że samolot myśliwski przebywa przez dłuższy czas w polu widzenia atakowanego celu.

Zbliżanie do celu po krzywej pościgu najlepiej stosować głównie w czasie lotu na wysokościach małych, średnich i dużych, przy początkowych sylwetkach celu nie większych niż 2/4 i przy znacznej przewadze prędkości lotu samolotu myśliwskiego nad prędkością celu /nie mniejszych od 200 km/h/. Należy jednak pamiętać, że samolot myśliwski wykonując zbliżanie po krzywej pościgu z zasady wychodzi na kurs lotu celu /w ogon celu/, co utrudnia wykonanie ataku pod określoną sylwetką i w wielu wypadkach może obniżyć jego skuteczność. Oprócz tego, lot po krzywej pościgu wykonuje się z przechyłem od przeciwnika. Utrudnia to prowadzenie obserwacji przestrzeni powietrznej, szczególnie w tylnej półsferze własnego samolotu. Jednocześnie, wyjście pod małą sylwetką celu zwiększa prawdopodobieństwo wcześniejszego wykrycia samolotu atakującego przez przeciwnika.

Z innych punktów widzenia zbliżania po krzywej pościgu posiada istotną przewagę nad zbliżaniem metodą równoległą.

I tak, gdy atak pod sylwetką zbliżoną do 0/4 jest skuteczniejszy, to zbliżanie po krzywej pościgu upraszcza wyjście do ataku. Sprowadza się je jedynie do udokładnienia celowania przy przejściu z krzywej pościgu na krzywą celowania.

Kolejną cechą dodatnią tego sposobu zbliżania jest mniej złożona technika jego wykonania, ponieważ nie wymaga ona określania i utrzymywania dodatkowych parametrów lotu /na przykład kąta wizowania/.

Następną cechą dodatnią zbliżania po krzywej pościgu jest szersza strefa możliwych zbliżeń aniżeli podczas zbliżania innymi sposobami.

Z powyższego wynika,że zbliżanie po krzywej pościgu często stosowane będzie w walce powietrznej przy braku widzialności wzrokowej celu, gdy celownik radiolokacyjny samolotu myśliwskiego nie rozwiązuje zadania zbliżania przyrządowego i system uzbrojenia daje większą skuteczność w czasie atakowania celu pod sylwetką 0/4 /na przykład rakiety kierowane za pomocą wiązki prowadzącej - RS-2u/. Ponadto zostało już stwierdzone, że zbliżanie po krzywej pościgu jest wygodniejsze w przypadku prowadzenia walki powietrznej z celem manewrującym.

Jak wiadomo, manewr zakrętem w stronę samolotu myśliwskiego wykonywany przez przeciwnika, ma to na celu, aby do chwili rozpoczęcia ataku przeciwnik znalazł się względem samolotu atakującego pod sylwetką większą od maksymalnej dla danych warunków walki powietrznej.

Podczas zbliżania po krzywej pościgu i manewrowania przeciwnika strefa skutecznego zbliżania w sposób istotny ulega zmianie. Zmiana następuje na skutek tego, że dopuszczalna krzywa pościgu przybiera postać spirali skręconej w stronę odwrotną do kierunku manewru przeciwnika.

Z fizycznego punktu widzenia obrazu samego lotu sytuacja ta może być wyjaśniona następująco. Przy manewrze przeciwnika rozpoczętym na dostatecznej odległości cel zdąży przez czas zbliżania wykonać manewr na tyle, że samolot myśliwski nie zdoła wejść w strefę możliwych ataków i atak zostanie zerwany.

Zbliżanie na kursach zgodnych równoległych

W wielu przypadkach samolot myśliwski po naprowadzeniu przez środki naziemne może się znaleźć w stosunku do przeciwnika na kursach zgodnych równoległych lub kiedy wykryje cel znajduje się już pod sylwetką bliską 0/4.

Istota zbliżania na kursie zgodnym równoległym polega na tym, że samolot myśliwski dogania cel do czasu zajęcia pozycji wyjściowej do ataku, na kursie zgodnym równo-

ległym w stosunku do celu. W pozycji wyjściowej do ataku, którą określa się odstępem i kątem wizowania na cel, samolot myśliwski rozpoczyna zakręt na przeciwnika, następnie, gdy oś samolotu skierowana będzie na cel /lub z kątem wyprzedzenia/, zmienia kąt przechyłu i wykonuje celowanie ogólne, po czym wchodzi na krzywą celowania i atakuje cel.

Poważną cechą ujemną tego sposobu zbliżania jest konieczność wykonania zakrętu na cel, co w sposób zasadniczy zmniejsza możliwości stosowania tego sposobu na dużych wysokościach i przy dużych prędkościach lotu.

W wypadkach kiedy samolot myśliwski wyszedł lub został wyprowadzony w tylną półsferę celu mając niewielką przewagę w prędkości lotu /małą prędkość zbliżania do celu/ lub prędkość lotu równą prędkości celu /prędkość zbliżania równa zeru/, najodpowiedniejszym sposobem zbliżania będzie zbliżanie na kursach zgodnych, manewrem "falą w dół".

Istota zbliżania samolotu myśliwskiego do celu manewrem "falą w dół" polega na tym, że pilot będąc na tej samej wysokości co i cel, wprowadza samolot w łagodne zbliżanie pod kątem $3-5^{\circ}$ i rozpędzając go po prostej, przechodzi na wznoszenie pod kątem $5-10^{\circ}$ z takim wyliczeniem, by w końcu "fali" wyjść na jednakową wysokość z celem.

Podczas wykonywania zbliżania do celów o dużych prędkościach lotu, prędkość zbliżania może być bardzo mała /nie większa niż 50 km/h/. Skrócenie czasu zbliżania może być osiągnięte przez wykonanie manewru "falą w dół". Jeśli przy początkowej prędkości zbliżania 100–200 km/h czas zbliżania manewrem "falą w dół" jest 2–2,5 razy mniejszy od czasu zbliżania po prostej w poziomie, to przy prędkości zbliżania poniżej 50 km/h czas ten jest mniejszy 4–6 razy.

Zbliżanie do celu na wysokościach w pobliżu pułapu samolotu myśliwskiego najlepiej wykonywać stosując manewr "falą w dół", przy czym samolot myśliwski powinien lecieć o około 2 km niżej od celu. Umożliwia to wykorzystanie w maksymalnym stopniu prędkości samolotu myśliwskiego.

Zbliżanie manewrem "falą w dół" na innych wysokościach może być stosowane z powodzeniem tylko wtedy, kiedy samolot myśliwski wykryje przeciwnika przed sobą na kursie bliskim swemu kursowi lub na kursie zgodnie przecinającym się. Natomiast jeżeli przeciwnik został wykryty pod dowolnym kątem wizowania, względnie w momencie wykrycia posiada on kurs różniący się od kursu samolotu myśliwskiego,to pilot powinien najpierw wykonać dowrót na cel, aby wyjść na kurs zgodny lub zgodnie przecinający się i dopiero potem wykonać zbliżenie manewrem "falą w dół".

W wypadku konieczności dopędzenia celu manewrem "falą w dół", podczas lotu na jednakowej wysokości z celem lub na mniejszej, kąty nie mogą być większe od 5 do 7°,ponieważ przy dużych kątach samolot szybko traci wysokość, a w czasie nabierania wysokości na skutek dużych kątów natarcia znacznie wzrasta opór czołowy samolotu, powodując zmniejszenie prędkości lotu. Przy kątach zniżania 3-5° i utracie wysokości 700-1000 m, w końcu zbliżania uzyskuje się zwiększenie prędkości lotu, umożliwiające przejście do naboru wysokości i zajęcia pozycji wyjściowej do ataku.

Znając parametry własnego samolotu przy stosowaniu manewru "falą w dół" dla typowych warunków lotu,pilot samolotu myśliwskiego w zależności od odległości dopędzania, może wykorzystać różne odcinki manewru "fali w dół" zmieniając długość tego lub innego odcinka, może zmienić zmniejszanie się wysokości i ogólnego czasu trwania manewru,które maleją ze zmniejszeniem kąta zniżania.

Zbliżanie z kątem wyprzedzenia

Zbliżanie samolotu myśliwskiego do celu z kątem wyprzedzenia można stosować na początkowym odcinku lotu w celu wyjścia na krzywą pościgu lub krzywą celowania. Osiąga się to trzema sposobami:

- zbliżaniem równoległym;
- zbliżaniem z dodatnim kątem wyprzedzenia;
- zbliżaniem z ujemnym kątem wyprzedzenia.

Istota zbliżania równoległego polega na tym,że pilot po wykryciu celu, dowrotem swojego samolotu stara się osiągnąć zahamowanie kątowego przemieszczania się celu w polu widzenia celownika. Obserwuje on przy tym tylko zmniejszanie się odległości do celu. Taki lot trwa do czasu zajęcia pozycji wyjściowej do ataku, która zależy od odległości rozpoczęcia manewru. Z pozycji wyjściowej wykonuje się manewr wyjścia na krzywą celowania. W tym celu rozpoczyna się zakręt w stronę przeciwnika i wykonuje go do czasu, aż oś samolotu skierowana zostanie na cel /lub będzie wyprzedzać cel o kąt wyprzedzenia/. Następnie zmienia się przechył samolotu. Po wykonaniu tych czynności samolot myśliwski w ciągu 2-3 sek. leci po prostej, po czym przechodzi na krzywą celowania.

Aby z powodzeniem wykonać zbliżanie i atak celu, pilot samolotu myśliwskiego powinien znać wartości kąta wizowania celu dla różnych warunków, w których powinien wykonywać lot, by zbliżać się po prostej skierowanej w punkt spotkania, jak również znać odległość rozpoczęcia manewru.

Wartość kąta wizowania celu można określić przyjmując zasadę przyjętą przy zbliżaniu /prędkość kątowa linii odległości początkowej równa zeru/, a mianowicie:

$$\sin\alpha = \frac{V_c}{V_m} \sin q \qquad /40/$$

Lot sposobem zbliżania równoległego nie przedstawia specjalnych trudności. W razie nieprawidłowego określenia kąta wizowania celu pilot jest w stanie szybko wykryć błąd i usunąć go. Jeśli kąt wizowania będzie większy od potrzebnego dla danych warunków, to w procesie zbliżania następuje zwiększenie sylwetki celu. Znając tę zależność, pilot przy zwiększaniu się sylwetki celu powinien dowrócić samolot na przeciwnika, a przy zmniejszaniu - odchylić się od przeciwnika.

Strefa możliwych zbliżeń sposobem zbliżania równoległego ograniczona jest również wielkościami sylwetek celu,

jak przy zbliżaniu po krzywej pościgu. W tym wypadku granicę strefy skutecznych zbliżeń określa się możliwościami przejścia samolotu myśliwskiego z prostej na krzywą celowania.

Przy wykonywaniu zbliżania za pomocą wskaźnika celownika radiolokacyjnego ograniczeniem strefy możliwych zbliżeń jest możliwy kąt wychylenia anteny celownika radiolokacyjnego. W tym przypadku /zgodnie ze wzorem 40/ maksymalny kąt kursowy zbliżania określa się według następującego wzoru:

$$\sin q = \frac{V_m}{V_c} \sin \varphi \qquad /41/$$

gdzie: φ - maksymalny kąt wychylenia anteny celownika radiolokacyjnego.

Dla przykładu, przy kącie wychylenia anteny celownika radiolokacyjnego wynoszącym 40°, strefa możliwego zbliżania ograniczona będzie kątem kursowym q i w zależności od stosunku prędkości samolotu myśliwskiego do prędkości celu kąt ten osiąga następujące wielkości:

Tabela nr 25

$\frac{V_m}{V_c}$	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
φ	40°	45°	50°	57°	65°	74°

Cechami dodatnimi tego sposobu zbliżania są: minimalny czas zbliżania, lot na etapie zbliżania po prostej i bez przeciążeń, sprzyjające warunki do wykonania ataku celu pod sylwetką oraz pewna trudność wykrycia samolotu myśliwskiego przez przeciwnika i odparcia jego ataku.

Do cech ujemnych zbliżania równoległego należy zaliczyć konieczność wzrokowego lub za pomocą wskaźnika celownika radiolokacyjnego określania odległości rozpoczęcia manewru, wykonywanie zakrętu dla wyjścia na krzywą celowa -

nia oraz trudności w szybkim określeniu wymaganego kąta wizowania celu i racjonalnego reżimu zbliżania.

Dla wykonania ataku celu z tyłu, zbliżanie po prostej z kolejnym wyjściem na krzywą celowania należy rozpoczynać przy większej sylwetce celu w początkowym punkcie krzywej celowania , ponieważ wykonanie zakrętu dla wyjścia na tę krzywą powoduje zwiększenie kąta kursowego celu,a tym samym zmniejszenie sylwetki celu podczas ataku.

Zbliżanie po prostej skierowanej na cel znajduje szerokie zastosowanie w walce powietrznej przy widzialności wzrokowej celu dla samolotów myśliwskich uzbrojonych w rakiety samonaprowadzające się.

Jeśli na samolotach myśliwskich zamontowane są celowniki radiolokacyjne rozwiązujące zadanie zbliżania równoległego /po prostej/, to takie zbliżanie będzie możliwe w walce powietrznej i przy braku widzialności wzrokowej celu.

W szeregu wypadków możliwe jest kombinowane zastosowanie zbliżania po krzywej pościgu i zbliżania równoległego. Na przykład, w walce powietrznej przy widzialności wzrokowej celu, jeśli spotkanie z przeciwnikiem nastąpiło pod sylwetką około 4/4, celowo jest początkowo wykonać zbliżanie po krzywej pościgu, a następnie - równoległego /po prostej/.

Istota zbliżania samolotu myśliwskiego do celu z dodatnim kątem wyprzedzenia polega na tym, że pilot powinien utrzymywać oś podłużną samolotu przed celem pod pewnym kątem i nie zmieniać go w czasie trwania lotu. Cechy dodatnie i ujemne tego sposobu zbliżania są prawie takie same, jak sposobu zbliżania równoległego.

Istota zbliżania z ujemnym kątem wyprzedzenia polega na tym, że pilot samolotu myśliwskiego skierowuje oś podłużną samolotu w pewien punkt, znajdujący się z tyłu celu. Ten sposób zbliżania jest najbardziej skuteczny przy zbliżaniu do celu manewrującego.

Rozpatrując warunki możliwego zbliżania samolotu myśliwskiego do celu z kątem wyprzedzenia można wyciągnąć następujące wnioski:

- sposób ten jest skuteczny przy dużych odległoś - ciach wykrycia celu i małych prędkościach zbliżania;

- zbliżanie na naddźwiękowych prędkościach lotu możliwe jest tylko z tylnej półsfery;

- przy locie na wysokosciach małych, średnich i dużych oraz na dodźwiękowych prędkościach lotu zbliżanie tym sposobem możliwe jest przy sylwetce początkowej około 4/4. Przy locie w tych warunkach i na naddźwiękowych prędkoś - ciach lotu zbliżanie jest utrudnione;

- podczas zbliżania z kątem wyprzedzenia największy zysk w czasie, w porównaniu do zbliżania po krzywej pościgu, otrzymujemy wtedy, gdy zbliżanie wykonywane jest z początkowymi kątami kursowymi zbliżonymi do 90°,

- ze zwiększeniem prędkości i wysokości lotu, strefa możliwych zbliżeń zmniejsza się, zbliżanie jest możliwe przy początkowych kątach kursowych wynoszących około 170°,co spowodowane zostało ograniczonymi możliwościami dowrotu samolotu myśliwskiego na cel.

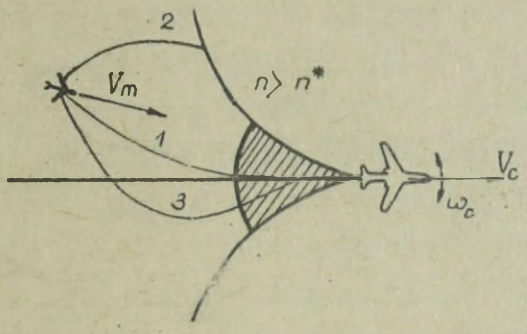
W ten sposób, przy wykonywaniu ataków na wysokoś - ciach w pobliżu pułapu samolotu myśliwskiego, wszystkie trzy rozpatrzone sposoby zbliżania /po krzywej pościgu,na kursach równoległych i z kątem wyprzedzenia/ łączy się w jeden sposób, tj. dopędzanie celu na kursach zgodnych.

Właściwości zbliżania do celu manewrującego

Przeciwnik powietrzny dla udaremnienia lub utrudnienia samolotom myśliwskim wykonania zbliżania i ataku stosować będzie różne formy manewru przeciwmyśliwskiego ze zmianą kursu, prędkości i wysokości lotu.

Jednym z najbardziej prawdopodobnych sposobów manewru przeciwmyśliwskiego będzie manewr kursem /zakręt/ wyko - nywany z maksymalnie dopuszczalnym przeciążeniem /przechyłem/ dla osiągnięcia minimalnego czasu i promienia zakrętu. Zakręt może być wykonywany w kierunku atakującego samolotu myśliwskiego lub w stronę przeciwną, ze zmniejszeniem lub

zwiększeniem wysokości lotu. Zakręt samolotu przeciwnika w kierunku atakującego samolotu myśliwskiego powoduje zwiększenie przeciążenia, powstającego w procesie zbliżania i ataku. Samolot myśliwski w procesie zbliżania będzie jakby znoszony do granicy strefy dużych przeciążeń, a sylwetka celu na początkowym odcinku toru lotu samolotu myśliwskiego będzie się ciagle zwiększała /rys. 46, krzywa 2/.



Rys. 46. Tor lotu samolotu myśliwskiego podczas zbliżania do celu manewrującego

Przeciwnik przez energiczny manewr może udaremnić zbliżanie i atak samolotu myśliwskiego, ponieważ końcowy odcinek toru lotu samolotu atakującego na odległościach celowania i prowadzenia ognia będzie przechodzić przez strefę dużych przeciążeń. Jeżeli naziemne środki naprowadzania wyprowadzą samolot myśliwski na kąt kursowy wynoszący 180 - 175°, to ten manewr przeciwnika praktycznie nie utrudni zbliżania i ataku, gdyż względna prędkość kątowa i przeciążenie samolotu myśliwskiego zmieniają się łagodnie i nie przekraczają dopuszczalnych granicy wobec tego tor lotu samolotu myśliwskiego będzie podobny do zwrotu bojowego ze stałym /choć niekiedy większym/ przechyłem samolotu, co z kolei ułatwia śledzenie celu.

Tak więc, przy wyprowadzeniu samolotu myśliwskiego na cel pod małą sylwetką, manewr przeciwnika zakrętem w stronę atakującego samolotu myśliwskiego jest mało skuteczny i nie prowadzi do uniemożliwienia zbliżania.

Przy zastosowaniu przez przeciwnika manewru zakrętem w stronę przeciwną od atakującego samolotu myśliwskiego, samolot myśliwski oddala się od strefy dużych przeciążeń, przy czym sylwetka celu szybko maleje, samolot myśliwski przecina linię kursu przeciwnika i przez pewien czas znajduje się z drugiej strony przeciwnika. Sylwetka celu zaczyna się przy tym zwiększać i następnie maleje, a samolot myśliwski nieco przybliża się do strefy dużych przeciążeń nie wchodząc w nią jednak. /rys. 46, krzywa 3/. Przy takim manewrze samolot myśliwski zmuszony jest do zmiany przechyłu, co faktycznie nie utrudnia śledzenia celu, jednak nie uniemożliwia zbliżania /rys. 46, krzywa 1 przedstawia tor lotu samolotu myśliwskiego podczas zbliżania do celu manewrującego i służy do porównania/.

Tak więc należy stwierdzić, że zakręt wykonany przez przeciwnika w stronę przeciwną do kierunku ataku samolotu myśliwskiego nie uniemożliwia zbliżania, dlatego też dany sposób manewru obronnego jest mało skuteczny i przypuszczalnie nie będzie stosowany przez przeciwnika. Dla zwiększenia skuteczności manewru kursem przeciwnik może stosować go w połączeniu z manewrem prędkością i wysokością lotu. Zakręt przeciwnika ze zwiększeniem wysokości i prędkości lotu może w sposób zasadniczy skrócić czas trwania ataku, a to z kolei doprowadzi do zmniejszenia dokładności ataku i celowania.

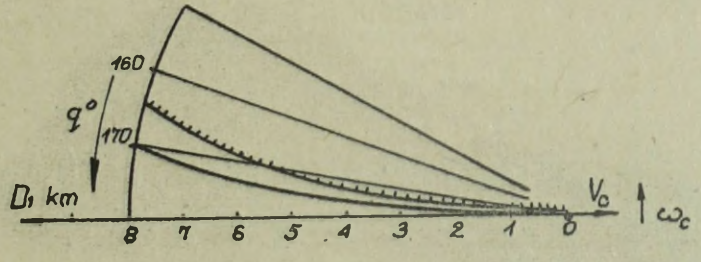
Oprócz tego, jeżeli pilot samolotu myśliwskiego w odpowiednim czasie nie zauważy zmniejszenia prędkości lotu przez przeciwnika, to przeskoczy w przednią półsferę celu, co praktycznie będzie się równać udaremnieniu ataku.

Możliwość zbliżania do celu manewrującego po krzywej pościgu zależy od strefy skutecznego manewrowania celu, której granice określa się dopuszczalnymi krzywymi pościgu. Za-

sadniczymi czynnikami wpływającymi na wymiary strefy skutecznego manewrowania samolotu myśliwskiego są wielkości dopuszczalnych przeciążeń samolotu myśliwskiego i celu oraz stosunek ich prędkości lotu. Zwiększenie dopuszczalnego przeciążenia samolotu myśliwskiego zmniejsza możliwość udaremnienia przez przeciwnika zbliżania i ataku przez zastosowanie manewru, gdyż zwiększa się przy tym strefa nieskutecznego manewrowania celu. Na przykład, ponad dwukrotne zwiększenie dopuszczalnego przeciążenia samolotu myśliwskiego rozszerza strefę zbliżania do celu przy początkowej odległości zbliżania 5 km i z kąta kursowego celu 170° do 120°.

Im większe jest przeciążenie dopuszczalne manewrującego celu, tym skuteczniejszy będzie jego manewr przeciwmyśliwski.

Rysunek 47 przedstawia zmianę strefy nieskutecznego manewru przeciwmyśliwskiego przeciwnika od jego przeciążenia dopuszczalnego.



Rys. 47. Zmiana strefy nieskutecznego manewru przeciwmyśliwskiego stosowana przez przeciwnika

Z rys. 47 wynika, że zwiększenie dopuszczalnego przeciążenia przybliża punkt styczności dopuszczalnej krzywej pościgu do celu. To prowadzi do znacznego skrócenia strefy nieskutecznego manewru celu. Przy określonej wielkości przeciążenia dopuszczalnego, dopuszczalna krzywa pościgu i strefa nieskutecznego manewru celu zamieniają się w punkt i łączą z celem. Przypadek ten oznacza, że manewr celu przy takim przeciążeniu zawsze będzie skuteczny.

Podczas wykonywania zbliżania w stratosferze na wysokościach 15 - 19 km możliwości manewrowe zarówno samolotów myśliwskich, jak i celów są bardzo ograniczone, co powoduje, że walka powietrzna w stratosferze posiada określone cechy. Stosunkowo małe możliwości manewrowe przeciwnika powodują, że manewr obronny jest nieskuteczny, tj. lot celu ze stosowaniem manewru nie będzie się prawie różnił od lotu bez manewrowania. Ponieważ w danych warunkach samolot myśliwski posiada nieznaczną przewagę nad przeciwnikiem pod względem możliwości manewrowych, strefa możliwego zbliżania znacznie się zwęża.

Najbardziej skutecznym przeciwmanewrem przeciwko manewrującemu celowi jest zbliżanie z ujemnym kątem wyprzedzenia.

Przy ustalaniu wielkości ujemnego kąta wyprzedzenia należy uwzględniać dwa następujące ograniczenia:

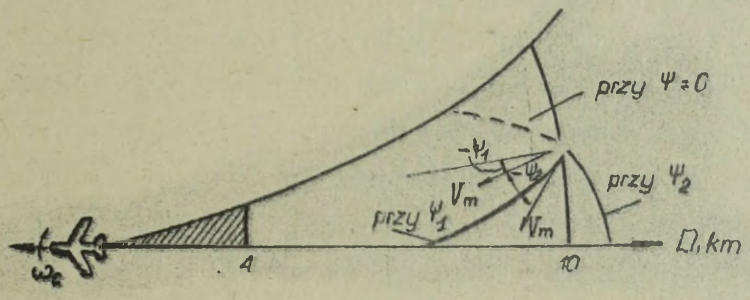
- duży kąt wyprzedzenia może doprowadzić do odstawania samolotu myśliwskiego od celu;

- przy małym kącie wyprzedzenia samolot myśliwski trafia w strefę dużych przeciążeń na końcowym odcinku zbliżania.

Na rys. 48 przedstawione są przykłady zbliżania samolotu myśliwskiego do celu z prawidłowo i nieprawidłowo dobranym ujemnym kątem wyprzedzenia.

W praktyce, dla pomyślnego wykonania zbliżania z ujemnym kątem wyprzedzenia należy znać zakres tych kątów, przy których samolot myśliwski będzie się zbliżał do celu ze zmniejszeniem odległości i sylwetki celu. Przy wyborze tych kątów wyprzedzenia należy również uwzględniać możliwości obserwacji celu.

Pilotowi samolotu myśliwskiego trudno jest określić własne położenie w strefie nieskutecznego manewrowania przeciwnika, gdyż nie jest w stanie określić kąta kursowego celu z odległości wykrycia wynoszących 6-8 km. Może natomiast określić swoje położenie według wartości prędkości kątowej, jeżeli będzie musiał wykonywać lot z przechyłem zbliżonym



Rys. 48. Zbliżanie samolotu myśliwskiego do celu z prawi - dłowo i nieprawidłowo dobranym kątem wyprzedzenia

Z powyższego można wywnioskować, że sylwetka celu jest duża i dla jej zmniejszenia należy zastosować metodę zbliżania z ujemnym kątem wyprzedzenia. Taki manewr należy kontynuować do czasu wyjścia na odległość około 3 - 4 km przy sylwetce celu około 1/4, po czym przejść na krzywą pościgu, łagodnie zmniejszając kąt wyprzedzenia.

W walce powietrznej z celem manewrującym pilot samolotu myśliwskiego powinien uważnie obserwować charakter poruszania się celu, aby nie przeoczyć momentu rozpoczęcia manewru, w przeciwnym bowiem razie może zgubić cel z pola widzenia i tym samym atak nie dojdzie do skutku.

Przy zbliżaniu równoległym manewrowanie celu również komplikuje warunki zbliżania, ponieważ przez to samo zmienia się miejsce punktu spotkania. W danym wypadku można wykonywać zbliżanie pod warunkiem, że samolot myśliwski wykona odpowiedni przeciwmanewr.

Podczas zbliżania z kątem wyprzedzenia warunkiem wykonania skutecznego zbliżania jest stałość /niezmienność/ kąta wizowania celu i kąta kursowego celu. Jeżeli przeciwnik wykonuje manewr z pewną prędkością kątową, powoduje to

zmianę jego sylwetki /kąta kursowego celu/ z tą samą prędkością kątową. Dla utrzymania /zachowania/ kierunku poruszania się do punktu spotkania, samolot myśliwski w każdym momencie czasu powinien wykonywać manewr kursem, który doprowadza do zmiany kąta wizowania celu, tj. samolot myśliwski powinien wykonywać zakręt z pewną prędkością kątową. Przy prędkości samolotu myśliwskiego większej od prędkości lotu celu, prędkość kątowa samolotu atakującego, potrzebna dla odparowania manewru celu według kursu, zawsze będzie mniejsza od prędkości kątowej zakrętu celu, tzn., że samolot myśliwski zawsze wykona niezbędny manewr.

Najbardziej odczuwalny jest wpływ manewru kursem przy zbliżaniu samolotu myśliwskiego do celu na kursie zgodnym z kursem lotu celu, ponieważ w danym wypadku potrzebna prędkość kątowa samolotu myśliwskiego powinna posiadać wartość maksymalną.

Po stwierdzeniu manewru celu pilot samolotu myśliwskiego powinien w odpowiednim czasie rozpocząć wykonywanie przeciwmanewru, wykonując zakręt w stronę zakrętu celu i przez zmianę przechyłu swego samolotu prawidłowo dobrać wartość prędkości kątowej.

Po osiągnięciu odległości rozpoczęcia manewru wyjścia na krzywą celowania, należy wykonać dowrót w stronę celu, wejść na krzywą celowania i wykonując celowanie kontynuować zbliżanie do odległości użycia środków rażenia /rakiet kierowanych lub niekierowanych względnie ognia z działek /.

W ten sposób zbliżanie do celu manewrującego z kątem wyprzedzenia możliwe jest tylko pod warunkiem wykonania w odpowiednim czasie prawidłowego przeciwmanewru.

Samolot myśliwski przy zbliżaniu powinien posiadać wystarczającą przewagę w prędkości lotu nad celem, co zapewnia mu minimalne przeciążenie potrzebne podczas przeciwmanewru. Optymalne wartości prędkości zbliżania samolotu myśliwskiego do celu mieszczą się w granicach 150 - 250 km/h.

x

x x

Obecnie rozpatrzmy wpływ możliwych odległości zbliżania na działania samolotów myśliwskich na etapie zbliżania. Przyjmiemy za podstawę, że wielkość maksymalnej odległości rozpoczęcia zbliżania nie może przekraczać odległości wykrycia przeciwnika wzrokowo lub za pomocą celowników radiolokacyjnych. Ponieważ możliwe odległości wykrycia, w zależności od danych taktyczno-technicznych celowników radiolokacyjnych i warunków widzialności wzrokowej mogą posiadać różne wartości, to maksymalne odległości rozpoczęcia zbliżania również mogą być zmienne i dla warunków obecnych wahają się w granicach od 4-5 do 20-30 km.

Końcowe odległości zbliżania zależą od charakterystyk taktyczno-technicznych uzbrojenia samolotów myśliwskich i obecnie wahają się od 1,5-2 do 4-10 km.

Wykonywanie zbliżania z odległości maksymalnie możliwej nie zawsze jest korzystne ze względu na długi czas jego trwania i przesunięcie w czasie momentu niszczenia /rażenia/ przeciwnika. Dlatego samoloty myśliwskie przeważnie wyprowadza się na określone odległości optymalne, które z jednej strony zapewniają dostateczną pewność wykrycia przeciwnika i wykluczają wyjście samolotu myśliwskiego przed cel z powodu popełnionych błędów w naprowadzaniu, z drugiej zaś strony pozwalają na skrócenie do minimum czasu zbliżania do celu. Taka sytuacja określa, w pewnej mierze, początkowe odległości zbliżania, ponieważ z SD samoloty myśliwskie powinny być naprowadzone z wyliczeniem wyjścia ich w strefę możliwych zbliżeń dla różnych warunków lotu.

Optymalnymi odległościami, które zapewniają maksymalne prawdopodobieństwo ataku manewrującego celu, są odległości rozpoczęcia zbliżania rzędu 6 - 10 km.

Uzbrojenie samolotów myśliwskich posiada dużą odległość rażenia celów powietrznych, rzędu 4-8 km i więcej. Dlatego w wielu wypadkach przy uzbrojeniu samolotów w tę broń /rakiety kierowane/ etap zbliżania może być w czasie bardzo krótki i często mogą wystąpić przypadki, że po wykryciu przeciwnika pilot nie musi zmniejszać odległości,

jeśli będzie on wyprowadzony w punkt bliski położeniu pozycji wyjściowej do ataku.

W innych wypadkach, przy popełnieniu błędów w czasie naprowadzania, samolot myśliwski może zostać wyprowadzony na dużą odległość od przeciwnika. Uzależni to wykrycie przeciwnika przez samolot myśliwski z dużych odległości, co faktycznie wydłuży czas jego lotu na etapie zbliżania /szczególnie przy małym zasięgu broni/. W podobnych warunkach pilot samolotu myśliwskiego powinien w procesie zbliżania drogą przemyślanego manewru zapewnić w miarę możliwości wykonanie ataku z zaskoczenia. Aby osiągnąć zaskoczenie, zbliżanie do przeciwnika należy wykonywać skrycie i szybko.

Dla skrytego podejścia do przeciwnika samoloty myśliwskie zazwyczaj stosują następujące manewry taktyczne :

- zbliżanie od strony słońca, po obrysie chmur lub dymki;
- wyjście od strony słabiej przeglądanych sektorów przestrzeni przez załogi samolotów /śmigłowców/ przeciwnika;
- podejście do przeciwnika z różnych kierunków.

Jeśli na samolotach przeciwnika zamontowane są celowniki radiolokacyjne, to zaskoczenie ataku może być osiągnięte przeważnie przez szybkie wykonanie zbliżania. Szybkie wykonanie zbliżania, tj. wykonanie go w krótkim czasie , utrudni przeciwnikowi wykrycie samolotu myśliwskiego i powzięcie odpowiednich przedsięwzięć do przyjęcia walki powietrznej lub uchylenia się od niej.

Dla osiągnięcia zaskoczenia podczas zbliżania do przeciwnika, szczególnie przy jego dopędzaniu pod małą sylwetką, duże znaczenie odgrywa posiadanie dostatecznej przewagi w prędkości lotu samolotu myśliwskiego nad prędkością celu.

Czas zbliżania samolotu myśliwskiego do przeciwnika na kursie zgodnym może być określony według następującego wzoru:

$$t_{zbl} = \frac{D_p - D_k}{V_m - V_c} \qquad /41/$$

gdzie: D_p i D_k - początkowa i końcowa odległość zbliżania.

W razie wykrycia przeciwnika pod pewną sylwetką, czas zbliżania zależeć będzie od sposobu zbliżania i określa się według następujących wzorów:

- przy zbliżaniu po krzywej pościgu

$$t_{zbl} = \frac{D_p\left(\frac{V_m}{V_c} + \cos\alpha\right) - D_k\left(\frac{V_m}{V_c} + \cos\alpha_k\right)}{V_c\left[\left(\frac{V_m}{V_c}\right)^2 - 1\right]} \qquad /42/$$

- przy zbliżaniu po prostej /według metody zbliżania równoległego/

$$t_{zbl} = \frac{D_p - D_k}{V_c\left(\frac{V_m}{V_c}\cos\psi - \cos\alpha\right)} \qquad /43/$$

/oznaczenia patrz na rys. 45/.

W tabeli 26 podane są wartości czasów zbliżania samolotu myśliwskiego do przeciwnika /w sek./, wykonywanego po krzywej pościgu i po prostej /metodą zbliżania równoległego/, dla początkowej odległości zbliżania D_p = 12 km i końcowej - D_k = 3 km.

Tabela nr 26

V_c km/h	V_m km/h	Początkowa sylwetka zbliżania 0/4	1/4	2/4	3/4	4/4
900	1000	324/324	317/314	291/283	251/216	155/105
900	1100	162/162	158/154	150/144	127/120	82/65
1200	1500	108/108	105/104	99/96	85/77	62/45
1400	1800	81/81	79/78	74/72	64/59	42/35

UWAGA: W liczniku czas /w sek/.zbliżania po krzywej pościgu, a w mianowniku - zbliżania po prostej /metodą zbliżania równoległego/.

Na podstawie analizy wartości czasów zbliżania samolotu myśliwskiego do przeciwnika powietrznego, podanych w tabeli 26, wynika że:

- dla jednakowych warunków najdłuższy czas zbliżania będzie przy wykonywaniu na kursie zgodnym z przeciwnikiem - sylwetka zbliżania równa 0/4;

- przy zbliżaniu z określoną sylwetką lot po krzywej pościgu wymaga więcej czasu niż zbliżanie po prostej, szczególnie na małej prędkości zbliżania samolotu myśliwskiego do przeciwnika.

Dla osiągnięcia zaskoczenia do przeciwnika, szczególnie przy dopędzaniu pod małą sylwetką, poważne znaczenie odgrywa posiadanie przez samolot myśliwski dostatecznie dużej prędkości zbliżania. Aby posiadać duże prędkości zbliżania do przeciwnika, dość często samoloty myśliwskie będą wykonywały rozpędzanie prędkości lotu w procesie zbliżania.

Konieczność rozpędzania prędkości lotu podczas zbliżania określa się z właściwości eksploatacyjnych samolotów myśliwskich, u których w wielu przypadkach ciąg silnika na dopalaniu nie jest regulowany. Dlatego wykonując działania na dużych wysokościach z włączonym dopalaniem silnika, samolot myśliwski zmuszony będzie wykonywać zbliżanie z rozpędzaniem prędkości lotu.

Naddźwiękowe samoloty myśliwskie posiadają charakterystyki rozpędzania ze zmiennymi wartościami wielkości przyspieszeń na różnych prędkościach lotu. Utrudnia to określenie czasu potrzebnego samolotowi myśliwskiemu na zbliżanie do przeciwnika.

Samolotom myśliwskim posiadającym maksymalną prędkość lotu bliską prędkości lotu przeciwnika, wygodniej jest zbliżanie na dużych wysokościach wykonywać nie w locie poziomym, lecz manewrem na "fali w dół".

Podczas lotu przeciwnika na wysokości bliskiej pułapowi samolotu myśliwskiego może się okazać celowe wykonywanie zbliżania na nieco mniejszej wysokości. W tym wypadku, samolot myśliwski wykonując lot z przeniżeniem posiadać będzie większą przewagę w prędkości niż podczas lotu na wysokości równej lotowi przeciwnika. Jeśli przy tym zbliżanie wykonuje się za pomocą celownika radiolokacyjnego, to możliwe przeniżenie samolotu myśliwskiego względem celu /ΔH/ ogranicza się kątem obserwacji celownika i co do jego wielkości powinna być spełniona następująca nierówność:

$$\Delta H > D \operatorname{tg} \varphi \qquad /44/$$

gdzie: D - odległość bieżąca między samolotem myśliwskim i przeciwnikiem;

φ - kąt obserwacji w górę celownika radiolokacyjnego samolotu myśliwskiego.

W poniższej tabeli podane są wielkości maksymalnego przeniżenia samolotu myśliwskiego względem przeciwnika w zależności od odległości, w warunkach ciągłej obserwacji celu za pomocą wskaźnika celownika radiolokacyjnego samolotu myśliwskiego:

Tabela 27

D, km	3	5	7	9	11	13	15
H, m	650	1050	1500	1900	2300	2800	3200

Rozpatrując właściwości zbliżania w warunkach walki powietrznej poza granicami widzialności wzrokowej celu należy uwzględniać to, że pilot samolotu myśliwskiego powinien wykonywać manewr posiadając niekiedy bardzo ograniczone dane o przeciwniku, otrzymane za pomocą celownika radiolokacyjnego lub na podczerwień. W większości celowniki radiolokacyjne wypracowują umowny znacznik celu z ilościową charakterystyką azymutu i odległości. Kąt położenia celu

charakteryzuje się tylko liczbowo, a kierunek lotu przeciwnika, tj. sylwetka celu w ogóle nie jest podawana na wskaźnik celownika radiolokacyjnego. Dlatego też powstaje konieczność, by z naziemnego SD samolotami myśliwskimi na ich pokład przekazywana była bardziej dokładna informacja o charakterze lotu przeciwnika, o położeniu wzajemnym między samolotami itd, aby informacja ta pomogła pilotowi w rozważnym i szybkim wykonaniu zbliżania.

Znana złożoność zbliżania, a w następstwie tego i samego ataku, w warunkach braku widzialności wzrokowej celu wymaga, aby samolot myśliwski wykonywał najprostsze rodzaje manewru, dla których wystarczający jest zakres wiadomości o celu, jakie otrzymuje pilot z celownika radiolokacyjnego lub na podczerwień. Uwzględniając ograniczoną liczbę tych danych, należy uważać, że w warunkach braku widzialności wzrokowej celu podstawowymi rodzajami manewru w czasie zbliżania będą dowrót na cel, a następnie lot po krzywej pościgu lub po torze zbliżonym do niej, ponieważ wykonywanie tych manewrów dość dobrze widoczne jest na wskaźniku celownika radiolokacyjnego lub na podczerwień.

Szczególnie komplikuje się technika prowadzenia walk powietrznych przy braku widzialności wzrokowej celu, gdy przeciwnik wykonuje manewr obronny. Brak indykacji sylwetki celu na wskaźnikach pokładowych środków informacji o celu utrudnia stwierdzenie we właściwym czasie rozpoczęcia przez przeciwnika manewru obronnego i jego charakteru.

Sytuacja taka warunkuje wzrost znaczenia czynnika zaskoczenia. Sprawa polega na tym, że przeciwnik wykonując lot do celu /obiektu swoich działań/ nie może manewrować kursem w ciągu długiego czasu, ponieważ zmniejsza to jego prędkość przesuwania się do przodu. Dlatego należy przypuszczać, że przeciwnik najczęściej będzie wykonywał manewr obronny w tym momencie, kiedy jego załoga stwierdzi zbliżanie się atakujących samolotów myśliwskich. I jeśli informacja o zbliżaniu się samolotów myśliwskich dotrze do załogi samolotu przeciwnika na dostatecznej odległości, to i ma -

newr obronny może być wykonany we właściwym czasie.

Aby pozbawić przeciwnika możliwości otrzymania danych o zbliżaniu się samolotu myśliwskiego do czasu jego wyjścia na odległość, z której manewr obronny przeciwnika jest mało skuteczny, to celowe będzie włączenie wysokiego napięcia w celownikach radiolokacyjnych z mniejszych odległości /na sygnał z SD samolotami myśliwskimi w powietrzu/.

Przy przestrzeganiu tego zalecenia zapewnione będzie wyjście samolotu myśliwskiego w strefę skutecznych zbliżeń, do czasu zanim przeciwnik rozpocznie wykonywanie manewru obronnego.

Po rozpatrzeniu zbliżania jako etapu walki powietrznej, należy podkreślić, że skuteczne jego wykonanie i przejście do ataku zapewnia tylko wszechstronne wyszkolenie pilota. Pilot samolotu myśliwskiego powinien doskonale znać właściwości bojowe swego samolotu, umieć szybko powziąć uzasadnioną decyzję w skomplikowanej sytuacji powietrznej , ściśle współdziałając z SD.

5. A t a k

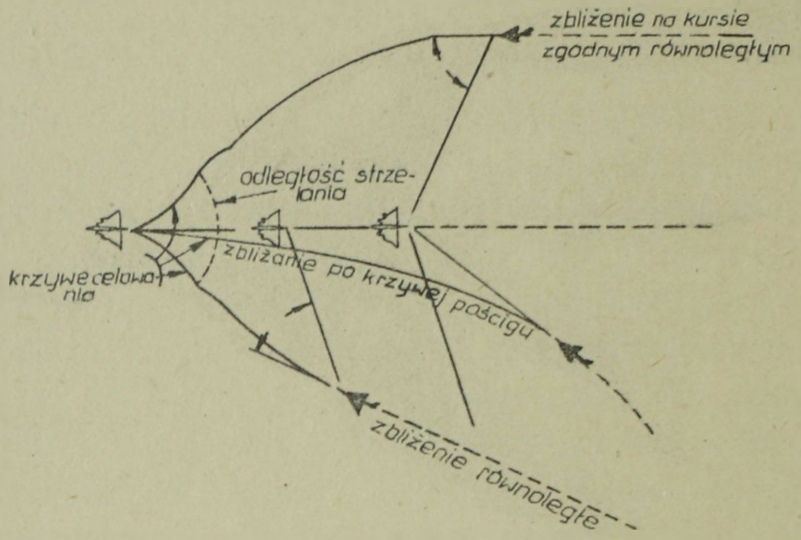
Sposoby ataków i ich charakterystyki

Atak jest decydującym etapem walki powietrznej. Atakiem nazywamy etap walki powietrznej, mający za zadanie zniszczenie /rażenie/ celu powietrznego.

Atak samolotu myśliwskiego składa się z wyjścia na pozycję ogniową, celowania i prowadzenia ognia.

Wyjście na pozycję ogniową jest manewrem, który ma na celu zajęcie położenia dla prowadzenia ognia wycelowanego do przeciwnika. Charakter tego manewru w znacznym stopniu określa się sposobem zbliżania do przeciwnika przed wykonaniem ataku.

W wypadku zbliżania do przeciwnika na kursie zgodnym równoległym, samolot myśliwski po wyjściu w punkt położenia pozycji wyjściowej do ataku, wykonuje dowrót na cel z kolejną zmianą przechyłu dla wyjścia na krzywą celowania /rys. 49/.



Rys. 49. Manewr wyjścia na pozycję ogniową w zależności od sposobu zbliżania do przeciwnika przed atakiem

Podczas zbliżania metodą zbliżania równoległego manewr samolotu myśliwskiego jest analogiczny do poprzedniego z tym, że dowrót na cel wykonuje się o kąt mniejszy /rys.49/

Przy zbliżaniu po krzywej pościgu przejście do ataku wykonuje się bez specjalnego manewru, ponieważ tor krzywej celowania podobny jest do toru krzywej pościgu /rys.49/. Po wyjściu samolotu myśliwskiego na odległość otwarcia ognia /odpalenia rakiet lub rozpoczęcia strzelania z działek/ pilot tylko udokładnia celowanie.

Kierunek, odległość i sposób prowadzenia ognia wybiera się w zależności od właściwości stosowanej broni, z uwzględnieniem charakteru walki powietrznej, możliwości rażenia atakującego samolotu myśliwskiego przez inne samoloty przeciwnika i kierunku manewru po wykonaniu ataku.

Prędkość lotu w czasie wykonywania ataku powinna zapewniać samolotowi myśliwskiemu wystarczający czas na do -

kiając wykonanie celowania i prowadzenia ognia, utrudnić przeciwnikowi przeciwdziałanie i stworzyć sprzyjające warunki do wykonania manewru po zakończeniu ataku. Atak kończy się rażeniem celu lub przerwaniem go ze względu na niemożliwości dalszego prowadzenia ognia, tj. odejściem z pozycji ogniowej.

Przy zamiarze dalszego przedłużania walki powietrznej wyjście z ataku wykonuje się z takim obliczeniem, aby w jak najkrótszym czasie zająć pozycję wyjściową do nowego ataku. W razie nie wykonywania drugiego ataku, wyjście z niego będzie jednocześnie wyjściem z walki powietrznej.

W zależności od liczby samolotów myśliwskich, biorących udział w walce powietrznej, rozróżnia się ataki pojedyncze i grupowe.

Ataki grupowe samolotów myśliwskich dzielą się z kolei na jednoczesne i kolejne.

Pojedyncze ataki samolotów myśliwskich stosuje się głównie podczas przechwytywania pojedynczych celów powietrznych w różnych warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy.

Grupowe ataki samolotów myśliwskich stosuje się głównie w dzień, podczas przechwytywania małych grup i pojedynczych celów powietrznych.

Wykonywanie ataków grupowych przy naddźwiękowych prędkościach lotu jest utrudnione, zwłaszcza na wysokościach ponad 15 km, ponieważ na tych wysokościach znacznie pogarszają się warunki zachowania wspólnego ugrupowania bojowego przez samoloty myśliwskie.

Grupa samolotów myśliwskich może wykonywać ataki jednoczesne i kolejne. Dla pary i klucza samolotów myśliwskich najbardziej typowe są ataki kolejne, które najlepiej odpowiadają danym lotniczo-technicznym i możliwościom uzbrojenia samolotów. Z zasady wykonuje się je z kontrolą wyników każdego strzelania /odpalenia rakiet/. W określonych warunkach, w celu zmniejszenia czasu trwania walki powietrznej, para samolotów myśliwskich może wykonać atak jednoczes-

ny z kolejnym odpaleniem rakiet kierowanych. Nie zaleca się wykonywać odpalania rakiet kierowanych serią z jednego samolotu, ponieważ rakiety mogą zadziałać niejednocześnie /jedna po drugiej/.

Samoloty myśliwskie mogą wykonywać ataki z różnych kierunków z tylnej półsfery celu. W zależności od położenia wyjściowego, rozróżnia się następujące kierunki ataków: z boku, z boku z góry, z góry, z boku z dołu, z dołu.

Samoloty myśliwskie posiadają różne uzbrojenie: rakiety kierowane /naprowadzane za pomocą wiązki prowadzącej i samonaprowadzające się/, rakiety niekierowane i działka. Dane taktyczno-techniczne tych systemów broni posiadają charakterystyki, które znacznie się różnią między sobą. Z kolei warunkuje to zastosowanie różnych manewrów taktycznych. Dlatego zagadnienia wykonania ataków do celów powietrznych przez samoloty myśliwskie z różnymi systemami uzbrojenia rozpatrzmy oddzielnie.

Atak samolotu myśliwskiego uzbrojonego w rakiety kierowane za pomocą wiązki prowadzącej

Wykonanie ataku przez samolot myśliwski uzbrojony w rakiety kierowane za pomocą wiązki prowadzącej /na przykład typu RS-2u/, składa się z dokładnego celowania wykonywanego przez pilota za pomocą wskaźnika celowniczego /radiolokacyjnego, na podczerwień lub optycznego/ i naprowadzenia rakiety na cel.

W zależności od warunków pilot może wykonywać odpalenie rakiet pojedynczo lub salwą. Po wybuchu ostatniej rakiety wykonuje się wyjście z ataku.

Zasadniczymi elementami, charakteryzującymi manewry taktyczne samolotów myśliwskich przy wykonywaniu ataku są:

- odległość odpalenia rakiet;
- kierunek ataku i sylwetka celu;
- prędkość zbliżania samolotu myśliwskiego do przeciwnika.

Rozpatrzymy możliwe warunki wykonania ataku przez samolot myśliwski określane charakterystykami taktyczno - technicznymi systemu uzbrojenia.

Odległość odpalenia rakiety, kierowanej za pomocą wiązki prowadzącej /np. typu RS 2u/, ograniczona jest czasem lotu rakiety i określa się według następującego wzoru:

$$D = D_r + V_D \cdot t_k; \qquad /45/$$

gdzie: D_r - względna odległość lotu rakiety;

V_D - prędkość zbliżania samolotu myśliwskiego do celu;

t_k - czas lotu kierowanego rakiety.

Minimalna odległość odpalenia rakiet będzie najmniejsza przy strzelaniu na prędkościach równych, a ze zwiększeniem wysokości lotu i prędkości zbliżania wzrasta stosunkowo wolno.

Maksymalną odległość odpalania rakiet osiąga się przy maksymalnym czasie lotu kierowanego rakiety /np. dla RS-2u - 12 sek./. Wraz ze zmianą prędkości zbliżania odległość odpalania rakiet zmienia się szybciej niż odległość minimalna, co zwiększa zakres możliwych odległości odpalania podczas ataków na dopędzaniu i zmniejsza w czasie ataku na odstawaniu.

Ze zwiększeniem wysokości lotu stosunkowo szybko zwiększa się maksymalna odległość odpalania rakiet.

W celownikach radiolokacyjnych samolotów myśliwskich są specjalne urządzenia licząco-rozwiązujące, które wypracowują i podają na wskaźnik celowniczy zakres dopuszczalnej odległości strzelania rakietami, kierowanymi za pomocą wiązki prowadzącej. Przy tym minimalne i maksymalne odległości strzelania rakietami, kierowanymi za pomocą wiązki prowadzącej określa się według wzorów odpowiednich dla poszczególnych typów celowników radiolokacyjnych.

Oprócz tego odległość odpalania rakiet ograniczona jest również prędkością zbliżania rakiety do celu, przy której to prędkości następuje zadziałanie radiozapalnika rakiety. Dlatego na dużych wysokościach powstają ograniczenia spowodowane maksymalną prędkością zbliżania rakiety do celu, a na wysokościach średnich ograniczenia związane z minimalną prędkością zbliżania rakiety do celu.

Odległość odpalenia rakiety ograniczona jest także możliwościami celownika radiolokacyjnego, ponieważ maksymalna odległość odpalenia powinna być mniejsza od odległości uchwycenia celu przez stację radiolokacyjną o wielkość równą iloczynowi prędkości zbliżania przez czas przygotowania do odpalenia.

W czasie ataku prędkość lotu samolotu myśliwskiego określa się nie tylko dla sprzyjających warunków samego ataku, lecz i dla minimalnych prędkości odpalenia rakiet, przy których może być jeszcze zapewnione wejście rakiety w wiązkę prowadzącą w czasie jej lotu autonomicznego /niekierowanego/.

W zależności od wysokości lotu, prędkości lotu samolotu myśliwskiego w czasie odpalania rakiet kierowanych za pomocą wiązki prowadzącej nie powinny być mniejsze od wartości podanych w poniższej tabeli.

Tabela 28

H, km	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18-20
Minimalna prędkość odpalenia rakiety, km/h	800	1000	1100	1200	1250	1330	1400	1500	1600	1700

Podczas odpalania na prędkościach lotu samolotu myśliwskiego mniejszych od podanych w powyższej tabeli, rakieta po zejściu z urządzenia odpalającego osiągnie duże

przeniżenie w stosunku do samolotu i nie wejdzie w wiązkę prowadzącą.

Na prędkościach lotu, przekraczających wielkości podane w tej tabeli, wzrasta efektywność działania sterów, zwiększa się niezawodność wprowadzenia rakiety w wiązkę prowadzącą i dokładność jej naprowadzania na cel. Ruch rakiety w strefie równosygnałowej wiązki prowadzącej nie wymaga znacznych prędkości kątowych i przeciążeń.

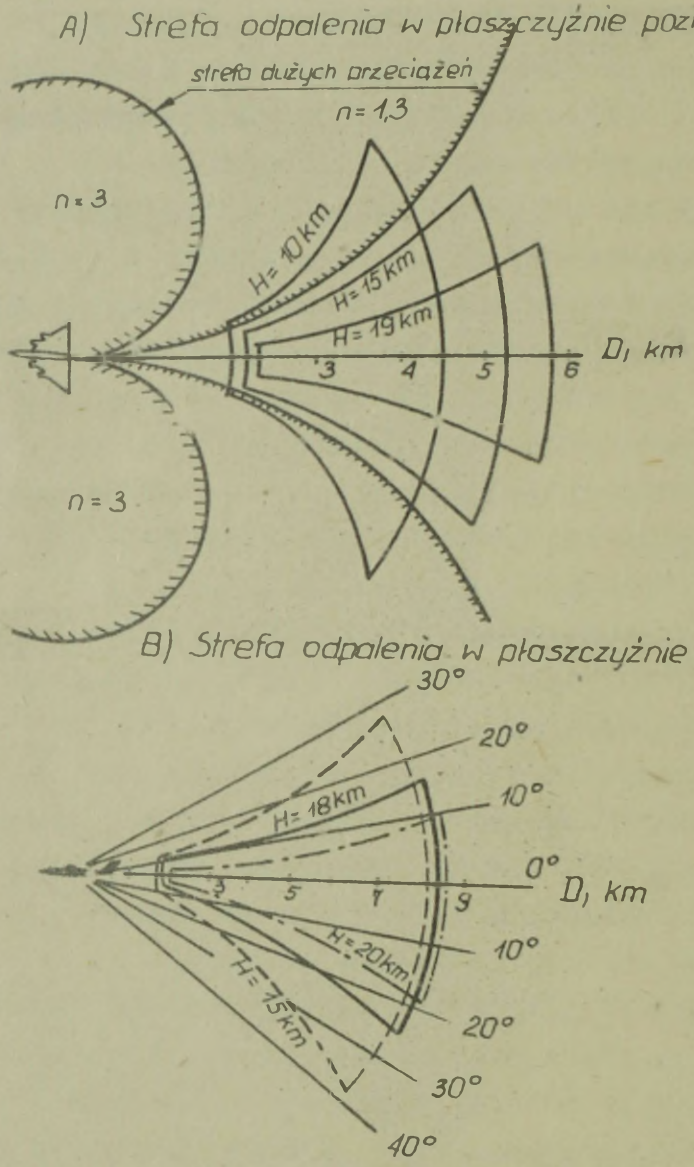
Przeciążenia rozporządzalne rakiety są ograniczone i nie mogą przekroczyć określonych wielkości w konkretnych warunkach lotu. Ze zwiększeniem sylwetki odpalenia maksymalna wartość potrzebnego przeciążenia kinetycznego rakiety przy innych równych warunkach zwiększa się. Dlatego odpalenie rakiet możliwe jest tylko z w pełni określonej względem celu strefy, dla której przeciążenia rozporządzalne rakiety zapewniają potrzebne prędkości kątowe rakiety w danych warunkach walki powietrznej.

Możliwe sylwetki odpalania rakiet, kierowanych za pomocą wiązki prowadzącej zależą w prostej zależności od odległości i przeciążenia rozporządzalnego rakiety.

Przeciążenie rakiety ze zmianą wysokości lotu zmniejsza się raptownie. Określa to zwężenie strefy możliwych odpaleń rakiety ze zwiększeniem wysokości lotu.

Na rys.50 pokazana jest zależność maksymalnych sylwetek odpalenia rakiety od wysokości lotu.

Prędkość lotu przeciwnika powietrznego i samolotu myśliwskiego nie wywierają bezpośredniego wpływu na możliwe sylwetki odpalenia rakiet, ponieważ ich wielkości w pewnej mierze kompensują się wzajemnie. Wobec tego wpływ wielkości prędkości lotu samolotu myśliwskiego i celu na możliwą sylwetkę odpalenia rakiety jest stosunkowo mały. Przy tym, ze zwiększeniem prędkości lotu celu i prędkości względnej rakiety, możliwe sylwetki odpalenia nieco zmniejszają się, a przy zmniejszeniu prędkości lotu samolotu myśliwskiego - wzrastają.



Rys. 50. Strefa możliwych odpaleń rakiet, kierowanych za pomocą wiązki prowadzącej /typu RS-2u/

Przy strzelaniu w płaszczyźnie pionowej strefa możliwych odpaleń rakiet kierowanych posiada wymiary w przybliżeniu równe wymiarom strefy odpaleń w płaszczyźnie poziomej dla tych samych warunków z tym, że jej oś symetrii

jest nieco opuszczona o około 5°. Dlatego przy strzelaniu z góry możliwa sylwetka odpalenia rakiet jest mniejsza, a przy strzelaniu z dołu - większa aniżeli w płaszczyźnie poziomej /patrz rys. 50/.

Jeżeli przeciwnik wykonuje manewr obronny, to prędkości kątowe wiązki prowadzącej śledzącej cel, zmieniają się. Przy wykonywaniu przez przeciwnika manewru w stronę atakującego samolotu myśliwskiego wzrasta prędkość kątowa, co z kolei zwiększa przeciążenie potrzebne rakiety.

Podane przyczyny prowadzą do deformacji strefy możliwych odpaleń rakiety, która to strefa nieco przemieszcza się podążając za manewrem celu.

W czasie celowania i prowadzenia rakiety za pomocą wiązki samolot myśliwski wykonuje lot po torze zbliżonym do toru krzywej pościgu. Przy tym granice możliwego ruchu samolotu myśliwskiego określa się dopuszczalnie możliwym przeciążeniem.

Na rys. 50 liniami zakreskowanymi pokazane są granice strefy możliwych ataków według przeciążeń. Wynika z tego, że strefy odpalenia rakiet są mniejsze od strefy możliwych ataków na odpowiednich wysokościach. Tym samym możliwości manewrowe samolotu myśliwskiego w zasadzie nie ograniczają możliwych sylwetek odpalenia rakiet.

Podane krótkie charakterystyki właściwości bojowych systemu uzbrojenia w rakiety, kierowane za pomocą wiązki prowadzącej wskazują na to, że wykonanie ataku z użyciem tych rakiet możliwe jest w stosunkowo szerokim zakresie odległości, sylwetek i prędkości zbliżania do celu. Umożliwia to pilotowi samolotu myśliwskiego stosowanie różnorodnych wariantów działań w walce powietrznej. Jednocześnie należy zaznaczyć, że wykonanie ataku z maksymalnie możliwych odległości i sylwetek nie zapewnia otrzymania największego efektu bojowego.

Przede wszystkim należy podkreślić, że odpalenie rakiet pod maksymalnie możliwą sylwetką celu w odróżnieniu od ataków samolotów myśliwskich z wykorzystaniem uzbrojenia

artyleryjskiego nie zwiększa skuteczności rażenia przeciwnika dzięki zwiększeniu rzutu celu na płaszczyznę obrazową. Tłumaczy się to tym, że rakieta porusza się po torze zbliżonym do toru krzywej pościgu i praktycznie dogania cel pod sylwetką bliską 0/4. Oprócz tego, odpalenie rakiety kierowanej pod dużą sylwetką celu, obniża dokładność jej naprowadzania na cel ze względu na zwiększenie się wahań wiązki prowadzącej w porównaniu z atakami pod małymi sylwetkami.

Z powyższego wynika, że samoloty myśliwskie uzbrojone w rakiety, kierowane za pomocą wiązki prowadzącej , na początku ataku nie będą wykonywać specjalnego manewru dla odpalenia rakiet pod dużą sylwetką celu, jak to ma miejsce przy stosowaniu uzbrojenia artyleryjskiego. Typowym manewrem wyjścia na pozycję ogniową dla samolotów myśliwskich uzbrojonych w rakiety, kierowane za pomocą wiązki prowadzącej, będzie wyjście na tor krzywej pościgu w tylną półsferę celu, na odległość odpalenia rakiet pod małą sylwetką.

Jednak przy wykonywaniu ataku pod małą sylwetką celu należy uwzględniać wpływ strugi z samolotów przeciwnika na atakujące samoloty myśliwskie. Praktyka lotów potwierdza,że strugi od samolotów bombowych przeciwnika wywierają już swój wpływ na atakujące samoloty myśliwskie na odległościach rzędu 5-6 km. Aby uniknąć trafienia samolotu myśliwskiego w strugi samolotu przeciwnika, atak należy wykonywać z przewyższeniem lub przeniżeniem. W walce powietrznej na dużych wysokościach, gdy kąt natarcia skrzydła samolotu myśliwskiego jest stosunkowo duży, celowe jest wykonywanie ataków z przeniżeniem w stosunku do celu powietrznego,ponieważ samolot atakujący nie przecina swoim lotem strugi od samolotu przeciwnika.

Rozpatrując zagadnienie odległości odpalenia rakiet należy zaznaczyć, że przy naprowadzaniu rakiety na cel za pomocą wiązki prowadzącej zwiększenie odległości względnej prowadzi do zmniejszenia dokładności strzelania.

Dokładność naprowadzania charakteryzuje się wartością średniego błędu kwadratowego. Na przykład,wielkość tego

błędu dla rakiety kierowanej za pomocą wiązki prowadzącej /typu RS-2u/ na wysokości 15 km i przy prędkości lotu samolotu myśliwskiego 600 m/sek, przy różnych odległościach względnych posiada wartości podane w poniższej tabeli.

Tabela 29

Odległość względna /km/ Czas lotu rakiety /sek/	2 5	2,8 8	3,5 10
Średni kwadratowy błąd naprowadzania /m/	7,5	10	12

Z powyższej tabeli wynika, że przy odległości względnej 3,5 km średni kwadratowy błąd naprowadzania zbliżony jest do odległości zadziałania zapalnika. Przy strzelaniu z odległości maksymalnej, tj. dla czasu lotu rakiety równym 12 sek, średni błąd kwadratowy może przekroczyć wielkość 15m i zapalnik nie zadziała. Oprócz tego, należy uwzględnić fakt, że oddalenie punktu wybuchu rakiety obniża jej skuteczność.

Prawdopodobieństwo rażenia celu typu RB-47 jedną rakietą przy czasie lotu kierowanego rakiety 12 sek. wynosi 0,5, przy czasie 10 sek - 0,6 i przy 8 sek - 0,7.

Szczególnie duża różnica w prawdopodobieństwie rażenia celu w zależności od odległości odpalenia rakiet występuje podczas atakowania celów typu samolotów myśliwskich.

Chcąc osiągnąć wysoką skuteczność działania rakiet, kierowanych za pomocą wiązki prowadzącej, należy ataki wykonywać tak, aby odległość odpalania była bliska odległości minimalnej dla danej prędkości zbliżania lub z odległości odpowiadających czasowi lotu kierowanego rakiety 6 - 8 sek.

Strzelanie wykonywane z odległości zbliżonej do minimalnej, jednocześnie ze zwiększeniem skuteczności działania rakiet, prowadzi do zwiększenia czasu przechwycenia celu w porównaniu ze strzelaniem z dużych odległości. Tłumaczy się to tym, że samolotowi myśliwskiemu potrzebą więcej

czasu na dopędzanie celu. Zbliża to rubież niszczenia celó powietrznych do osłanianych obiektów przez lotnictwo myśli skie.

Na przykład, przy prędkości celu 1400 km/h i prędkoci zbliżania samolotu myśliwskiego rzędu 360 km/h strzelanie z odległości 5,5 km zapewnia zniszczenie przeciwnika odległości o 10 km większej od linii styczności bojowej niw przypadku strzelania z odległości 2,5 km.

Wobec tego, gdy walkę powietrzną prowadzi się w znacznym oddaleniu od nakazanej rubieży zniszczenia przeciwnika, można przyjmować za korzystne wykonanie ataku z odległości zbliżonych do minimalnych. Kiedy zaś należy zniszczyć przeciwnika w jak najkrótszym czasie, to pierwsze odpalenie wykonuje się z odległości maksymalnej z kolejnym odpaleniem rakiety z odległości mniejszych, jeśli pierwsza rakieta nie raziła celu. Przy tym samolot myśliwski powinien posiadać dużą prędkość zbliżania.

Podany manewr taktyczny pozwala na wcześniejsze zaatakowanie przeciwnika, a jeśli przeciwnik nie został zniszczony, to odpalenie kolejnej rakiety z mniejszej odległości zapewnia bardziej niezawodne rażenie celu powietrznego dzięki zmniejszeniu prawdopodobieństwa chybienia.

Rozpatrując zagadnienie kolejności odpalenia rakiet w jednym ataku, należy oprócz powyższych uwzględnić następujące czynniki:

- prawdopodobieństwo rażenia danego typu celu różną ilością rakiet;
- oddalenie przeciwnika od nakazanej rubieży przechwycenia;
- możliwości obronne przeciwnika powietrznego;
- warunki wykonania ataku.

Przy atakowaniu celu powietrznego, posiadającego uzbrojenie obronne, kolejne odpalenie rakiet /po jednej/ pozwala przeciwnikowi na rozstrzeliwanie ich ze swojego stanowiska artyleryjskiego. Dlatego do celów powietrznych po-

dobnego typu rakiety należy odpalać salwami. W tym wypadku rakiety będą podchodziły do przeciwnika w odległościach 200-300 m. Wyklucza to rażenie drugiej rakiety przy strzelaniu do pierwszej. A jeśli pierwsza rakieta będzie zniszczona, to przeciwnik nie będzie miał czasu na przeniesienia ognia na drugą rakietę. Oprócz tego prawdopodobieństwo rażenia celu dwiema rakietami zwiększa się w przybliżeniu o 0,2 w porównaniu do jednej rakiety.

Po zużyciu całej jednostki ognia lub po wyjściu z zakresu dopuszczalnych odległości strzelania /po upływie czasu naprowadzania ostatniej rakiety na cel/ samolot myśliwski powinien wyjść z ataku.

Przy strzelaniu z odległości maksymalnej odległość wyjścia z ataku dla wszystkich wariantów prędkości zbliżania do celu będzie prawie jednakowa, ponieważ odległość ta jest w istocie odległością względną lotu rakiety za czas odbezpieczenia zapalnika.

Stosunkowo duża odległość rozpoczęcia wyjścia z ataku nie ogranicza minimalnych odległości strzelania w szerokim zakresie prędkości zbliżania. Samolot myśliwski przechodzi w dostatecznie dużej odległości od przeciwnika. I tak, nawet przy prędkości zbliżania 600 km/h i średnim przeciążeniu podczas manewru równym 2, samolot myśliwski przechodzi obok celu w odległości 500 m. Dla wyjścia z ataku pilot samolotu myśliwskiego otrzymuje specjalny sygnał, wypracowywany przez celownik radiolokacyjny.

Atak samolotu myśliwskiego uzbrojonego w rakiety samonaprowadzające się z głowicami na podczerwień

Atak samolotu myśliwskiego z użyciem rakiet samonaprowadzających się z głowicami na podczerwień składa się z celowania i odpalania rakiet.

W procesie celowania pilot naprowadza oś samolotu na cel w ten sposób, aby pokryć oś pola widzenia głowicy rakiety samonaprowadzającej się z celem i tym samym zapewnić

uchwycenie celu przez koordynator rakiety. Dlatego, aby nastąpiło uchwycenie celu przez głowicę, należy wykonać celowanie z dokładnością $\pm 2^{\circ}$ w ciągu 3-5 sek.

Tor lotu samolotu myśliwskiego w procesie celowania określa urządzenie koordynatora głowicy samonaprowadzania. Gdy przed odpaleniem rakiety koordynator głowicy jest orientowany w kierunku na cel powietrzny za pomocą sygnałów z celownika radiolokacyjnego, to samolot myśliwski może wykonywać celowanie przy locie prostolinijnym w punkt wyprzedzenia. Przy tym koordynator głowicy samonaprowadzania ustawia się równolegle do linii wizowania celownika radiolokacyjnego dla zapewnienia uchwycenia celu przez głowicę i przechodzi na prowadzenie automatyczne.

W momencie uchwycenia celu przez głowicę rakiety do hełmofonu pilota przychodzi sygnał dźwiękowy powiadamiający o jego uchwyceniu. System kierowania rakiety samonaprowadzającej się z głowicą na podczerwień nie wymaga żadnych sygnałów z zewnątrz. Rakieta sama wypracowuje sygnały sterowania, wykorzystując energię cieplną wypromieniowaną przez cel. Dlatego po zejściu rakiety z urządzenia odpalającego wychodzi ona w wyprzedzony punkt spotkania z przeciwnikiem, a samolot myśliwski może rozpocząć wyjście z ataku. Rażenie przeciwnika powietrznego w wyniku wybuchu zdalnego następuje od zapalnika radiolokacyjnego lub optycznego.

Dla zapewnienia niezawodnego rażenia celu powietrznego należy przy odpaleniu rakiety uwzględniać następujące warunki:

- cel powinien być uchwycony przez głowicę samonaprowadzania;

- maksymalna odległość odpalenia rakiety nie powinna przekraczać możliwości energetycznych rakiety lub według czasu, przekraczać czasu lotu kierowanego;

- minimalna odległość do celu powinna zapewniać usunięcie błędów lub według czasu nie być mniejsza od czasu odbezpieczenia zapalnika rakiety;

- przy strzelaniu do celu manewrującego dopuszczalne sylwetki odpalenia rakiety powinny odpowiadać możliwościom manewrowym samolotu myśliwskiego i rakiety.

Głowica samonaprowadzania rakiety na podczerwień w sposób specyficzny ogranicza możliwości zastosowania bojowego rakiet samonaprowadzających się. W określonych warunkach głowica na podczerwień ogranicza odległości odpalania, możliwe pod względem energetycznym rakiety. Odległości te określa się czułością głowicy i indykatrysą wypromieniowania podczerwonego celu. Praktycznie głowice na podczerwień rakiet samonaprowadzających się reagują na ciepło wypromieniowane tylko przez silniki samolotów.

Mała ilość materiałów dotyczących wypromieniowania podczerwonego przez cele potencjalnego przeciwnika nie zezwala na otrzymanie niezbędnych danych o możliwościach wykorzystania tej energii dla samonaprowadzania rakiet. Dlatego powstaje konieczność otrzymywania tych charakterystyk drogą porównania naszych samolotów z samolotami przeciwnika pod względem wypromieniowania podczerwonego. Wypromieniowanie podczerwone silników samolotów rozprzestrzenia się w ograniczonym sektorze tylnej półsfery, osiągając swoje maksimum pod sylwetką zerową. Ze zwiększeniem sylwetki intensywność wypromieniowania podczerwonego zmniejsza się. Odpowiednio do tego zmniejsza się i możliwa odległość odpalania rakiet.

Oprócz powyższego, możliwość wykorzystania głowic samonaprowadzania na podczerwień zależy od właściwości ośrodka. Maksymalne odległości działania głowic samonaprowadzania według wysokości zależą od gęstości powietrza.

Analiza materiałów otrzymanych z badań wypromieniowania podczerwonego wskazuje, że indykatrysy samolotów odrzutowych różnych typów nieznacznie różnią się pomiędzy sobą pod względem kształtu, a wielkość odległości rozprzestrzeniania promieniowania podczerwonego w przybliżeniu jest wprost proporcjonalna do sumarycznego ciągu silników samolotu atakowanego.

Możliwości działań rakiet z głowicami na podczerwień do aparatów latających z silnikami tłokowymi są znacznie mniejsze wskutek słabego wypromieniowania podczerwonego, a do szybowców w ogóle sprowadzają się do zera.

W powietrzu nasyconym parą wodną lub zanieczyszczonym, odległość działania rakiet z głowicami na podczerwień zmniejsza się ze względu na duże pochłanianie energii cieplnej przez atmosferę. W chmurach działanie tych rakiet nie jest możliwe. Minimalne odległości odpalania rakiet ograniczone są ich możliwościami manewrowymi, zapewniającymi usunięcie błędów dynamicznych po odpaleniu, lub czasem odbezpieczenia zapalnika.

Maksymalna odległość odpalenia pod względem energetycznym ograniczona jest prędkością spotkania rakiety z celem powietrznym, która nie powinna być mniejsza od 150 m/sek. i czasem lotu kierowanego, zależnego od zapasu sprężonego powietrza lub czasu palenia się specjalnego ładunku prochowego.

Maksymalna odległość odpalenia w dużym stopniu zależy od wysokości lotu i prędkości zbliżania. Przy tym na wysokościach do 10 km odległość ta ograniczona jest prędkością zbliżania rakiety do celu. Na wysokościach powyżej 10 km określa się ją czasem lotu kierowanego lub odległością działania głowicy na podczerwień.

Zwiększenie sylwetki i związane z tym zmniejszenie intensywności wypromieniowania podczerwonego poważnie zmniejsza odległość odpalania. I tak, przy sylwetce 1/4 odległość odpalania zmniejsza się o 20–25%. Przy dalszym zwiększaniu sylwetki do 2/4 następuje mniej intensywne zmniejszanie się odległości.

Przy sylwetce celu 3/4 i większej powstają ograniczenia, zależne od charakterystyk manewrowych samolotu i rakiety, a także od wielkości kąta wyprzedzenia głowicy.

Przy odpalaniu rakiet z odległości ograniczonych głowicą na podczerwień, należy uwzględniać czas potrzebny pilotowi na wykonanie celowania. W przypadku ataku z dużymi

prędkościami zbliżania długi czas celowania może w sposób istotny zmniejszyć maksymalną odległość odpalania rakiet.

Analiza stref odpaleń rakiet samonaprowadzających się wskazuje, że ich zastosowanie bojowe możliwe jest w szerokim zakresie odległości i sylwetek. Przy tym należy zaznaczyć, że kierowanie rakietą na zasadzie samonaprowadzania pozwala na pełniejsze wykorzystanie podanego zakresu zastosowania bojowego, niż to ma miejsce dla rakiet kierowanych za pomocą wiązki prowadzącej.

Manewry obronne przeciwnika wywierają mniejszy wpływ na rakiety samonaprowadzające się, aniżeli na kierowane za pomocą wiązki prowadzącej. Tłumaczy się to tym, że ze zwiększeniem odległości i sylwetki odpalenia prawdopodobieństwo chybienia rakiet samonaprowadzających się wzrasta w znacznie mniejszym stopniu niż rakiet kierowanych za pomocą wiązki prowadzącej. Wywiera tu wpływ nie pogorszenie warunków stero - wania rakietą, lecz zmniejszenie jej właściwości manewro - wych ze wzrostem prędkości przy strzelaniu z dużej odległości. Dlatego na wysokościach bliskich pułapowi samolotu prawdopodobieństwo rażenia celu, dzięki stopniowemu zmniejsze - niu prędkości na dużych odległościach, praktycznie nie ulega zmianie w dowolnym punkcie odpalenia.

Tym samym przy prowadzeniu walki powietrznej z uży - ciem rakiet samonaprowadzających się, samolot myśliwski powinien wykonać odpalenie ich z większych odległości i przy większych sylwetkach niż rakiet kierowanych za pomocą wiązki prowadzącej. W walce powietrznej na dużych wysokościach odpalenie rakiet należy wykonywać natychmiast, jak tylko samolot myśliwski zbliży się do przeciwnika na odległość nieco mniejszą od odległości maksymalnej. Takie działanie pozwala zniszczyć przeciwnika w czasie krótszym aniżeli w wypadku ataku z mniejszych odległości.

Należy podkreślić, że ze zwiększeniem prędkości zbli żania samolotu myśliwskiego zmniejsza się wpływ odległości odpalenia na prawdopodobieństwo rażenia. Tłumaczy się to mniejszym czasem lotu do celu i lepszymi warunkami opływo - wymi rakiety.

Zmniejszenie ujemnego wpływu sylwetki celu na prawdopodobieństwo rażenia przeciwnika rakietami samonaprowadzającymi się w porównaniu z rakietami, kierowanymi za pomocą wiązki prowadzącej, warunkuje większą celowość wykonywania ataków pod sylwetką zbliżoną do maksymalnej.

Takie działanie zapewnia szybkie zbliżenie do przeciwnika z zastosowaniem manewru podczas zbliżania lotem po prostej w punkt wyprzedzony.

Kierunek ataku przy stosowaniu rakiet samonaprowadzających się należy tak wybierać, aby oś głowicy samonaprowadzania na podczerwień przy ruchu do celu nie była skierowana na księżyc, słońce lub inne źródło promieniowania podczerwonego. Przy tym należy uwzględniać nie tylko przypadek lotu prostolinijnego celu, lecz i jego prawdopodobny manewr, przy którego wykonaniu rakieta mogłaby znaleźć się na linii: cel powietrzny i źródło promieniowania podczerwonego.

Głowice samonaprowadzania na podczerwień mogą być zakłócane przez źródła promieniowania podczerwonego rozmieszczone na ziemi. Dlatego podczas walk powietrznych na małych wysokościach ataki należy wykonywać z pewnym przeniżeniem w stosunku do celu.

Brak ograniczeń w minimalnej prędkości odpalenia rakiet samonaprowadzających się /ponieważ nie trzeba wprowadzać ich w wiązkę prowadzącą/ stwarza dogodne warunki dla wykonania ataków do celów o małych prędkościach. W tym wypadku samoloty myśliwskie posiadają całkowitą możliwość wykonania ataku na prędkości zbliżonej do minimalnej dla danej wysokości lotu. Jest to szczególnie ważne dla walk powietrznych wykonywanych na wysokościach bliskich pułapowi samolotu myśliwskiego z samolotami lub innymi aparatami latającymi przeciwnika o małych prędkościach i na dużych wysokościach lotu. Cele powietrzne, które posiadają małą prędkość lotu, zmuszają samoloty myśliwskie uzbrojone w rakiety kierowane za pomocą wiązki prowadzącej do wykonywania ataków z dużymi prędkościami zbliżania ze względu na duże wartości minimalnych prędkości odpalania rakiet. W wyniku

tego ogranicza się liczbę możliwych odpaleń z odległości zbliżonych do maksymalnych. Samoloty myśliwskie uzbrojone w rakiety samonaprowadzające się nie podlegają podobnym ograniczeniom i mogą wykonywać ataki przy znacznie mniejszej prędkości lotu. Oprócz tego brak potrzeby kierowania rakietą po jej odpaleniu pozwala na atakowanie przeciwnika wykonującego lot na wysokościach przekraczających pułap samolotu myśliwskiego. W tym wypadku rakieta sama pokona brakującą wysokość. Umożliwia to stosowanie w szerokim zakresie samolotów myśliwskich uzbrojonych w rakiety samonaprowadzające się w walce powietrznej na wysokościach dynamicznych. Naddźwiękowe samoloty myśliwskie posiadają duży zapas prędkości lotu, z tego też względu mogą wykorzystać ten zapas na nabranie wysokości przekraczającej ich pułap i na wykonanie określonego manewru dla przejścia do ataku.

Ograniczony czas potrzebny na celowanie i brak potrzeby kierowania rakietą po jej odpaleniu pozwala na wykorzystanie dużej części energii kinetycznej na nabranie wysokości i wykonanie manewru dla zajęcia pozycji wyjściowej do ataku. Tak więc, obliczenia wskazują, że samolot myśliwski /np. typu MiG-21/ może wyjść na wysokość o 5 km większą od pułapu i wykonać zakręt z przechyłem 20° w czasie około 40 sek. Ponieważ na celowanie potrzeba tylko 5-10 sek, to na zajęcie pozycji wyjściowej do ataku pozostaje około 30 sek.

Co się tyczy kolejności odpalania rakiet samonaprowadzających się, to będzie ono zbliżone do kolejności odpalania rakiet kierowanych za pomocą wiązki prowadzącej. Dla samolotów myśliwskich przewiduje się mniej rakiet kierowanych samonaprowadzających się niż rakiet kierowanych za pomocą wiązki prowadzącej. Dlatego w czasie wykonywania ataków zagadnienie ekonomii środków nabiera coraz większego znaczenia. W tym wypadku, gdy cel powietrzny może być rażony jedną rakietą, celowe jest wykonywanie odpaleń kolejno po jednej rakiecie, przy czym odpalenie każdej następnej rakiety należy wykonywać po uprzednim stwierdzeniu, że pierw-

sza rakieta nie raziła celu. Czas potrzebny na to będzie się składać z czasu lotu rakiety do celu /t_1/ i czasu, niezbędnego na ocenę wyników działania na cel powietrzny pierwszej rakiety /$t_{o.w}$/. Czas lotu rakiety zależy od odległości odpalenia i przy kolejnym odpaleniu może znajdować się w granicach 10–12 sek. i więcej. Czas na ocenę wyników działania rakiety na cel można przyjąć równy 4 – 5 sek.

Wobec powyższego druga rakieta powinna być odpalona po upływie 15–17 sek. Oczywiście takie działanie samolotu myśliwskiego możliwe jest tylko w tym przypadku, gdy czas lotu samolotu atakującego z maksymalnej odległości odpalenia do minimalnej jest większy od podanego czasu. Innymi słowy, kolejne odpalenie rakiety z określeniem wyników działania na cel poprzednio odpalonej rakiety możliwe jest pod warunkiem zachowania następującej nierówności:

$$\frac{D_{max} - D_{min}}{V_D} > /t_{..} + t_{o.w}/ \qquad /46/$$

Jak już było stwierdzone, zakres odpaleń rakiet samonaprowadzających się zależy od wysokości lotu i prędkości zbliżania. Dlatego możliwości kolejnego odpalenia z określeniem wyników działania na cel poprzedniej rakiety dla różnych warunków będą różne.

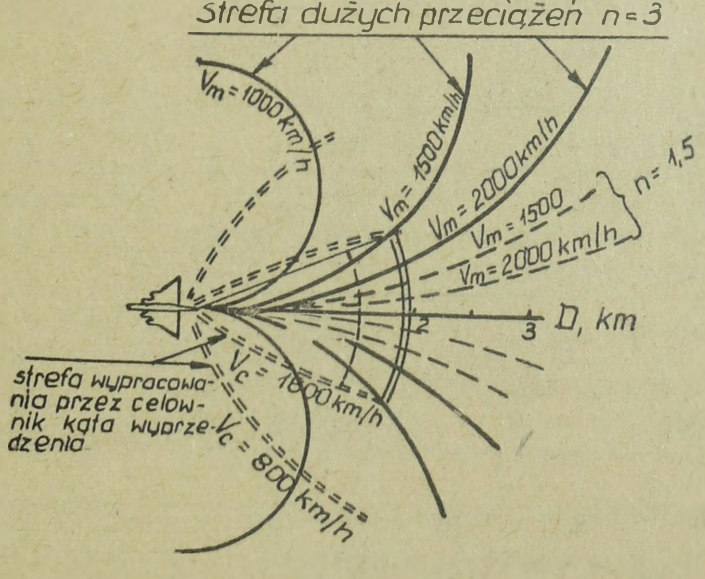
Jeśli prędkość zbliżania do celu jest większa od przewidzianej dla odpalenia kolejnego rakiet, to odpalenie należy wykonywać salwą. Odpalenie rakiet salwą celowo jest wykonywać przy atakowaniu samolotów bombowych lub innych z silnym uzbrojeniem obronnym. Tłumaczy się to tymi samymi przyczynami co i dla rakiet kierowanych za pomocą wiązki prowadzącej. Szczególnie wzrasta znaczenie takich działań, przy atakowaniu z odległości bliskich maksymalnym, ze względu na energetykę rakiety. W tym przypadku rakiety będą doganiały cel, posiadając stosunkowo małą prędkość i tym samym przy kolejnym odpaleniu powstaje niebezpieczeństwo kolejnego ich rozstrzelania. Przy odpaleniu rakiet salwą możliwości niszczenia przeciwnika o wiele się zmniej-

szają i wzrasta ogólne prawdopodobieństwo rażenia celu,które dla pojedynczej rakiety w tych warunkach może nie być wystarczające

Atak samolotu myśliwskiego uzbrojonego w działka i rakiety niekierowane

Uzbrojenie artyleryjskie i niekierowane rakietowe zapewnia dostateczną skuteczność jedynie wówczas,gdy samolot myśliwski długi okres czasu znajduje się na pozycji ogniowej. Takie warunki mogą być stworzone przy strzelaniu towarzyszącym, którego prowadzenie możliwe jest tylko w granicach strefy możliwych ataków.

Strefa możliwych ataków zależy od warunków prowadzenia walki powietrznej. Ze wzrostem prędkości i wysokości lotu wymiary jej ciągle się zmniejszają /rys. 51/. Ogranicza to możliwe sylwetki strzelania.



Rys. 51. Strefa możliwych ataków w zależności od prędkości lotu i przeciążenia

Wykonanie ataków pod dużą sylwetką, szczególnie z góry, zapewnia prowadzenie ognia do dużej projekcji celu, co zwiększa prawdopodobieństwo rażenia przeciwnika powietrznego. Jednak obecnie, gdy prędkości lotu w walce powietrznej niekiedy są większe od prędkości dźwięku, możliwe sylwetki rozpoczęcia ataku zmniejszają się do wielkości 1/4, 1/8.

Podczas ataku pod określoną sylwetką celu, samolot myśliwski powinien dla wejścia na krzywą celowania, wyjść po wykonaniu zbliżenia na pozycję ogniową z kursu zgodnie równoległego lub zgodnie przecinającego się, skąd wykonuje dowrót na przeciwnika z kolejnym zakrętem w stronę przeciwną /rys. 49/.

Zmniejszenie początkowych sylwetek ataku celu ze zwiększeniem prędkości walki powietrznej prowadzi do tego, że cały manewr podczas zajmowania pozycji wyjściowej do ataku z kursem zgodnym równoległym rozciąga się w przestrzeni. Zasadnicze parametry manewru podczas zajmowania pozycji wyjściowej do ataku przedstawione są w poniższej tabeli.

Tabela 30

V_m, km/h	1000	1500	2000	2500
V_c, km/h	850	1300	1750	2200
Odstęp, m	5100	2100	1400	800
Odległość, m	1100	2650	2700	2200
Kąt wizowania, stopnie	78	38	27	20

Uwaga: Tabelę sporządzono dla następujących warunków:
- średnie przeciążenie podczas manewru - 2;
- początkowa odległość strzelania - 2000 m;
- początkowy kąt kursowy celu - zgodnie z rys. 7.

Po wyjściu na krzywą celowania pilot otwiera ogień i prowadzi go oddzielnymi seriami o długotrwałości 0,5-1 sek.

W razie znajdowania się na uzbrojeniu samolotu myśliwskiego rakiet niekierowanych, strzelanie tymi rakietami wykonuje się na początku lub w końcu ataku, po uprzednim przełączeniu celownika.

Prowadzenie ognia do przeciwnika powinno być wyko - nywane z uwzględnieniem warunków, jakie powstają w czasie ataku. Gdy atak wykonuje się na prędkości lotu, znacznie przekraczającej prędkość lotu przeciwnika to celowo jest rozpoczynać prowadzenie ognia z odległości bliskiej maksy - malnej /którą zapewnia uzbrojenie/, ponieważ w czasie lotu po krzywej celowania odległość do przeciwnika szybko będzie się zmniejszać; i jeśli na początku ataku prawdopodobień - stwo trafienia w przeciwnika będzie stosunkowo małe,to z ko- lei, wraz ze zmniejszeniem odległości - wzrasta. Jeżeli sa- molot myśliwski rozpoczął atak z odległości maksymalnej, to posiada on możliwość wykonania większej liczby serii wyce - lowanych niż samolot, który rozpoczął atak z odległości mniejszej. Sumaryczna skuteczność całego ataku będzie więk- sza, gdy zostanie rozpoczęty wcześniej. W tym przypadku praw- dopodobne jest, że przeciwnik zostanie zniszczony do czasu zanim samolot myśliwski wyjdzie na odległość, gdzie skute - czność uzbrojenia przeciwnika jest stosunkowo duża /poniżej 700 m/.

Kiedy prędkość lotu samolotu myśliwskiego nieznacz- nie przekracza prędkość lotu przeciwnika lub nawet jest rów- na, to prowadzenie ognia z odległości maksymalnej powoduje, że wszystkie serie dadzą małą skuteczność rażenia. Dlatego manewr wyjścia na pozycję ogniową należy budować z oblicze- niem wyjścia na nią z małych odległości, zapewniających du- żą skuteczność ognia.

Atak kończy się strąceniem celu lub przerwaniem go ze względu na niemożliwość dalszego prowadzenia ognia wyce- lowanego. Odległość wyjścia z ataku zależy od stosunku prę- kości lotu samolotu atakującego i atakowanego oraz od wła- ciwości manewrowych samolotu myśliwskiego w danych warun - kach, zapewniających rozejście się z celem na odstęp bez - pieczny rzędu 100 m.

Wyjście z ataku wykonuje się manewrem, który zapewnia szybkie wyjście spod ognia przeciwnika i przemieszczanie się względem niego z możliwie dużą prędkością kątową.

Jeśli wyjście z ataku wykonuje się wtedy, gdy samolot myśliwski znajduje się pod sylwetką 0/4, to kierunek wyjścia może być dowolny. Jeżeli zaś wyjście z ataku rozpoczyna się wyjściem dokładnie w ogon celu i przy tym samolot myśliwski posiada przechył, to celowe jest wykonanie manewru bez zmiany przechyłu, tj. odchodzić w tę stronę skąd rozpoczęty był atak.

Przy znacznej prędkości zbliżania niekiedy może okazać się wygodne wykonywanie wyjścia z ataku drogą przelotu nad samolotem przeciwnika lub pod nim. Taki sposób, mimo niebezpieczeństwa rażenia samolotu myśliwskiego na początku ataku, wygodniejszy jest z tego względu, że skraca on ogólny czas przeciwdziałania ogniowego samolotu przeciwnika, ponieważ samolot myśliwski przelatując w bezpośredniej bliskości od przeciwnika będzie miał bardzo dużą prędkość kątową.

W walce powietrznej z samolotami przeciwnika typu myśliwskiego najbardziej wygodne są ataki z tyłu, przy których inicjatywa przechodzi w ręce atakującego, a atakowany pozbawiony jest możliwości przeciwdziałania ogniowego.

Ataki z tyłu zazwyczaj wykonuje się poprzez szybkie wyjście na pozycję ogniową z odległości najbardziej wygodnych dla stosowanej broni. Dla samolotów myśliwskich posiadających uzbrojenie artyleryjskie najbardziej skuteczne są ataki wykonywane do samolotów przeciwnika typu myśliwskiego pod sylwetką 1/8 - 0/4, z otwarciem ognia z odległości małych, rzędu 300 - 400 m.

Dogodność swojego położenia podczas ataków wykonywanych z tyłu należy starać się wykorzystać do końca, nieustępliwie wykonując lot za przeciwnikiem i prowadząc ogień aż do jego zniszczenia.

Często przeciwnik dąży przedsięwziąć przeciwmanewr i uchylić się od pierwszego uderzenia. W tym wypadku walka po-

wietrzna przyjmuje z zasady charakter bardziej rozciągnięty w czasie i przekształca się w szereg manewrów, mających na celu wyjście na pozycję ogniową.

Po wyjściu w ogon samolotu przeciwnika typu myśliwskiego zadanie atakującego samolotu myśliwskiego sprowadza się do tego, aby po znalezieniu się wewnątrz toru lotu przeciwnika posiadać możliwość dokładnego wykonania celowania i prowadzenia ognia.

Jeśli przeciwnik wykonuje manewr obronny, to pierwszorzędne znaczenie posiada szybkie określenie jego zamiaru, po to, by przedsięwziąć we właściwym czasie takie środki, które nie pozwolą przeciwnikowi na uchylenie się od ataku. Najmniejsze opóźnienie w wykonaniu takiego manewru prowadzi do niemożliwości natychmiastowego otwarcia ognia, co z kolei powoduje rozciągnięcie w czasie walki powietrznej.

W walce z samolotami przeciwnika typu myśliwskiego będą szeroko stosowane różnego rodzaju manewry w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Na naddźwiękowych i dodźwiękowych prędkościach lotu samoloty myśliwskie wykonują w zasadzie manewry w płaszczyźnie pionowej w postaci przewrotów, pętli i innych. Jednak z dalszym wzrostem prędkości lotu podobne rodzaje manewrów będą coraz bardziej ograniczone i podstawowym rodzajem manewru stanie się manewr w płaszczyźnie poziomej w połączeniu z manewrem w płaszczyźnie pionowej przy ograniczonych kątach zniżania i naboru wysokości. Na naddźwiękowych prędkościach lotu stosunkowo nieduża zmiana prędkości prowadzi do znacznej zmiany wysokości i na skutek tego walka powietrzna na tych prędkościach będzie się odbywać z bardzo szybkimi i raptownymi zmianami wysokości, bez względu na ograniczenia rodzajów manewru.

Należy podkreślić, że manewrowanie w płaszczyźnie poziomej na naddźwiękowych prędkościach lotu znacznie się różni od manewrowania na prędkościach dodźwiękowych. Tłumaczy się to tym, że naddźwiękowe samoloty myśliwskie podczas lotu na wysokościach bliskich maksymalnym, mogą wykonywać zakręty ze znacznie mniejszymi przeciążeniami.

W walce powietrznej z samolotami przeciwnika typu myśliwskiego, samolot będzie dążyć do wykonywania manewrów z przeciążeniami dopuszczalnie możliwymi, ponieważ zmniejsza to promienie zakrętu i zwiększa prędkość kątową, szczególnie na dużych wysokościach. Na przykład, na wysokości 16 km przy M = 2 samolot myśliwski może wykonać zakręt z przeciążeniem n = 2,3 i o promieniu 17 km. W wypadku wykonywania w tych warunkach zakrętu nieustalonego samolot myśliwski jest zdolny do wykonywania manewrów z przeciążeniem n = 4,8 i o promieniu około 7 km. Jednak należy uwzględniać to, że polepszenie charakterystyk zakrętu w czasie manewru z przeciążeniem rozporządzalnym związane jest ze znaczną stratą energii ruchu.

I tak, przy zakręcie z przeciążeniami rozporządzalnymi na wysokości 16 km strata prędkości lotu na każdy stopień zakrętu wynosi:

- przy M = 2,07 - 1,7 m/sek^2;
- przy M = 1,88 - 1,2 m/sek^2.

W sumie przy zakręcie o 90°, rozpoczętym na V = 2200 km/h, strata prędkości lotu wynosi w przybliżeniu 450 km/h.

W czasie prowadzenia walki powietrznej na naddźwiękowych prędkościach lotu pilot powinien uwzględniać powyższą właściwość i umiejętnie wykorzystywać zapas prędkości lotu dla polepszenia charakterystyk manewrowych samolotu w decydujących etapach walki. Na przykład, jeżeli manewrowanie energiczne gwarantuje wyjście na pozycję ogniową i zniszczenie przeciwnika, to taki manewr jest celowy. Jeśli zaś podobne manewrowanie nie gwarantuje szybkiego rażenia przeciwnika, to wykonanie zakrętów nie ustalonych może nie mieć uzasadnienia, ponieważ odpowiadające im prędkości lotu mogą doprowadzić do utracenia inicjatywy w walce powietrznej.

Gdy samolot myśliwski znajdzie się w położeniu atakowanego z tyłu, powinien wykonać manewr energiczny w kierunku i prędkością lotu, który uniemożliwi prowadzenie celnego ognia przez przeciwnika. Pożądane jest stosowanie takiego manewru, którego przeciwnik nie może powtórzyć ze

względu na właściwości lotne jego samolotu lub który będzie dla niego manewrem nieoczekiwanym. Z kolei dla wyjścia spod uderzenia, pilot samolotu myśliwskiego może wykorzystać chmury i manewr w stronę słońca. Przez umiejętne wykonanie manewru samolot myśliwski powinien z położenia atakowanego zająć położenie atakującego.

Podczas działań samolotów myśliwskich, uzbrojonych w działka i rakiety niekierowane, w warunkach braku widzialności wzrokowej celu, do chwili wyjścia na odległość otwarcia ognia, prędkość zbliżania powinna być zmniejszona wielkość zapewniającą samolotowi dostateczny czas na wykonanie ataku. Wielkość ta nie powinna przekraczać 50 - 100 km/h. Celowanie rozpoczyna się z odległości 1500 - 2000 m. W początkowym okresie celowania /w przybliżeniu od odległości 1000 m/,pilot powinien okresowo według przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych sprawdzać położenie swojego samolotu. Celowanie wykonuje się za pomocą pokrycia punktu środkowego siatki ruchomej celownika ze sztucznym obrazem celu.

Ogień należy otwierać z odległości 1400 - 1000 m i prowadzić salwą serii o różnej długotrwałości. Przy tym należy uwzględniać, że prowadzenie ognia z mniejszych odległości jest skuteczniejsze, a jednostka ognia samolotu myśliwskiego jest ograniczona czasem ognia ciągłego. Dlatego nie należy zużywać całej jednostki ognia na strzelanie z dużych odległości. Celowo jest natomiast, wychodząc z wielkości prędkości zbliżania i innych warunków ataku, otwierać ogień z odległości najwygodniejszych.

Atak przerywa się po wyjściu samolotu myśliwskiego na odległość rzędu 500 m, o czym pilot poinformowany jest za pomocą specjalnej lampki sygnalizacyjnej. Na podstawie tego sygnału pilot powinien wykonać energiczny odwrót od celu, przechodząc do prowadzenia samolotu według przyrządów.

Dla skomplikowania celowania i zerwania ataku samolotu myśliwskiego załoga samolotu przeciwnika może wykonać różnego rodzaju manewry obronne. Najczęściej stosuje się zakręt połączony niekiedy ze zniżaniem.

Przy wykonywaniu ataku przez samolot myśliwski pod dopuszczalną sylwetką zakręt samolotu przeciwnika w stronę samolotu atakującego może wyprowadzić go poza granice strefy możliwych ataków. Aby przy posiadaniu nadmiaru prędkości lotu uniknąć zerwania ataku, pilot samolotu myśliwskiego przez wypuszczenie hamulców powietrznych powinien zmniejszyć prędkość lotu. Pozwala to na wykonanie manewru wyjścia na pozycję ogniową z dużą krzywizną toru lotu samolotu i jeśli dany manewr został wykonany we właściwym czasie, to zapewni on wyjście w strefę możliwych ataków. W razie stosowania przez przeciwnika zakrętu od atakującego samolotu myśliwskiego, pilot zmuszony będzie do energicznego dokonania zmiany przechyłu na odwrotny. Utrudni to tylko celowanie, lecz nie wyprowadzi samolotu myśliwskiego poza granice strefy możliwych ataków.

6. Wyjście z ataku

Atak może być przerwany w wyniku zniszczenia celu, zużycia amunicji lub niemożliwości utrzymywania warunków celowania i użycia środków rażenia oraz w przypadku niebezpiecznego zbliżenia się samolotu myśliwskiego do celu.

W momencie rozpoczęcia wyjścia z ataku samolot myśliwski znajduje się w odległości minimalnej od celu. Zbliżenie się samolotu myśliwskiego na odległość minimalną następuje w toku walki powietrznej. Przebywanie na minimalnej odległości od celu jest niebezpieczne dla samolotu myśliwskiego, ponieważ może spowodować zderzenie z celem lub odłamkami celu, rażenie samolotu myśliwskiego ogniem obronnym z samolotu atakowanego, albo zderzenie z odłamkami własnych rakiet, a nawet z korpusami tych rakiet.

Ze wszystkich możliwych przypadków manewru, przy wyjściu z ataku ze strzelaniem rakietami, najważniejsze są warunki wyjścia samolotu myśliwskiego z ataku, kiedy odpalenie rakiet następuje na odległościach zbliżonych do minimalnych. Jeśli uwzględni się, że odległości minimalne odpa-

lania rakiet są znacznie większe od minimalnych odległości strzelania z działek lub rakietami niekierowanymi, wówczas warunki wyjścia samolotu myśliwskiego z ataku, ze względu na niebezpieczeństwo zderzenia się z celem lub rażenia ogniem obronnym, są bezpieczniejsze od warunków występujących przy strzelaniu z działek lub rakietami niekierowanymi. Z tego też powodu w dalszym ciągu czynniki te zostaną rozpatrzone w odniesieniu do wyjścia samolotu myśliwskiego z ataku przy strzelaniu z działek lub rakietami niekierowanymi

Zabezpieczenie samolotu myśliwskiego przed rażeniem odłamkami własnych rakiet zapewnia się w pierwszym rzędzie przez istnienie w zapalniku czasu dalekiego wzbudzenia. Zabezpiecza to rakietę przed wybuchem podczas lotu po torze w bezpośredniej bliskości samolotu myśliwskiego i określa minimalną odległość wybuchu rakiety kierowanej. Odległość ta wynosi co najmniej 500 m od samolotu myśliwskiego. Wybuch rakiety w takiej odległości od samolotu myśliwskiego całkowicie zapewnia mu bezpieczeństwo przed rażeniem go odłamkami, jeśli samolot będzie kontynuował lot po prostej. Największe niebezpieczeństwo rażenia samolotu myśliwskiego odłamkami własnych rakiet istnieje przy odpalaniu ich z odległości minimalnych na małych wysokościach z wykonywaniem energicznego zakrętu po odpaleniu. Należy przy tym zaznaczyć, że obliczenia i praktyka strzelań rakietami kierowanymi wskazuje na to, że możliwości rażenia samolotu myśliwskiego odłamkami własnych rakiet są znikome. Prawdopodobieństwo zderzenia samolotu myśliwskiego z korpusem własnej rakiety jest również nieznaczne.

Aby uzyskać całkowitą gwarancję zadziałania zapalnika i wybuchu rakiety przy celu /przy niskich temperaturach ładunku prochowego, kiedy czas wzbudzenia zapalnika nieco się zwiększa oraz uniknąć przypadków rażenia samolotu myśliwskiego odłamkami lub korpusami własnych rakiet/, ustalono minimalną odległość odpalania rakiet kierowanych, która wynosi 1000 m. O osiągnięciu tej odległości pilot zostaje powiadomiony odpowiednimi sygnałami /na przykład, zapala

się lampka sygnalizacyjna/.

W razie użycia w walce powietrznej broni artyleryjskiej lub rakiet niekierowanych dla zwiększenia skuteczności strzelania najlepiej strzelanie wykonywać z możliwie najmniejszych odległości i prowadzić możliwie długo. Te przyczyny mogą powodować, że cały atak samolotu myśliwskiego przy użyciu tych środków rażenia może odbywać się w strefie ognia obronnego samolotu przeciwnika.

Samoloty bombowe przeciwnika mogą posiadać na swoim uzbrojeniu od 2 do 4 działek typu M-39 /kaliber 20 mm, szybkostrzelność 1500 wystrzałów na minutę, np. samoloty RB-47 i B-52/ lub jedno działko szybkostrzelne typu "Vulcan" /kaliber 20 mm, szybkostrzelność 4000 - 6000 wystrzałów na minutę, np. samolot B-58/. Wychodząc z możliwości urządzeń stanowiska ogonowego i celowników radiolokacyjnych strefa ognia obronnego samolotu przeciwnika rozpoczyna się z odległości 1500 m, przy kącie obserwacji 15 - 30°.

Wobec tego samolot myśliwski może być ostrzelany ogniem obronnym celu zarówno podczas ataku /około trzema seriami/, jak i przy wychodzeniu z niego. W związku z tym rozpatrzymy możliwości rażenia samolotu myśliwskiego w czasie ataku i przy wyjściu z niego.

Prawdopodobieństwo rażenia samolotu myśliwskiego podczas ataku z odległości ponad 1000 m jest stosunkowo małe. W miarę zmniejszania odległości prawdopodobieństwo to wzrasta i osiąga wartość maksymalną w momencie zakończenia prowadzenia ognia przez samolot myśliwski i wyjścia z ataku, oczywiście jeśli do tego czasu cel nie został zniszczony.

Samolot myśliwski może zakończyć atak na różnych odległościach. Wyjście z ataku może nastąpić w różnych kierunkach względem celu. Jednak najczęściej stosuje się zakręt w bok od celu ze zniżaniem, ponieważ ten manewr umożliwia najszybsze wyjście samolotu myśliwskiego ze strefy ognia obronnego prowadzonego ze stanowiska ogonowego samolotu przeciwnika.

Czas wyjścia ze strefy prowadzenia ognia zależy w znacznym stopniu od prędkości kątowej zakrętu samolotu myśliwskiego. Na przykład, przy rozpoczęciu zakrętu w odległości 600 m od celu, z prędkością kątową 3 stopnie na sekundę, samolot myśliwski wychodzi ze strefy ostrzału stanowiska ogonowego samolotu typu RB-47 /kąt strefy 45°/ w ciągu 6 sek, a przy prędkości kątowej 7 stopni na sekundę - w ciągu 4,7 sek, tak więc w pierwszym wypadku samolot myśliwski przebywa dłużej w strefie ognia o 1,3 sek.

W czasie wychodzenia samolotu myśliwskiego ze strefy ostrzału, strzelec pokładowy samolotu RB-47 lub B-52 może oddać jedną lub dwie serie jednosekundowe. Podczas atakowania samolotu bombowego typu B-53 /strefa ostrzału około 15° względem osi/, strzelec będzie mógł oddać tylko jedną serię jednosekundową.

Aby zmniejszyć skuteczność ognia obronnego przeciwnika, należy zwiększyć prędkość zbliżania do celu i dążyć do zniszczenia go jeszcze przed podejściem na małe odległości /mniejsze od 500 - 700 m/. W tym celu trzeba w maksymalnym stopniu wykorzystać początkowy odcinek ataku, otwierając ogień od razu po wyjściu na pozycję ogniową /odległość - 1500 m dla działek i rakiet niekierowanych/ i prowadzić go seriami 1 - 1,5 sekundowymi, aż do czasu zniszczenia celu.

Oprócz tego, dla zmniejszenia prawdopodobieństwa rażenia samolotu myśliwskiego należy wychodzić z ataku z zastosowaniem energicznego manewru, maksymalnie zwiększając prędkość kątową własnego samolotu i utrudniając tym samym prowadzenie ognia z samolotu przeciwnika.

Ogólne zasady wyjścia samolotu myśliwskiego

Z ataku należy tak wychodzić, aby jak najszybciej wyjść ze strefy ognia obronnego celu. Podczas wychodzenia z ataku należy uwzględniać położenie słońca w stosunku do celu.

Zazwyczaj w momencie zakończenia prowadzenia ognia towarzyszącego sylwetka celu jest bardzo mała i samolot my-

śliwski zbliża się do celu bez przechyłu. W takich przypadkach kierunek wyjścia z ataku może być dowolny. Najważniejsze jest to, aby zwiększyć prędkość kątową swojego samolotu i zmniejszyć czas przebywania w strefie ognia obronnego przeciwnika. Natomiast, jeżeli wyjście z ataku rozpoczyna się jeszcze przed wyjściem samolotu myśliwskiego dokładnie w ogon celu, to manewr wyjścia należy wykonywać bez zmiany przechyłu samolotu, tzn. wyjście należy wykonywać w stronę rozpoczęcia ataku. We wszystkich przypadkach, niezależnie od kierunku wyjścia z ataku, manewr powinien być energiczny i ze znaczną prędkością kątową. W czasie manewru najlepiej stosować ślizg, aby utrudnić prowadzenie skutecznego ognia przez załogę atakowanego celu powietrznego.

Wyjście z ataku wykonywanego z tyłu z góry, jeżeli pozwala na to wysokość lotu, należy wykonywać metodą przejścia nad celem. Manewr takiego wyjścia zmniejsza skuteczność ognia obronnego celu i zapewnia wykonanie powtórnego ataku z dołu na wznoszeniu. Jeśli natomiast wysokość lotu umożliwia wykonanie wyjścia z ataku metodą przejścia nad celem, to z ataku należy wychodzić zakrętem w bok od celu.

W niektórych przypadkach może okazać się wygodne wyjście z ataku z przejściem nad celem. Taki sposób, bez względu na zwiększenie niebezpieczeństwa rażenia samolotu myśliwskiego na początku manewru, wygodny jest dlatego, że skraca ogólny czas oddziaływania ogniowego przeciwnika, ponieważ samolot myśliwski przelatując możliwie najbliżej celu ma bardzo dużą prędkość kątową, co uniemożliwia prowadzenie do niego ognia z broni pokładowej atakowanego celu.

Wyjście z ataku w górę można stosować przy posiadaniu zapasu prędkości lotu i siły ciągu silnika samolotu. W przeciwnym razie samolot myśliwski ryzykuje przedwczesną utratą prędkości przed wyjściem ze strefy ognia obronnego, a oprócz tego, przy tych samych danych wyjściowych, czas wyjścia samolotu z ataku zawsze będzie większy od czasu wyjścia manewrem w dół.

Powyższe zasady są przydatne także i dla ataków grupowych. Jednakże wyjście przy atakach grupowych wymaga od pilotów grupy zgodnych działań. Prowadzący grupy obowiązany jest przy tym przed wyjściem z ataku uprzedzić swoich prowadzonych o zamierzonym manewrze. Wyjście samolotów myśliwskich z ataku wykonuje się jednocześnie na sygnał prowadzącego. W przypadku kiedy samolot myśliwski wykonuje atak na wznoszeniu, wyjście z ataku najlepiej wykonywać energicznym zakrętem samolotu na górce z przechyłem do 90°.

Przy ataku w pobliżu pułapu samolotu w płaszczyźnie poziomej i z prowadzeniem ognia towarzyszącego samolot myśliwski wychodzi w ogon celu. Dlatego też, z punktu widzenia bezpieczeństwa lotu, wyjście z ataku w prawo lub w lewo jest równoznaczne. Jednakże manewr do powtórnego ataku w pobliżu pułapu można wykonywać tylko przy małych kątach przechyłu /do 15-20°/ i najczęściej przy minimalnie dopuszczalnych przyrządowych prędkościach lotu.

W dogodnych warunkach, umożliwiających wykonanie powtórnego ataku, pod żadnym pozorem nie można tracić przewagi w prędkości i odwlekać rozpoczęcia dowrotu na cel. Aby nie wyprzedzić /przeskoczyć/ celu, samolot myśliwski, przy posiadaniu w końcu ataku przewagi w prędkości lotu, powinien wykonać zakręt o 15-20° w bok od celu z jednoczesnym zwiększeniem wysokości lotu.

Strzelanie do celu posiadającego uzbrojenie obronne /działka/, należy przerywać i rozpoczynać wyjście z ataku w płaszczyźnie poziomej na odległościach 450 - 600 m.

7. Grupowa walka powietrzna

W warunkach współczesnych grupowe walki powietrzne będą zjawiskiem o wiele rzadziej spotykanym, niż to miało miejsce w ostatniej wojnie światowej. Walki te będą miały nieco inny charakter, będzie brało w nich udział mniej samolotów wykonujących lot w jednym wspólnym ugrupowaniu bojowym. Więcej będzie małych grup związanych z sobą tylko

wspólnym wykonywanym zadaniem.

Zasady grupowej walki powietrznej zostały omówione w części traktującej o walce powietrznej pojedynczych samolotów.

Pary /klucze/ samolotów myśliwskich działające w grupowej walce powietrznej w jednolitym ugrupowaniu bojowym, mogą stosować manewry takie same, jak samoloty pojedyncze. Jednak bardziej charakterystyczny dla grupowej walki powietrznej będzie podział wspólnego ugrupowania samolotów myśliwskich na podgrupy o przeznaczeniu taktycznym.

Współdziałanie taktyczne tych grup /samolotów/ polegać może na udzielaniu pomocy grupom /samolotom/ wykonującym główne zadanie w walce, potęgowaniu wysiłku i wyręczaniu grup /samolotów/ będących w niekorzystnej sytuacji, osłanianiu atakujących samolotów myśliwskich od ognia innych samolotów przeciwnika, udzielaniu pomocy załogom zmuszonym do wyjścia z walki powietrznej.

Praktyka grupowych walk powietrznych wskazuje, że piloci wykonujący lot parą prowadzą tylko obserwację wzrokową, lecz w wypadku rozluźnienia ugrupowań, pary zazwyczaj rozpadają się i prowadzący tracą kontakt z prowadzonymi. Mogą tu służyć pomocą naziemne SD, skąd przy pomocy urządzeń rozpoznawania nawigatorzy naprowadzania mogą organizować współdziałanie w parach samolotów myśliwskich.

Najwygodniejszym ugrupowaniem bojowym pary samolotów myśliwskich są ostre schody, przy odległościach prowadzonego od prowadzącego 200 - 400 m i kącie wizowania 30-40° /samoloty typu MiG-21/.

W toku walki powietrznej ugrupowanie bojowe pary może ulec zmianie. Prowadzony, wychodząc z konkretnej sytuacji powietrznej, może zmienić swoje miejsce, odległość, odstęp i przewyższenie w ugrupowaniu bojowym, może przejść z jednej strony na drugą. W zależności od zamiaru walki para samolotów myśliwskich może się rozejść, utrzymując jednak współdziałanie taktyczne.

Prowadzący pary zawsze powinien znać miejsce swojego prowadzonego i powinien nim dowodzić w czasie całej walki powietrznej. Dowodzenie prowadzonym odbywa się własnym przykładem i przez radio.

W zależności od warunków prowadzenia walki powietrznej ataki mogą być wykonywane pojedynczymi samolotami i grupami samolotów myśliwskich.

Ataki pojedynczymi samolotami stosuje się przeważnie w warunkach braku wzrokowej widzialności celu.

Ataki grupowe mogą być wykonywane następującymi sposobami:

- ataki jednoczesne;
- ataki kolejne.

Atak jednoczesny prowadzony jest przez wszystkie samoloty grupy /pododdziału/ do kilku celów sąsiadujących z sobą z jednego lub różnych kierunków.

Przy wykonywaniu ataków jednoczesnych osiąga się ześrodkowanie ognia na przeciwniku z kilku samolotów myśliwskich, przez co zapewnia się wprowadzenie do walki większej liczby samolotów myśliwskich w krótkim odstępie czasu i stwarza możliwość jednoczesnego ostrzału dużej liczby celów powietrznych.

Podane właściwości ataków jednoczesnych zezwalają na zadanie przeciwnikowi znacznych strat /zniszczeń/ w ograniczonym czasie i zmniejszenie skuteczności ognia obronnego ze względu na jego rozśrodkowanie. Oprócz tego należy brać pod uwagę to, że przy wykonywaniu ataków jednoczesnych zwiększa się morale pilotów i wywiera się ujemne oddziaływanie moralne na załogi samolotów przeciwnika.

Ponadto należy mieć na uwadze, że wykonanie ataków jednoczesnych samolotami naddźwiękowymi ograniczone jest właściwościami ich systemów uzbrojenia, warunkami lotu na naddźwiękowych prędkościach lotu, a także prawdopodobną taktyką stosowaną przez przeciwnika.

I tak, przy wykonywaniu ataków jednoczesnych przez samoloty myśliwskie, które uzbrojone są w rakiety, kiero-

„ane za pomocą wiązki prowadzącej, powstają wzajemne zakłócenia radiolokacyjne. Prowadzi to do niestałego śledzenia antenami celu powietrznego. W wyniku niemożliwości naprowadzania rakiety tego typu na cel przeciwnik nie zostanie rażony. Wobec tego wyklucza się wykonywanie ataków jednoczesnych przez samoloty myśliwskie uzbrojone w rakiety, kierowane za pomocą wiązki prowadzącej.

Dla samolotów myśliwskich uzbrojonych w działka lotnicze sposoby stosowania ataków jednoczesnych uwarunkowane są metodami prowadzenia ognia do przeciwnika.

Przy strzelaniu zaporowym samoloty myśliwskie mogą prowadzić ogień w krótkich odstępach czasu, wykonując lot prostolinijny. Pozwala to na wykonanie ataku jednoczesnego kilkoma samolotami myśliwskimi nawet do celu pojedynczego ponieważ przy prawidłowym wyborze kierunku ataku tory lotu samolotów myśliwskich podczas ataku i przy wyjściu z niego nie będą się przecinać.

Należy mieć jednak na uwadze to, że strzelanie ogniem zaporowym nie zapewnia dużej skuteczności, szczególnie przy dużych prędkościach lotu i odległościach strzelania, i z tego względu w obecnych warunkach zasadniczą metodą prowadzenia ognia jest strzelanie ogniem towarzyszącym lub po prostu strzelanie towarzyszące.

Lot samolotu myśliwskiego, prowadzącego ogień towarzyszący, następuje przy ciągłym zmniejszaniu się sylwetki celu, co w znacznym stopniu wpływa na możliwości wykonania ataków jednoczesnych. Przy atakowaniu celu pojedynczego kilkoma samolotami myśliwskimi następuje schodzenie się toru lotu samolotów, które może doprowadzić do zderzenia atakujących samolotów myśliwskich lub do wzajemnego rażenia ogniem. Aby wykluczyć schodzenie się torów lotu w czasie ataku, należy rozdzielać punkty celowania pomiędzy samoloty atakujące. Osiąga się to drogą wykonania ataku jednoczesnego przez każdego pilota do swojego celu. Tym samym skład jednocześnie atakującej grupy samolotów myśliwskich nie powinien przekraczać składu atakowanej grupy samolotów przeciwnika.

Oprócz powyższego należy uwzględniać jeszcze i to,że sprzyjające warunki do wykonania ataku jednoczesnego powstają wówczas, gdy w czasie manewru po krzywych celowania odstępy pomiędzy samolotami myśliwskimi nie zmniejszają się. Osiągnięte może to być przez odpowiednie zbudowanie ugrupowania samolotów myśliwskich, w którym odstępy pomiędzy samolotami nie przekraczają wielkości rozmieszczenia punktów celowania we froncie.

Jeśli odstępy między samolotami jednocześnie atakującymi będą przekraczały odległości pomiędzy punktami celowania, to w procesie ataku tory lotu samolotów atakujących będą się schodzić. Takie schodzenie się wywiera wpływ na pilotów, zmusza ich do zwracania większej uwagi na obserwowanie swoich samolotów z uszczerbkiem dla dokładności wykonania celowania. Wobec tego dla wykonania ataków jednoczesnych z jednego kierunku samoloty myśliwskie powinny mieć zwarte ugrupowanie bojowe. Lecz podczas działań na naddźwiękowych prędkościach lotu utrzymywanie takiego ugrupowania bojowego ograniczone jest powstawaniem strefy zakłóceń wokół samolotu. Podczas lotu bowiem na prędkości naddźwiękowej na części nosowej i ogonowej samolotu tworzą się granice nosowych i ogonowych zgęszczeń powietrza/posiadające stosunkowo dużą rozciągłość/, pomiędzy którymi znajduje się zakłócona strefa powietrzna. Intensywność zgęszczenia i zakłócenia między nimi zwiększają się ze wzrostem liczby M i ze zwiększeniem wymiarów samolotów. Ze wzrostem wysokości lotu intesywność ich zmniejsza się. Kąt nachylenia granicy zgęszczeń /fali uderzeniowej/ / β / określa się według następującego wzoru:

$$\sin \beta = \frac{1}{M} \qquad /47/$$

Przelot fali uderzeniowej na naddźwiękowych prędkościach lotu przez inne samoloty w niedużej odległości nie przedstawia niebezpieczeństwa dla samolotu przelatującego. Jednak lot samolotu prowadzonego w granicach fali uderzeniowej w odległości 50-60 m nie jest pożądany ze względu na poważne wibracje samolotu.

Aby uniknąć trafienia samolotu w falę uderzeniową , samoloty prowadzone powinny wykonywać lot bądź z przodu , bądź z tyłu fali powstającej od samolotu lecącego w przo - dzie. Kąt rozprzestrzeniania się fali uderzeniowej zależy od prędkości lotu, dlatego stosunek odległości do odstępu między samolotami powinien odpowiadać jednemu z następujących warunków /patrz rys. 52/:

- przy locie samolotu przed falą uderzeniową

$$d < \frac{i}{tg\,\beta} - 30\ m \qquad /48/$$

- przy locie samolotu z tyłu fali uderzeniowej

$$d > \frac{i}{tg\,\beta} + 30\ m, \qquad /49/$$

gdzie: d - odległość pomiędzy samolotami;
i - odstęp pomiędzy samolotami;
$\pm$ 30 m - odległość dodatkowa, uwzględniająca długość samolotu i głębokość strefy zakłóconej.

Innym sposobem uniknięcia wpływu fali uderzeniowej jest lot samolotów prowadzonych w odległości nieco większej niż rozprzestrzenianie się samej fali, tj. około 70 - 100m.

Kolejnym czynnikiem wpływającym na liczbę samolotów wykonujących atak jednoczesny jest złożoność jego wykonania przez dużą liczbę samolotów myśliwskich. Przy ataku jedno - czesnym w składzie większym od klucza samolotów myśliwskich ugrupowanie bojowe rozciąga się w przestrzeni, co wyklucza możliwość jednoczesnego oddziaływania ogniowego na przeciw- nika. Dla naddźwiękowych samolotów myśliwskich złożoność wy- konania ataków jednoczesnych jeszcze bardziej wzrasta. Po uwzględnieniu powyższego, jak również tego, że skład grup samolotów przeciwnika wykonujących lot na naddźwiękowych prędkościach lotu w jednym wspólnym ugrupowaniu bojowym bę- dzie ograniczony /prawdopodobnie nie przekroczy klucza sa- molotów/, należy przyjmować, iż ataki jednoczesne będą wy -

konywane przez samoloty myśliwskie w składzie pary, a ataki w składzie klucza będą stosowane znacznie rzadziej.

Dla samolotów myśliwskich uzbrojonych w rakiety samonaprowadzające się z głowicami na podczerwień, budowa ugrupowań bojowych dla ataków jednoczesnych nie napotyka na takie ograniczenia, jakie występują dla samolotów z uzbrojeniem artyleryjskim i z rakietami, kierowanymi za pomocą wiązki prowadzącej. Tłumaczy się to stosunkowo dużym zakresem możliwości w odległości i sylwetek odpalania rakiet samonaprowadzających się i brakiem wzajemnych zakłóceń w czasie samonaprowadzania, opartego na zasadzie namiaru podczerwonego.

Wymienione ograniczenia nakładają tylko takie wymagania, aby samoloty lecące w przodzie znajdowały się poza polem widzenia głowic rakiet samonaprowadzających, znajdujących się na samolotach lecących z tyłu. Nieprzestrzeganie powyższego warunku prowadzi do tego, że wypromieniowanie podczerwone samolotów lecących w przodzie stworzy zakłócenia oddziałujące na samoloty lecące z tyłu, co faktycznie wyklucza możliwość wycelowania odpalenia rakiet z tych samolotów.

Aby wykluczyć te zakłócenia, należy ustalić takie odstępy i odległości pomiędzy samolotami, przy których kąt wizowania z tylnego samolotu myśliwskiego na przedni byłby większy od kąta pola widzenia głowicy samonaprowadzania/rys. 52/ z uwzględnieniem możliwego odchylenia koordynatora rakiety / $\pm 28^{\circ}$/.

Pole widzenia głowic samonaprowadzania na podczerwień przy położeniu unieruchomionym posiada stosunkowo małą wartość, w granicach kąta $\pm 2^{\circ}$.

Jednakże ponieważ w czasie lotu piloci mogą popełniać błędy w prowadzeniu samolotu w kierunku, należy dla obliczeń przyjmować minimalny kąt wizowania z samolotu prowadzonego na prowadzący, 4-5 razy większy od kąta pola widzenia głowicy rakiety.

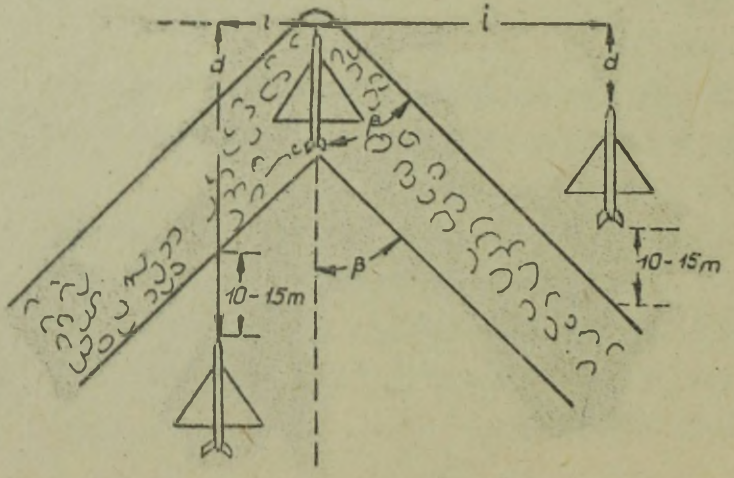
Tak więc samolot lecący z tyłu powinien wykonywać lot z takim obliczeniem, aby przed nim w sektorze kąta $\pm 30^{\circ}$ nie znajdował się inny samolot. W tym celu stosunek odległości między samolotami /d/ i odstępem /i/ nie powinien być mniejszy od ctg 30° i winien spełniać następującą nierówność:

$$\frac{d}{i} < \operatorname{ctg} 30^{\circ} \approx 1{,}7 \qquad /50/$$

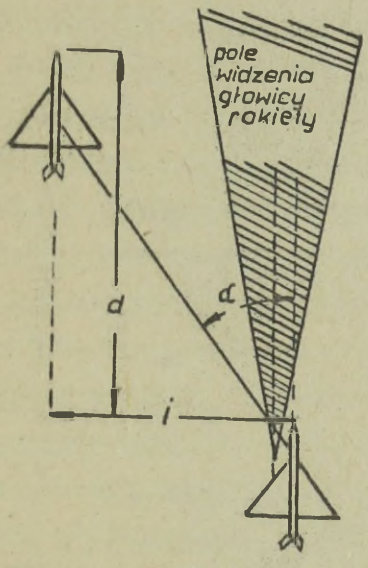
Innymi słowy, niewystępowanie zakłóceń w głowicach samonaprowadzania będzie osiągnięte w takich ugrupowaniach bojowych, w których odległość przewyższa odstęp nie więcej niż 1,7 razy. Jeżeli stosunek ten zmniejsza się, tj. odstęp zostanie zwiększony, a odległość zmniejszona, to stwarza się bardziej sprzyjające warunki dla stosowania rakiet samonaprowadzających do celów powietrznych.

Dla samolotów myśliwskich, uzbrojonych w rakiety samonaprowadzające się, których koordynatory orientowane są za pomocą celownika radiolokacyjnego, stosunek odległości do odstępu powinien być taki, aby samolot lecący w przodzie znajdował się poza strefą uchwycenia celownika radiolokacyjnego samolotu lecącego z tyłu.

a/ Wpływ skoków zgęszczenia powietrza na lot w zwartym ugrupowaniu bojowym podczas lotu na prędkościach naddźwiękowych



b/ Wpływ promieniowania podczerwonego samolotów lecących w przodzie podczas działań z rakietami samonaprowadzający-



Rys. 52. Warunki wpływające na wykonanie ataku jednoczesnego przez samoloty myśliwskie

Z powyższego wynika, że wymienione właściwości rakiet samonaprowadzających się nie wpływają w znacznym stopniu na skład grup samolotów myśliwskich wykonujących ataki jednoczesne, ponieważ przez odpowiednie sformowanie ugrupowania bojowego samolotów myśliwskich można łatwo usunąć zakłócenia powodowane przez sąsiednie samoloty własne.

Gdy przeciwnik będzie wykonywał naloty pojedynczymi samolotami lub małymi grupami, istniejąca możliwość wykonania ataków jednoczesnych nie zawsze będzie celowa do wykorzystania. Na przykład, jeśli niezawodne rażenie celu powietrznego osiąga się w wyniku ataku wykonanego parą samolotów myśliwskich, to nie jest celowe wykonywanie ataku większą ilością samolotów, ponieważ prowadzi to do nieekonomicznego zużycia sił.

W przypadku walki powietrznej z grupowym celem powietrznym wykonywanie ataków jednoczesnych dużą ilością samolotów myśliwskich uzbrojonych w rakiety samonaprowadzające się z jednego kierunku nie zawsze będzie celowe. Tłumaczy

się to tym, że grupa samolotów przeciwnika w zwartym ugrupowaniu bojowym będzie posiadała dużą strefę wypromieniowania podczerwonego. Przy tym, samoloty skrzydłowe lub zamykające będą posiadać największą kontrastowość promieniowania podczerwonego. Może to doprowadzić do tego, że w czasie ataku jednoczesnego z jednego kierunku dużą ilością rakiet samonaprowadzających się, rakiety nie zostaną rozdzielone na wszystkie samoloty przeciwnika znajdujące się w ugrupowaniu bojowym, a zostaną skierowane do jakiegoś jednego samolotu, posiadającego największą kontrastowość podczerwoną z danego kierunku. Pozostałe samoloty znajdujące się w ugrupowaniu bojowym przeciwnika nie będą rażone, nie patrząc na znaczne zużycie rakiet samonaprowadzających się.

Tak więc, dla samolotów myśliwskich uzbrojonych w rakiety samonaprowadzające się, ataki jednoczesne wykonywane w zwartych ugrupowaniach bojowych większą ilością samolotów przypuszczalnie nie będą stosowane i skład jednocześnie atakującej grupy nie przekroczy pary, maksimum klucza samolotów. Szerokie zastosowanie dla samolotów myśliwskich uzbrojonych w rakiety samonaprowadzające się mogą mieć ataki jednoczesne z różnych kierunków.

Przy wykonywaniu takich ataków, dzięki dużemu zakresowi możliwych odległości i sylwetek odpalania, a także stosunkowo małej ilości czasu, niezbędnego na wykonanie celowania, tory jednocześnie atakujących samolotów myśliwskich mogą być nieco rozbieżne. Pozwala to na usunięcie wpływu jednego samolotu na drugi.

Zastosowanie wymienionych ataków do grupowego celu powietrznego zapewnia możliwość rażenia większej liczby samolotów przeciwnika niż w wypadku ataku jednoczesnego z jednego kierunku.

Ataki kolejne wykonuje się samolotami /grupami/lecącymi jeden za drugim w odległościach pozwalających na natychmiastowe otwarcie ognia, jak tylko znajdujący się w przodzie samolot myśliwski rozpocznie wyjście z ataku i nie będzie przeszkadzał w prowadzeniu ognia.

Ataki kolejne, wykonywane w dużym tempie zapewniają, tak samo jak ataki jednoczesne, wprowadzenie do walki większej liczby samolotów myśliwskich w krótkim odstępie czasu. Wykonując ataki kolejne pojedynczymi samolotami lub grupami, samoloty mają lepsze warunki do celowania, co zwiększa nieco skuteczność ognia w porównaniu z atakami jednoczesnymi. Przy tym, szybkie przejście do ataku następnego samolotu myśliwskiego /grupy/ po zakończeniu ataku przez poprzedni pozwala na utrzymywanie przeciwnika prawie pod ciągłym oddziaływaniem ogniowym. Zmniejsza to skuteczność ognia obronnego przeciwnika, szczególnie do samolotów zamykających, oraz wyklucza zadanie strat samolotom poprzednim przy wyjściu z ataku.

Wspólnie z tym należy uwzględniać jeszcze i to , że przy atakach kolejnych nie stwarza się takiego ześrodkowania ognia, jak przy atakach jednoczesnych i ma tu miejsce określone rozciągnięcie działań samolotów myśliwskich w czasie. Może to nieco zwiększyć czas zwalczania samolotów przeciwnika.

Aby w maksymalnym stopniu zmniejszyć podane cechy ujemne, ataki kolejne należy wykonywać z minimalnym odstępem czasowym, co może być osiągnięte przez sformowanie samolotów myśliwskich w ugrupowania bojowe na określonych odległościach.

W postaci ogólnej, odległość minimalna dla wykonania kolejnego ataku /d/ może być określona według następującego wzoru:

$$d = V_D /t_{at} + t_{odj} + t_{cel}/, \qquad /51/$$

gdzie: V_D - prędkość zbliżania samolotu do celu;

t_{at} - czas wykonania ataku;

t_{cel} - czas celowania samolotu prowadzonego i włączenia wysokiego napięcia w celowniku radiolokacyjnym lub włączenia radiodalmierza;

t_{odj} - czas odejścia samolotu poprzedzającego na odstęp /u/, zabezpieczający przed rażeniem ogniem

z tylnego samolotu lub uchwycenia go przez wiązkę prowadzącą celownika radiolokacyjnego /radiodalmierza/ względnie głowicy samonaprowadzania rakiety kierowanej:

$$t_{odj} = \sqrt{\frac{2u}{g\sqrt{n^2-1}}} \qquad /52/$$

Rozpatrzony sposób określania odległości minimalnej pomiędzy kolejno atakującymi samolotami /grupami/ myśliwskimi prawdziwy jest w pełni dla wypadku, kiedy oba samoloty wykonują atak z jednakowej odległości początkowej.

W warunkach współczesnych, dzięki zwiększeniu dalekosiężności uzbrojenia, początkowe odległości strzelania /odpalania rakiet/ mogą w poważnym stopniu ulegać zmianie. Na przykład, dla samolotów myśliwskich z uzbrojeniem artyleryjskim wykonanie ataku z jednakowej odległości będzie charakterystyczne w walce z celem o małych wymiarach, gdy na podstawie warunków skuteczności nie jest celowe prowadzenie strzelania z odległości maksymalnej.

W walce z samolotami przeciwnika, posiadającymi znaczne wymiary geometryczne może okazać się celowe, aby prowadzony rozpoczynał atak z mniejszej odległości aniżeli jego prowadzący. Na przykład, w walce powietrznej pary samolotów myśliwskich z samolotem bombowym typu B-52, posiadającym silne uzbrojenie obronne, przy kolejnym ataku prowadzący powinien otwierać ogień z odległości maksymalnie możliwej dla działek /około 2000 m/, ponieważ ze zwiększeniem odległości strzelania prawdopodobieństwo rażenia samolotu myśliwskiego ogniem obronnym z samolotu bombowego zmniejsza się bardziej niż prawdopodobieństwo rażenia celu. Dlatego atak samolotu prowadzącego, rozpoczęty z większej odległości, zmniejsza prawdopodobieństwo strat od ognia samolotu bombowego. Natomiast samolot prowadzony będzie wykonywał atak w warunkach, gdy ogień z samolotu bombowego znacznie będzie osłabiony przez poprzedni atak samolotu prowadzącego. Pozwala to prowadzonemu na rozpoczęcie ataku z mniejszej od -

ległości i tym samym osiągnięcie większego prawdopodobieństwa rażenia. Samolotom myśliwskim wygodniej jest wykonywać ataki kolejne z różnych odległości. Przy tym prowadzący, atakując jako pierwszy, posiada możliwość wcześniejszego oddziaływania ogniowego na przeciwnika, a skuteczność ataku prowadzonego przy odpaleniu rakiety z mniejszej odległości zwiększa się dzięki lepszym warunkom naprowadzania.

Zmniejszenie odległości początkowej ataku prowadzonego /$D_{p.pr}$/ w porównaniu z odległością początkową prowadzącego /dowódcy/ /$D_{p.d}$/ pozwala na zwarcie ugrupowania bojowego o wielkość:

$$\Delta D = D_{p.pr} - D_{p.d} \qquad /53/$$

Dla podobnego przypadku wzór /51/ przyjmuje następującą postać:

$$d = V_D\,/t_{at} + t_{odj} + t_{cel}/ - \Delta D. \qquad /54/$$

Po podstawieniu wartości dla t_{odj} do wzoru /54/ otrzymamy:

$$d = V_D\,/t_{at} + t_{cel} + \sqrt{\frac{2u}{g\sqrt{n^2-1}}} - \Delta D. \qquad /55/$$

Dla typowych warunków walki powietrznej, kiedy samoloty myśliwskie wykonują ataki przy wykorzystaniu celowników radiolokacyjnych lub radiodalmierzy, odstęp zapewniający odejście samolotu myśliwskiego ze strefy działania wiązki prowadzącej określa się kątem jego uchwycenia i odległością pomiędzy samolotami atakującymi w następujący sposób :

$$u = d\,\mathrm{tg}\,\varphi\,, \qquad /56/$$

gdzie: φ - kąt uchwycenia celownika radiolokacyjnego lub radiodalmierza.

Ponieważ dla określenia odstępu /u/ należy znać odległość pomiędzy samolotami myśliwskimi, tj. szukaną wiel -

kość, zatem obliczenie jej wykonuje się metodą kolejnych przybliżeń. Początkowo określa się odległość /d/ bez uwzględnienia czasu odejścia samolotu myśliwskiego na odstęp /u/, a następnie odstęp /u/ według poprzednio obliczonej odległości /d/.

Gdy określanie odległości przy strzelaniu wykonuje się przez wpisywanie celu w pierścień celowniczy siatki celownika, tj. bez wykorzystania środków radiolokacyjnych, odstęp /u/ zapewniający przed rażeniem ogniem samolotu myśliwskiego lecącego w przodzie, określa się wychodząc z parametrów rozrzutu stosowanych środków rażenia. W tym wypadku samolot lecący w przodzie powinien przesunąć się w kierunku poprzecznym o wielkość /u/ nie mniejszą od połowy elipsy rozrzutu /u $\geqslant$ 4E/. W celu zwiększenia gwarancji wielkość ta powinna być pomnożona przez współczynnik bezpieczeństwa, który przyjmuje się jako równy 2-3.

Wielkość rozrzutu - uchylenia prawdopodobnego - może być określona według następującego wzoru:

$$E = /6 + R_c \cdot 6/ \frac{d}{1000}, \qquad /57/$$

gdzie: E - uchylenie prawdopodobne;
R_c - sylwetka celu.

Ponieważ w prawej części tego wyrażenia występuje szukana wielkość /d/, to określenie /u/ wykonuje się metoda kolejnych przybliżeń.

Czas celowania samolotu prowadzonego t_{cel} uwzględnia się w tym przypadku, kiedy nie może on wykonać go przed wyjściem z ataku samolotu prowadzącego ze względu na to, że powinien mieć wyłączone wysokie napięcie w celowniku radiolokacyjnym lub wyłączony radiodalmierz. W razie wykonywania ataku bez wykorzystania środków radiotechnicznych czas celowania może nie być uwzględniany, ponieważ istnieje możliwość wstępnego wykonania celowania.

Jak wiemy już z materiału podanego poprzednio, wartości początkowych i końcowych odległości strzelania dla sa-

molotów myśliwskich z różnymi systemami uzbrojenia są różne. Zatem wpływa to w sposób istotny na budowę ugrupowania bojowego dla ataków kolejnych.

Przy określaniu odległości dla kolejnego ataku samolotów myśliwskich, uzbrojonych w rakiety samonaprowadzające się z głowicami na podczerwień należy uwzględnić fakt, że jeśli samolot prowadzący wykonuje jednoczesne odpalenie dwóch rakiet, to czas ataku wynosi 1-2 sek. Wobec tego odległość będzie w zasadzie uzależniona od czasu celowania. Czas odejścia /t_{odj}/ może nie być uwzględniany, ponieważ zależy on od czasu ataku i przy małych jego wielkościach wymagana będzie mała odległość, przy której wpływ pierwszego samolotu na atak lecącego z tyłu /drugiego/ można zastąpić lotem w ugrupowaniu bojowym schody w takim odstępie, gdzie samolot lecący w przodzie będzie poza strefą działania radiodalmierza /celownika radiolokacyjnego/, tj. $i > d \operatorname{tg} \varphi$.

Z powyższego wynika, że ataki kolejne z wykorzystaniem rakiet samonaprowadzających się można wykonywać po upływie krótkiego odstępu czasu /4-5 sek/ ze stosunkowo zwartych ugrupowań bojowych schody samolotów ze strony odwrotnej do kierunku wyjścia z ataku.

Jednak podobne działania mogą doprowadzić do takiej sytuacji, że rakiety z drugiego samolotu myśliwskiego odpalone będą niepotrzebnie, gdyż cel może być rażony rakietami odpalonymi z samolotu pierwszego. Dlatego celowo jest atak kolejny wykonywać z odstępem czasowym, w ciągu którego określi się wynik działania rakiety na przeciwnika z samolotu pierwszego. Ten odstęp czasowy może być określony w sposób analogiczny do wypadku odpalania kolejnego rakiet z jednego samolotu /patrz zagadnienie - wykonywanie ataku przez samolot myśliwski, uzbrojony w rakiety samonaprowadzające się z głowicami na podczerwień/, a czas lotu rakiet dla średnich warunków strzelania może mieścić się w granicach od 4 do 11 sek. Tak więc odległość potrzebna do wykonania ataku kolejnego może być wyrażona następującą zależnością:

$$d = V_D / t_1 + t_{o.w} / \qquad /58/$$

gdzie: t_1 - czas lotu rakiety do celu;

$t_{o.w}$ - czas potrzebny na kontrolę wyników działania na cel poprzednio odpalonej rakiety.

Czas odejścia /t_{odj}/ w tym wzorze nie występuje, ponieważ odejście wykonywane jest w czasie ustalania wyników działania rakiety na cel i w stosunku ilościowym $t_{odj} <$ /$t_1 + t_{o.w}$/. Dla typowych warunków walki powietrznej odległość kolejnego ataku samolotu myśliwskiego stosującego rakiety samonaprowadzające się /orientacyjnie dla typu R-3s / przedstawiony jest w poniższej tabeli /odległości podane w metrach/:

Tabela 31

V_D /km/h /	200	300	400	500	600
d dla t_1 = 5 sek.	650	1100	1300	1650	2000
d dla t_1 = 10 sek.	950	1440	1900	2300	2800

Odległości pomiędzy kolejno atakującymi samolotami myśliwskimi mogą się znacznie różnić pomiędzy sobą. Dla samolotów myśliwskich z uzbrojeniem artyleryjskim odległość ta może znajdować się w granicach 600 do 2000 m. Dla samolotów, uzbrojonych w rakiety kierowane, w zależności od warunków walki powietrznej, potrzebne odległości między kolejno atakującymi samolotami zmieniają się w znacznie szerszym zakresie, poczynając od stosunkowo zwartych ugrupowań bojowych i kończąc na odległościach znacznie przekraczających możliwości zachowania łączności wzrokowej.

8. Właściwości walk powietrznych na małych wysokościach

Walka powietrzna samolotów myśliwskich z samolotami przeciwnika na małych wysokościach posiada szereg istotnych cech charakterystycznych. Bliskość ziemi ogranicza manewr w płaszczyźnie poziomej i pionowej oraz utrudnia prowadzenie samolotu. Manewry wykonywane są z małymi przeciążeniami /dużymi promieniami zakrętu/. W odróżnieniu od dużych wysokości, na wysokościach małych należy zmniejszać przeciążenie z chwilą pojawienia się wibracji samolotu, aby nie przekroczyć dopuszczalnej prędkości lotu w zakresie tych wysokości. Zwraca się większą uwagę na warunki lotu według przyrządów, szczególnie podczas dopędzania celu z włączonym dopalaniem. Oprócz tego, ze względu na duże zużycie paliwa, należy ciągle kontrolować jego stan.

Dopuszczalne odległości odpalania rakiet samonaprowadzających się są stosunkowo małe i przy prędkości zbliżania 100 - 200 km/h wynoszą 1500 - 2000 m. Tak małe odległości strzelania rakietami komplikują manewr podczas zajmowania pozycji wyjściowej do ataku. Niekiedy dla odpalenia rakiet samolot myśliwski zmuszony będzie wykonywać wyjście na odległość bliską zasięgowi strefy działania ognia obronnego z samolotu przeciwnika.

Walka powietrzna na małych wysokościach prowadzona jest z dużymi prędkościami kątowymi, z jednoczesną obserwacją horyzontu ziemi, przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych i celu. Szczególnie utrudnione jest zbliżanie i atak w trudnych warunkach atmosferycznych w dzień, pod chmurami i w nocy, kiedy horyzont rzeczywisty nie jest widoczny. Ponadto pewną trudność przedstawia również poszukiwanie przeciwnika powietrznego. Cel jest lepiej widoczny na tle ziemi, gdy nie ma chmur. Przy zachmurzeniu 3/10 - 5/10, kiedy na ziemię pada cień, samolot z góry jest gorzej widoczny.

Odległość wzrokowego wykrycia samolotu na małych wysokościach charakteryzuje się średnimi wielkościami, podanymi w poniższej tabeli.

Tabela 32

Typ samolotu	Odległość wykrycia /km/	
	Na kursach przeciwnych przecinających się	Na kursach zgodnych przecinających się
B-57	4	5 - 6
RB-47, B-58, B-52	5 - 6	7 - 8

Z chwilą wykrycia samolotu przeciwnika zbliżanie do niego wykonuje się w taki sam sposób, jak i na wysokościach średnich.

W czasie zbliżania samolot atakujący powinien wejść w strefę możliwych strzelań rakietami kierowanymi, tj. na odległość do 1500 - 2000 m pod sylwetką około 2/4.

W pierwszej części zbliżania, podczas dopędzania celu, prędkość zbliżania powinna być w miarę możliwości jak największa. Podczas dopędzania dodźwiękowych samolotów przeciwnika, lecących na maksymalnych prędkościach lotu, samolot atakujący nie napotyka na specjalne trudności, ponieważ posiada dostateczny zapas prędkości lotu w porównaniu z prędkościami tych samolotów. W razie potrzeby prędkość lotu może być w każdej chwili zmniejszona przez zmniejszenie obrotów silnika i wypuszczenie hamulców powietrznych.

W momencie przejścia do ataku prędkość zbliżania samolotu myśliwskiego powinna być rzędu 100 - 200 km/h.

Inaczej przedstawia się to zagadnienie podczas zbliżania do naddźwiękowych samolotów przeciwnika, których prędkość lotu przy ziemi równa jest prędkości lotu samolotu atakującego.

W tym przypadku można wykonywać zbliżanie do celu na większej wysokości, tj. z przewyższeniem w stosunku do przeciwnika. Przy tej samej prędkości przyrządowej lotu prędkość rzeczywista będzie większa, a tym samym i większa prędkość zbliżania.

Przyrost prędkości w zależności od wysokości lotu /dla samolotu MiG-21f-13 / przedstawiony jest w poniższej tabeli.

Tabela nr 33

H /m/	1000	2000	3000	4000
Δ V /km/h/	60	120	192	270

Atak na małej wysokości z wykorzystaniem rakiet samonaprowadzających się może być wykonywany pod sylwetką nie większą od 2/4.

Jeszcze przed wejściem w strefę możliwych strzelań pilot samolotu atakującego powinien określić kierunek ataku, odległość i wybrać metodę odpalenia rakiet, dobierając niezbędną prędkość zbliżania.

W zależności od konkretnych warunków lotu celu /prędkości i wysokości lotu, rzeźby terenu, warunków widzialności i wykrycia celu/ ataki mogą być wykonywane zarówno z góry, jak i z dołu. W określonych warunkach ataki z dołu będą bardziej celowe i skuteczne.

Atak z boku wykonywany jest w płaszczyźnie poziomej lub z nieznacznym przewyższeniem albo przeniżeniem w stosunku do celu.

Lot po krzywej pościgu wykonuje się do chwili uchwycenia celu przez głowicę na podczerwień rakiety samonaprowadzającej się. Na małej wysokości radiodalmierz może nie pracować. W tym wypadku kontrola odległości od celu może być wykonywana za pomocą celownika optycznego.

Z chwilą wyjścia na dopuszczalną odległość odpalenia udokładniania się celowanie i odpala rakiety, jeżeli przeciążenie nie przekracza wielkości dopuszczalnej dla małej wysokości.

W zależności od sytuacji powietrznej oraz wzajemnego położenia celu i samolotu myśliwskiego, odpalenie rakiet kierowanych może być wykonywane salwą lub pojedynczo.

Odpalenie rakiet kierowanych salwą wykonuje się tylko w przypadku, kiedy samolot przeciwnika powinien być zniszczony w jak najkrótszym czasie, tj. na podejściach do osłanianego obiektu przez samoloty myśliwskie.

Przy kolejnym odpalaniu rakiet w jednym ataku prędkość zbliżania powinna tak się zmieniać, aby wykluczone było wejście samolotu atakującego w strefę ognia obronnego celu w momencie odpalenia drugiej rakiety.

Atak z góry z boku wykonuje się w płaszczyźnie nachylonej w wypadkach, kiedy samolot myśliwski znajduje się powyżej celu. Przy wykonywaniu takiego ataku zaskoczenie może być osiągnięte przez podejście samolotu myśliwskiego od strony słońca lub zza chmur.

Atak z boku z dołu może być wykonywany zarówno na dopędzaniu, jak i przy odstawaniu samolotu myśliwskiego od celu.

Ten sposób ataku zapewnia większą skrytość i zaskoczenie. Oprócz tego umożliwia on wykorzystanie radiodalmierza do określania dopuszczalnej odległości odpalania rakiet kierowanych i aktualnej odległości do celu w czasie wykonywania samego ataku.

Podczas wykonywania ataków na małych wysokościach oprócz rakiet kierowanych mogą być wykorzystane działka lub rakiety niekierowane.

Jeżeli cel nie zostanie strącony przy użyciu rakiet kierowanych, to samolot myśliwski może kontynuować atak, wykorzystując uzbrojenie artyleryjskie /na przykład, samolot typu MiG-21f-13/.

9. Właściwości walk powietrznych na wysokościach bliskich pułapowi samolotu i na wysokościach dynamicznych

Położenie samolotu myśliwskiego względem celu w momencie jego wykrycia pod względem odległości, sylwetki i wysokości może być różne i zależy od dokładności naprowadzania przez naziemne SD. Po wzrokowym wykryciu celu zbliżanie do niego i zajęcie pozycji wyjściowej do ataku powinno za-

pewniać wykonanie celowania i odpalenie rakiet kierowanych lub użycie działek względnie rakiet niekierowanych.

Z chwilą wyjścia samolotu myśliwskiego na pułap pozostaje nieduża ilość paliwa, z tego też względu samolot nie może zbyt długo dopędzać celu, szczególnie jeśli lot wykonywany jest w kierunku przeciwnym do kierunku znajdowania się lotniska lądowania. Dlatego ważnym czynnikiem jest wybór sposobu zbliżania, aby dopędzenie celu nastąpiło w możliwie krótkim czasie. W zależności od położenia celu zbliżanie może być wykonywane ze zniżaniem w płaszczyźnie pionowej lub ze wznoszeniem na kursach równoległych lub przecinających się oraz po krzywej pościgu.

Jeżeli w momencie wykrycia celu samolot myśliwski znajduje się powyżej niego, to zbliżanie powinno być wykonywane ze zniżaniem, wykorzystując wysokość do zwiększenia prędkości lotu i skrócenia czasu dopędzania. Zbliżanie ze zniżaniem może być wykonywane również w tych wypadkach gdy samolot myśliwski i cel znajdują się na tej samej wysokości oraz prędkość zbliżania równa jest zeru.

Gdy w momencie wykrycia celu samolot myśliwski znalazł się poniżej, to zbliżanie należy wykonywać w locie poziomym lub ze wznoszeniem w taki sposób, aby z chwilą przejścia do ataku samolot atakujący znajdował się poniżej celu /o 1000 - 1500 m/.

Jeśli cel został wykryty na kursach zgodnych równoległych z niedużym przewyższeniem w stosunku do samolotu atakującego na prędkości zbliżania nie większej od 300 - 350 km/h, to należy, nie zmieniając kursu, dopędzić cel do chwili zajęcia pozycji wyjściowej do ataku.

Zbliżanie po krzywej pościgu należy we wszystkich przypadkach rozpoczynać z odległości nie większej niż 4000-4500 m od celu. Ten sposób stosowany jest w połączeniu z innymi sposobami zbliżania, jako zamykający etap zbliżania w chwili wyjścia na odległość odpalenia rakiet kierowanych.

Przy zajmowaniu pozycji wyjściowej do ataku na wysokościach 18 - 19 km ważnym elementem jest prędkość zbliża -

nia do celu. Optymalnymi prędkościami zbliżania do celu na tych wysokościach są prędkości rzędu 150 - 300 km/h, przy których uzyskuje się pewność wyjścia do ataku i dostateczny czas na celowanie i odpalenie rakiet kierowanych lub otwarcie ognia z działek względnie strzelanie rakietami niekierowanymi, zależnie od typu samolotu myśliwskiego.

Atak na wysokościach bliskich pułapowi samolotu myśliwskiego posiada szereg cech charakterystycznych. Ze względu na dużą bezwładność samolotu i rozporządzanie małymi przeciążeniami celowanie trudne jest do wykonania, tym bardziej śledzenie celu przy strzelaniu z broni artyleryjskiej lub niekierowanej rakietowej. Próby wprowadzenia poprawek przez energiczny ruch drążka powodują stratę wysokości i rozkołysanie samolotu, co jeszcze bardziej utrudnia lub całkowicie uniemożliwia wykonanie celowania.

Na wysokościach bliskich pułapowi ataki mogą być wykonywane tylko z dołu. Wykonanie ataku z góry nie jest praktycznie możliwe.

Najbardziej skuteczne są ataki z dołu na górce. W odróżnieniu od ataków, przy których manewr dla zajęcia pozycji wyjściowej wykonuje się w płaszczyźnie poziomej, ataki na górce zapewniają uzyskanie zaskoczenia, możliwość odpalenia rakiet kierowanych i prowadzenie ognia zaporowego pod sylwetką nie większą niż 1/4, a także zmniejszenie skuteczności ognia obronnego celu.

Atak z manewrem w płaszczyźnie poziomej przy prędkości lotu powyżej 1800 km/h, ze względu na małe przeciążenie dopuszczalne, możliwy jest pod sylwetką nie większa niż 1/8.

Zasadniczym środkiem rażenia, który będzie wykorzystywany podczas atakowania celu na wysokościach bliskich pułapowi praktycznemu, będą rakiety samonaprowadzające się. Atak z użyciem działek lub rakiet niekierowanych w locie wznoszącym z prowadzeniem strzelania zaporowego może być wykonywany, jednak jest mało skuteczny.

Atak z dołu na górce jest zasadniczym sposobem atakowania samolotu przeciwnika wykonującego lot na wysokościach bliskich pułapowi i jedynym sposobem atakowania celu, wykonującego lot na wysokości dynamicznej samolotu myśliwskiego. Atak wykonywany jest przy posiadaniu przez samolot myśliwski pewnego zapasu prędkości lotu oraz w wypadkach, kiedy na końcowym etapie zbliżania cel znajdzie się na wysokości większej niż samolot myśliwski.

Wyjście na pozycję odpalenia rakiet kierowanych lub otwarcia ognia z działek czy strzelania rakietami niekierowanymi z nakazanej odległości zależy od położenia samolotu myśliwskiego w stosunku do celu i jego prędkości lotu, prędkości celu i przeciążenia w czasie przejścia na górkę, kąta wznoszenia i czasu celowania.

Atak na górce może być wykonywany po zakręcie samolotu myśliwskiego na kurs lotu celu z różnych wysokości, do pułapu praktycznego włącznie. Wysokość pozycji wyjściowej do ataku na górce zależy od sytuacji powstałej w czasie walki powietrznej. Najbardziej wygodne warunki do zajęcia pozycji wyjściowej przed rozpoczęciem ataku na wysokości 17 - 18 km są przy przeniżeniu względem celu 1000-1500 m.

Atakowanie celów o małych prędkościach lotu możliwe jest przy odpaleniu rakiet kierowanych salwą i wykonuje się je na górce z dołu.

W czasie wykonywania ataku z pozycji wyjściowej znajdującej się powyżej celu, dla przeprowadzenia celowania, należy oś podłużną samolotu myśliwskiego ustawić w stosunku do horyzontu pod kątem większym od kąta natarcia samolotu potrzebnego do lotu poziomego. Przy tym w czasie wprowadzenia samolotu w zniżanie strata wysokości /na przykład, przy kącie zniżania 7° i prędkości lotu 1800 km/h/, wynosi 600-650 m. Jeżeli od tego momentu zacznie się wyprowadzać samolot do lotu poziomego, zostanie utracona jeszcze pewna wysokość lotu /800 m/ i samolot znajdzie się poniżej celu.

W ten sposób próba wykonania ataku z góry kończy się atakiem z dołu.

Podczas wykonywania ataków w płaszczyźnie poziomej manewr w tej płaszczyźnie dla wykonania ataku zaleca się wykonywać w wypadkach, kiedy samolot myśliwski został wyprowadzony na wysokość z przeniżeniem 250 - 500 m w stosunku do celu.

Właściwością ataku z manewrem w płaszczyźnie poziomej jest to, że manewr samolotu myśliwskiego ograniczony będzie kątem przechyłu /20 - 30°/.

Wychodząc na krzywą celowania należy uwzględniać bezwładność samolotu i trudności w udokładnieniu celowania przez zwiększenie przechyłu. W związku z tym wprowadzenia samolotu w odwrotny przechył nie należy zaczynać w momencie, gdy nos samolotu skierowany jest na cel, lecz wcześniej , kiedy oś samolotu skierowana będzie na cel na odległość równą połowie początkowego odstępu między samolotem myśliwskim i celem.

Loty praktyczne wykazały, że podczas wykonywania zakrętu na cel samolot myśliwski wprowadzony w odwrotny przechył często wychodzi na przeciwną stronę celu. Pomyślne wykonanie ataku w płaszczyźnie poziomej może nastąpić na prędkości zbliżania nie większej niż 300 km/h.

Po odpaleniu rakiet kierowanych należy samolot wyprowadzić z ataku na odległości co najmniej 1000 m od celu ze względu na konieczność uniknięcia rażenia własnego samolotu odłamkami rakiety. Wyjście z ataku podczas strzelania z działek należy rozpoczynać na odległości nie mniejszej niż 600 m.

Para samolotów myśliwskich z reguły wykonuje ataki kolejne. Mogą być one wykonywane z jednego kierunku lub z różnych. Ataki pary samolotów myśliwskich w płaszczyźnie poziomej i pionowej z punktu widzenia charakteru wykonania manewru i celowania nie różnią się od ataku pojedynczego samolotu.

10. Właściwości walki powietrznej w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych

Samoloty myśliwskie mogą prowadzić walkę powietrzną w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych.

Dowództwo sił powietrznych NATO zwraca szczególną uwagę na wykorzystanie lotnictwa w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy.

W tych warunkach taktyka działań lotnictwa przeciwnika będzie się charakteryzować działaniami pojedynczych samolotów i małych grup w składzie 2-3 samolotów, wykonujących lot do celu w różnych odstępach czasowych od 0,5 do 2-3 min. i na zróżnicowanych wysokościach.

Ograniczona widzialność wzrokowa w chmurach i w nocy nie pozwala na wczesne wykrycie i organizację ataku, stwarza konieczność użycia samolotów myśliwskich wyposażonych w celowniki radiolokacyjne i na podczerwień. Przy tym samoloty myśliwskie wyposażone w urządzenia na podczerwień mogą być wykorzystane tylko w nocy i to w zwykłych warunkach atmosferycznych, przy braku intensywnych źródeł promieniowania podczerwonego znajdujących się na kierunku lotu /księżyca, wschodu i zachodu słońca itp./. Prócz tego, w określonych warunkach na przykład w jasną noc, w dzień przy ograniczonej widzialności do zwalczania celów powietrznych mogą być wykorzystane również samoloty myśliwskie nie wyposażone w celowniki radiolokacyjne i urządzenia na podczerwień.

Uwzględniając taktykę działań lotnictwa przeciwnika i warunki lotu w nocy oraz w trudnych warunkach atmosferycznych, działania grup samolotów myśliwskich podczas zwalczania nalotów przeciwnika będą się charakteryzować następującymi właściwościami:

- dowodzenie samolotami myśliwskimi w powietrzu będzie realizowane z SD;
- zwalczanie celów powietrznych w nocy i w chmurach z zasady wykonywane będzie pojedynczymi samolotami myśliwskimi wyposażonymi w celowniki radiolokacyjne;

- wyprowadzenie każdego samolotu myśliwskiego do tylnej półsfery, powinno następować w takiej odległości, z której zapewnia się wykrycie celu przez celownik radiolokacyjny;

- jeśli nie ma pewności zniszczenia celu przez jeden samolot myśliwski w pierwszym ataku, to wydziela się dwa lub więcej samolotów na każdy cel pojedynczy, gdyż wykonanie powtórnego ataku jest złożone i wymaga dodatkowego naprowadzania.

W wypadkach zwalczania celu pojedynczego przez parę samolotów myśliwskich i obciążenia SD, na cel może być naprowadzony tylko prowadzący pary. Prowadzony, wykorzystując swój celownik radiolokacyjny i utrzymując określoną odległość od prowadzącego, zapewniającą stałe wskazania położenia lecącego w przodzie samolotu /prowadzącego pary/, zachowuje swoje miejsce w ugrupowaniu bojowym, obserwuje sytuację powietrzną i działa według komend prowadzącego.

W celownikach radiolokacyjnych lecący w przodzie samolot jest dobrze widziany w odległości 3-5 km /zależnie od typu celownika/.

Ponieważ kontrola wzajemnego położenia samolotów pary bezpośrednio po starcie jest wykluczona z powodu zakłóceń od ziemi, to samoloty myśliwskie muszą dokładnie utrzymywać warunki lotu aż do naboru określonej wysokości.

Podobne ugrupowanie bojowe może być stosowane również podczas lotu grupy samolotów myśliwskich w składzie klucza, szczególnie przy zwalczaniu potokowego nalotu samolotów przeciwnika w małych odstępach czasowych, gdy SD nie może zapewnić jednoczesnego naprowadzania każdego samolotu atakującego na określony cel. W tym wypadku na punkt zakrętu wejścia samolotów myśliwskich do potoku wprowadza się tylko samolot prowadzący klucza /dowódcę klucza/. Pozostałe samoloty wykonują zakręt po obliczonym czasie lotu od momentu rozpoczęcia zakrętu przez samolot lecący w przodzie. Odstęp czasowy po jakim każdy następny samolot powinien rozpocząć wykonywanie zakrętu zależy od odległości między samo-

lotami myśliwskimi i prędkości ich lotu i jest ilorazem pierwszego przez drugi /odległości przez prędkość/.

Kolejne wejście samolotów myśliwskich do potoku może być również wykonywane bez zachowania łączności radiolokacyjnej między nimi, przy wykorzystaniu punktów radionawigacyjnych stref dyżurowania w powietrzu.

Potok samolotów przeciwnika może być urzutowany po wysokości, tj. każdy samolot myśliwski klucza powinien mieć określoną wysokość lotu, na której samodzielnie wykonuje poszukiwanie i zwalczanie celu. Obowiązkowo należy to stosować w tych przypadkach, gdy samoloty przeciwnika wykonują lot w dużym przedziale wysokości.

Urzutowanie samolotów myśliwskich w kluczu powinno być wykonane z góry ku dołowi, rozpoczynając od prowadzącego. Przez to osiąga się bezpieczeństwo lotu i stwarza lepsze warunki zachowania miejsc w ugrupowaniu do czasu wejścia do potoku przeciwnika, ponieważ kątowa strefa celownika radiolokacyjnego jest przeważnie większa w górnej półsferze samolotu myśliwskiego.

Jeśli start samolotów z położenia dyżurowania na lotnisku nie zapewnia zniszczenia celów na wyznaczonych rubieżach, to samoloty myśliwskie powinny przechwytywać je ze stref dyżurowania w powietrzu. Strefy dyżurowania w powietrzu powinny być oznaczone środkami radionawigacyjnymi dla zachowania swoich miejsc przez samoloty myśliwskie, które to środki są jednocześnie wyjściowymi punktami naprowadzania.

Pojedyncze samoloty myśliwskie dyżurujące w powietrzu powinny być urzutowane na prawdopodobnych wysokościach lotu samolotów przeciwnika.

Jeżeli warunki sytuacji powietrznej zmuszają do utrzymywania w strefie dyżurowania większej ilości samolotów myśliwskich, to dyżurowanie w powietrzu na jednakowej wysokości może być wykonywane parami w kolumnie samolotów, z wykorzystaniem celowników radiolokacyjnych.

Podczas zwalczania celów powietrznych w chmurach w dzień samoloty myśliwskie mogą dyżurować w powietrzu grupami /parami, kluczami/ nad chmurami lub pod nimi i w miarę

pojawiania się przeciwnika na sygnał z SD, winny być kolejno lub jednocześnie naprowadzane na cele wykryte w chmurach.

Po wykryciu przeciwnika powietrznego przez naziemne stacje radiolokacyjne samoloty myśliwskie dyżurujące w powietrzu lub startujące z położenia dyżurowania na lotnisku naprowadzane są przez SD w tylną półsferę celu na taką odległość, która zapewnia wykrycie celu przez samoloty myśliwskie i przejście do ataku w jak najkrótszym czasie. W zależności od celownika radiolokacyjnego i charakteru celu samoloty myśliwskie mogą być wprowadzane do walki z dalszej odległości, która pozwoli na wykrycie celu, lecz wymaga znacznego czasu na zbliżanie.

Po wykryciu celu pilot samodzielnie wykonuje zbliżanie i atak. Prędkość zbliżania powinna się zmniejszać ze zmniejszeniem odległości do celu /w odległości 2-3 km od celu prędkość zbliżania nie powinna przekraczać 50-100 km/h/.

Atak pojedynczymi samolotami powinien być wykonywany na małej prędkości zbliżania /rzędu 25 - 50 km/h/, a przy wyjściu na odległość strzelania z broni artyleryjskiej lub niekierowanej rakietowej /700 - 500 m/ prędkość ta powinna być minimalna i sprowadzona do prędkości lotu samolotu atakującego równej prędkości lotu celu, jeżeli celownik zapewnia odpowiednią kontrolę.

Atak na małej prędkości zbliżania kończy się z zasady pod sylwetką bliską 0/4. Samoloty myśliwskie posiadają dostateczną ilość czasu na udokładnienie celowania i prowadzenie ognia aż do zniszczenia celu z małej odległości. Jest to szczególnie ważne dla frontowych samolotów myśliwskich, które ze względu na warunki sytuacji powietrznej mogą nie dysponować czasem na wykonanie powtórnego manewru /naprowadzania/ i ataku celu. Ponadto atak na równych prędkościach lotu przeciwnika i samolotu myśliwskiego powinien być wykonywany do celów manewrujących.

Jedną z poważnych cech ujemnych takiego ataku jest długi czas znajdowania się samolotu myśliwskiego na krzywej ataku, co pozwala przeciwnikowi na prowadzenie skutecznego ognia obronnego. Dlatego atak na małej prędkości zbliżania może być stosowany podczas zwalczania celów manewrujących przy braku przeciwdziałania ogniowego ze strony atakowanego przeciwnika i jeżeli do jego niszczenia wydzielono tylko jeden samolot myśliwski.

Dla zapewnienia zniszczenia samolotu przeciwnika w nocy lub w chmurach może być wydzielonych parę lub kilka samolotów myśliwskich, które wykonują lot w kolumnie w odległości widzialności radiolokacyjnej zapewniającejutrzymywanie nakazanych miejsc. W tym wypadku atak wykonuje się kolejno pojedynczymi samolotami. Prowadzony lecąc z tyłu obserwuje na ekranie wskaźnika celownika radiolokacyjnego położenie prowadzącego i celu, a po wyjściu z ataku prowadzącego na jego sygnał wykonuje atak.

Zwalczanie celu grupowego przez pojedyncze samoloty myśliwskie jest trudne ze względu na konieczność wykonywania celowania do określonego samolotu w grupie i unikniecia przeciwdziałania ogniowego.

Możliwość celowania do wybranego samolotu ze składu grupy zależy od zdolności rozróżniających celownika radiolokacyjnego i wymiarów ugrupowania bojowego przeciwnika Dlatego w zależności od odstępów i odległości pomiędzy samolotami grupy przeciwnika wykonuje się zbliżanie aż do ukazania się na ekranie wskaźnika celownika radiolokacyjnego oddzielnych znaczników celu, a następnie po jego wybraniu wykonanie ataku.

Skuteczne zwalczanie grup samolotów przeciwnika posiadających uzbrojenie obronne wymaga wykonania ataków jednoczesnych przez samoloty myśliwskie w celu obniżenia skuteczności ognia obronnego oraz użycia niekierowanych i kierowanych środków rażenia klasy "powietrze-powietrze".

Ważnym czynnikiem wpływającym na wykonanie ataków jednoczesnych przez grupę samolotów myśliwskich jest możli-

wość lotu grupowego w nocy w ugrupowaniu bojowym zapewniającym jego przeprowadzenie. Możliwość wykonania takiego lotu w nocy istnieje wówczas, gdy samoloty myśliwskie wyposażone są w środki techniczne kontrolujące wzajemne swoje położenia.

Kontrola ta jest konieczna do czasu rozpoczęcia ataku /zajęcia pozycji wyjściowej/, gdyż w jego toku wzajemne położenie samolotów myśliwskich w pewnym stopniu określane będzie przez ich miejsce na krzywej ataku i wzajemne rozmieszczenie samolotów atakujących w grupie. W trakcie samego ataku należy prowadzić kontrolę wzajemnego położenia samolotów myśliwskich ze względu na bezpieczeństwo lotu grupowego.

W jasne noce do zwalczania przeciwnika powietrznego mogą być wykorzystane samoloty myśliwskie nie wyposażone w celowniki radiolokacyjne.

W jasne /księżycowe/ noce cele powietrzne mogą być wykrywane wzrokowo. Do charakterystycznych cech demaskujących samolot przeciwnika w nocy można zaliczyć:

- ciemne punkty na jasnym tle horyzontu;
- cienie na tle chmur podczas nocy księżycowych;
- płomienie z dysz silników samolotów przeciwnika;
- smugi pocisków przy prowadzeniu ognia z pokładu samolotu przeciwnika;
- smugi kondensacyjne /o zmroku na tle nieba jako ciemne, a w jasne noce jasne z ostrymi zarysami konturów/.

Jednak niezależnie od szeregu cech demaskujących, poszukiwanie i wykrycie we właściwym czasie przeciwnika powietrznego, nawet w jasne noce stwarza wiele trudności.

Wzrokowe poszukiwanie celu prowadzone jest w jasne noce w wypadku, gdy samolot myśliwski został wyprowadzony przez SD na odległość prawdopodobnego wykrycia celu.

Możliwość wzrokowego wykrycia samolotu przeciwnika w jasne noce zależy od przejrzystości powietrza, stopnia oświetlenia kabiny samolotu myśliwskiego, od obecności cech demaskujących lot samolotu przeciwnika i od położenia, jakie zajmuje samolot myśliwski w stosunku do celu, księżyca i jasnej części horyzontu.

Poszukiwanie celu powietrznego o zmroku należy prowadzić na tle oświetlonej /jasnej/ części nieba na wysokości lotu o 500-600 m mniejszej od prawdopodobnej wysokości lotu przeciwnika. O zmroku samolot przeciwnika można wykryć wzrokowo na odległościach do 4000 m, a w nocy - do 2000 m.

Łatwiej może być wykryty cel powietrzny w wypadku , kiedy samolot myśliwski znajduje się pod pewnym katem kursowym i stosunku do osi podłużnej celu.

Poszukiwanie w noc księżycową prowadzi się w ten sposób, że samolot myśliwski powinien się znajdować między księżycem i celem w tylnej półsferze celu i poniżej jego , to znaczy, aby kierunek na cel nie był zgodny z kierunkiem na księżyc. Wówczas można dostrzec odblask księżyca od celu, a z odległości do 2000 m jego kontury.

Przy znajdowaniu się celu między księżycem i samolotem myśliwskim warunki poszukiwania celu znacznie się komplikują, ponieważ sylwetkę celu można tylko zobaczyć na tle księżyca lub w niedużej przestrzeni wokół niego.

Poszukiwanie wzrokowe celu o zmroku prowadzi się na prędkościach zbliżania do 100 - 150 km/h, a w jasne noce - do 20-30 km/h.

Zbliżanie do celu rozpoczyna się natychmiast po jego wykryciu, gdyż wykonywanie dodatkowych manewrów niezbędnych dla zajęcia pozycji wyjściowej bardziej wygodnej do ataku może doprowadzić do utraty celu.

Błędy, które popełniane są przez naziemne środki wykrywania i naprowadzania podczas określania wzajemnego położenia celu i samolotu atakującego, utrudniają niszczenie przeciwnika we właściwym czasie. Dlatego jasne noce, gdy możliwy jest lot grupowy jednego samolotu z celownikiem zwykłym /optycznym/ i drugiego - z radiolokacyjnym, który zabezpiecza poszukiwanie przeciwnika i wyprowadzenie pary na pozycję wyjściową do ataku, pozwalają na wzrokowe wykrycie celu i wykonanie kolejnych ataków.

11. Właściwości walki powietrznej w warunkach zakłóceń radiolokacyjnych i podczerwonych

W siłach powietrznych prawdopodobnych przeciwników zwraca się uwagę na wyposażenie samolotów lotnictwa strategicznego i taktycznego w środki przeciwdziałania radiolokacyjnego i podczerwonego. W szczególności prowadzone są prace w dziedzinie opracowania tych środków i sposobów przeciwdziałania przeciwko samolotom myśliwskim, które uzbrojone są w rakiety klasy "powietrze-powietrze". Na samolotach montuje się pojedyncze i zespołowe środki przeciwdziałania radiolokacyjnego i podczerwonego. Na przykład, samoloty bombowe typu B-58 i B-52 posiadają komplet aparatury do zakłóceń czynnych i biernych dla indywidualnej obrony tych samolotów przed atakami samolotów myśliwskich.

O tym jakie znaczenie posiada radioprzeciwdziałanie świadczy na przykład fakt, że na samolotach bombowych typu "Vulcan" i "Victor" w ogóle nie ma uzbrojenia obronnego. Prawdopodobny przeciwnik uważa, że dla zapewnienia bezpieczeństwa samolotów przed atakami samolotów myśliwskich wystarczające jest wykrycie we właściwym czasie samolotu atakującego i wykonanie manewru z zastosowaniem środków radioprzeciwdziałania.

Środki przeciwdziałania radiolokacyjnego i podczerwonego są coraz doskonalsze. Dlatego należy oczekiwać, że walki powietrzne będą prowadzone przy szerokim wykorzystaniu przez przeciwnika tych środków.

W podobnych warunkach sukces w walce powietrznej będzie zależny od możliwości pokonania przez samolot myśliwski przeciwdziałania radiolokacyjnego i podczerwonego przeciwnika.

System kierowanego uzbrojenia rakietowego samolotu myśliwskiego z celownikiem radiolokacyjnym nie posiada specjalnej ochrony przed zakłóceniami radiolokacyjnymi i podczerwonymi. Niektóre właściwości konstrukcyjno - techniczne celownika w szeregu wypadków, umożliwiają skuteczne stosowa-

nie broni w walce powietrznej z przeciwnikiem w warunkach przeciwdziałania radiolokacyjnego i podczerwonego z jego strony.

A. Właściwości walki powietrznej w warunkach stosowania przez przeciwnika powietrznego biernych zakłóceń radiolokacyjnych

Bierne zakłócenia radiolokacyjne przeciwnik może wykonywać drogą zrzucania z samolotu odbijaczy przeciwradiolokacyjnych za pomocą specjalnych urządzeń /sposób najbardziej rozpowszechniony/, drogą wystrzeliwania pocisków z działek lub odpalania rakiet napełnionych odbijaczami, drogą stosowania pułapek radiolokacyjnych /w postaci odbijaczy kątowych zrzucanych na spadochronach lub montowanych na rakietach kierowanych/. Odbijacze przeciwradiolokacyjne mogą być zrzucane w tylną półsferę atakowanego samolotu /za pomocą urządzeń wyrzucających/ i w przednią półsferę /za pomocą pocisków i rakiet/.

Jeden pakiet odbijaczy dipolowych może stworzyć obłok o skutecznej powierzchni odbijającej, w przybliżeniu równej odpowiedniej powierzchni średniego lub ciężkiego samolotu bombowego /27 - 50 m^2/.

Automatyczne urządzenia do zrzutu odbijaczy zamontowane są na wszystkich samolotach bombowych USA i W. Brytanii. Na samolotach myśliwskich F-100, F-101, F-102, F-104 i F-105 aparatura do tworzenia zakłóceń biernych może być montowana w specjalnych zasobnikach podwieszanych na trzymacze zewnętrzne.

Obecnie na uzbrojeniu sił powietrznych USA znajduje się około 20 typów odbijaczy dipolowych, które mogą przykryć zakres fal od 2,7 cm do 6 m.

Przy tym należy mieć na uwadze to, że odbijacze stosowane do tworzenia zakłóceń przeciwko naziemnym stacjom radiolokacyjnym zakresu decymetrowego i metrowego mogą być skuteczne i dla celowników radiolokacyjnych.

Stosowanie zakłóceń biernych w celu osłony grupy od ataków samolotów myśliwskich może być dokonywane po wykryciu samolotów atakujących przez załogi przeciwnika za pomocą samolotowych środków radiotechnicznych /specjalnych odbiorników powiadamiania, radiolokacyjnych stacji rozpoznania, panoramicznych celowników bombardierskich, celowników radiolokacyjnych strzelania powietrznego/.

W celu osłony indywidualnej zakłócenia bierne mogą być stosowane z zasady, po przejściu celownika radiolokacyjnego samolotu myśliwskiego na reżim prowadzenia automatycznego.

Atakujący samolot myśliwski z włączonym celownikiem radiolokacyjnym może być wykryty przez przeciwnika w odległościach znacznie przekraczających odległość wykrycia celu przez samolot atakujący.

Środki wytwarzania zakłóceń biernych mogą być włączone po wykryciu atakującycl samolotów myśliwskich przez operatora lub automatycznie.

Zakłócenia bierne mogą być wytwarzane przez przeciwnika nawet przed wykryciem samolotów myśliwskich w celu osłony grupy samolotów wykonujących lot za samolotem zakłócającym przed wykryciem ich przez naziemne stacje naprowadzania.

Poszukiwanie celów powietrznych stosujących zakłócenia bierne

Zrzucanie odbijaczy przeciwradiolokacyjnych w tylną półsferę demaskuje samolot zakłócający i umożliwia samolotowi myśliwskiemu wykrycie go z dużych odległości.

Znajdowanie się samolotu zakłócającego w strefie obserwacji celownika radiolokacyjnego samolotu myśliwskiego może być łatwo określone przez pilota. Po upływie kilku sekund od zrzutu pierwszych paczek odbijaczy widziany poprzednio znacznik celu zwiększa swoje rozmiary. Część dolna znacznika stosunkowo szybko przesuwa się w dół, tworząc na ekranie rozszerzający się pas /warkocz/ zaświecony.Przy cią-

głym zrzucie paczek odbijaczy z niedużym odstępem czasowym na ekranie celownika radiolokacyjnego tworzy się całkowite zaświecenie w postaci pasa. Przy dużym odstępie czasowym zrzutu paczek odbijaczy pas zakłóceń będzie się składać z łańcucha oddzielnych znaczników. Szerokość, gęstość i jasność pasa zakłóceń biernych na ekranie celownika zależą od ilości zrzuconych odbijaczy i tempa ich zrzutu.

Stosowanie przez przeciwnika zakłóceń biernych na etapie poszukiwania jest mało skuteczne i rzadko będzie miało miejsce.

Zbliżanie do samolotu przeciwnika wytwarzającego zakłócenia bierne dla obrony indywidualnej

Na podstawie położenia początku pasa zakłóceń względem skal odległości i azymutu na wskaźniku celownika radiolokacyjnego pilot może określić odległość do samolotu zakłócającego i jego azymut względem samolotu własnego, ponieważ początek pasa odpowiada położeniu samolotu przeciwnika.

Położenie całego pasa i jego początku oraz charakter przemieszczania się względem skal wskaźnika celownika radiolokacyjnego zależy od kąta spotkania samolotu myśliwskiego z samolotem przeciwnika i prędkości zbliżania. Obserwując przemieszczanie się pasa zakłóceń, można w przybliżeniu określić kąt spotkania i prędkość zbliżania oraz wybrać manewr dla wykonania zbliżania.

Jeśli pas zakłóceń jest wyciągnięty i przemieszcza się wzdłuż skali odległości, oznacza to, że zbliżanie do celu następuje na kursach zgodnych równoległych z kątem spotkania bliskim zeru.

Przy zbliżaniu na kursach zgodnych, przecinających się z dużymi kątami spotkania, pas zakłóceń będzie nachylony względem skali odległości i nachylenie będzie większe w dolnej części ekranu, odpowiadającej mniejszej odległości.

Podczas przecięcia przez samolot myśliwski strefy zakłóceń biernych pod kątem mniejszym od 30° dolna część pasa

szybko przemieszcza się z jednej strony ekranu na drugą i lot celu oraz samolotu myśliwskiego będzie wykonywany na kursach rozchodzących się.

Wyciągnięcie pasa wzdłuż skali azymutalnej i szybkie przemieszczanie się go względem skali odległości świadczą o dużym kącie spotkania, tj. bliskim 90°.

Nie wykluczona jest możliwość stosowania przez przeciwnika zakłóceń biernych za pomocą przeciwradiolokacyjnych pocisków i rakiet dla indywidualnej ochrony po wykryciu zbliżającego się samolotu myśliwskiego. Użycie ich przez przeciwnika może być wykryte na podstawie niespodziewanego pojawienia się nowych znaczników na ekranie wskaźnika celownika radiolokacyjnego, które szybko przemieszczają się względem wcześniej zauważonego znacznika celu w stronę mniejszych odległości. Oprócz tego znaczniki zakłóceń biernych przemieszczają się na ekranie wskaźnika znacznie szybciej niż znacznik celu /z prędkością odpowiadającą prędkości samolotu myśliwskiego/.

Dla skomplikowania sytuacji radiolokacyjnej /stwo - rzenia celów fałszywych/, która utrudnia samolotowi myśliwskiemu wybór celu faktycznego i zbliżanie do niego, prze - ciwnik może stosować pułapki radiolokacyjne.

Stosowanie pułapek radiolokacyjnych /specjalnych rakiet kierowanych z odbijaczami kątowymi/ charakteryzuje się ponownym ukazaniem się znacznika oddzielającego się od znacznika celu i z boku od niego. Znacznik ten przemieszcza się przez pewien czas z prędkością równą prędkości znacznika celu. W tym wypadku określenie celu faktycznego dodatkowo jest utrudnione tym, że przeciwnik po zrzucie pułapek może wykonać manewr.

Atak samolotu przeciwnika znajdującego się w strefie zakłóceń biernych

Zakłócenia bierne będą w większości wypadków stosowane przez przeciwnika na etapie celowania samolotu myśliw -

skiego, ponieważ najskuteczniej oddziałują one na celownik radiolokacyjny podczas jego pracy w reżimie automatycznego prowadzenia celu.

Moment przejścia celownika radiolokacyjnego samolotu myśliwskiego z reżimu obserwacji na reżim automatycznego prowadzenia celu według odległości i współrzędnych kątowych może być łatwo określony przez przeciwnika za pomocą jego pokładowych środków radiotechnicznych. W tym momencie środki tworzenia zakłóceń biernych mogą być włączone przez załogę lub automatycznie.

Obserwacja samolotu, znajdującego się w strefie zakłóceń biernych i celowanie do niego za pomocą celownika radiolokacyjnego, w zasadzie nie są możliwe, ponieważ jego znacznik na ekranie wskaźnika celownika w większości przypadków nie jest widziany na tle zaświeceń od obłoków odbijaczy dipolowych.

Wykonanie ataku możliwe jest tylko w dzień,w zwykłych warunkach atmosferycznych, gdy cel obserwuje się wzrokowo. W tych warunkach celowanie można wykonywać za pomocą celownika kolimatorowego /np. typu ASP lub PKI/.

Należy mieć na uwadze to, że samoloty przeciwnika osłaniane strefą zakłóceń biernych mogą na pewien czas wychodzić poza jej granicę, ponieważ utrzymywanie samolotu w strefie zakłóceń jest utrudnione. Celowanie do takich samolotów wykonuje się za pomocą celownika radiolokacyjnego.

Zbliżanie do samolotu tworzącego zakłócenia bierne i jego atak

Jeśli strefa zakłóceń biernych wytwarzana jest przez specjalne samoloty w celu osłony samolotów lecących za samolotem zakłocającym, to zbliżanie do nich w strefie zakłóceń nie wyklucza możliwosci zderzenia się z samolotami osłanianymi . Dlatego zbliżanie do samolotu zakłócającego może być wykonywane z boku od strefy zakłóceń ze stałym kątem wyprzedzenia /równym 5-10°/. Wtedy gdy odległość do ce-

lu będzie równa odległości potrzebnej do wykonania ataku wykonuje się dowrót samolotu myśliwskiego na cel, a następnie celowanie w reżimie obserwacji, dążąc do pojawienia sygnału dźwiękowego od głowicy samonaprowadzenia i wykonanie odpalenia rakiet.

Atak celu stosującego zakłócenia bierne drogą wystrzeliwania pocisków /rakiet/ przeciwradiolokacyjnych w przednią półsferę

W celu zerwania ataku samolotu myśliwskiego przeciwnik po określeniu momentu uchwycenia może stosować zakłócenia bierne drogą wystrzeliwania pocisków lub rakiet przeciwradiolokacyjnych w przednią półsferę. W wyniku tego przed samolotem tworzy się obłok /kilka obłoków/z rozrzuconych odbijaczy dipolowych.

Zastosowanie przez przeciwnika pocisków /rakiet/ przeciwradiolokacyjnych pilot samolotu myśliwskiego może określić na podstawie tego, że na ekranie pojawiają się znaczniki szybko przesuwające się do odległości zerowej.

W wyniku strzelania pociskami /rakietami/ przeciwradiolokacyjnymi długimi seriami, z małymi odstępami pomiędzy oddzielnymi wystrzałami, na ekranie może powstać całkowite zaświecenie odcinka ekranu wskaźnika celownika radiolokacyjnego, na którego tle trudno wydzielić znacznik celu. W tym czasie wykonanie celowania nie jest możliwe zarówno w reżimie prowadzenia automatycznego, jak i w reżimie obserwacji. Dlatego celowe jest zrównanie prędkości lotu samolotu myśliwskiego z prędkością samolotu przeciwnika i wykonywanie lotu zanim nie zużyje on zapasu amunicji zakłócającej lub przy widzialności wzrokowej wykonanie ataku z wykorzystaniem celownika kolimatorowego.

Jeśli istnieje możliwość rozróżnienia znacznika celu spośród znaczników od obłoków zakłóceń biernych, to przez manewr samolotu należy wyprowadzić znacznik celu w strefę uchwycenia i wykonać celowanie w reżimie obserwacji.

B. Właściwości walki powietrznej w warunkach zakłóceń czynnych

Środki i sposoby tworzenia zakłóceń czynnych i charakter ich oddziaływania na celownik radiolokacyjny samolotu myśliwskiego

Zakłócenia czynne przeciwko celownikowi radioloka - cyjnemu będą wytwarzane za pomocą specjalnych stacji zakłóceń, montowanych na samolotach przeciwnika.

Zakłócenia czynne mogą skutecznie oddziaływać na celownik radiolokacyjny w reżimie obserwacji i automatycz - nego prowadzenia celu.

Oddziaływanie zakłóceń czynnych na celownik radiolokacyjny pracujący w reżimie obserwacji sprowadza się do maskowania znacznika celu na ekranie wskaźnika. W czasie pracy celownika radiolokacyjnego w reżimie automatycznego prowadzenia celu działanie zakłóceń czynnych przejawia się w naruszeniu pracy układów automatycznego prowadzenia celu według odległości i współrzędnych kątowych.

Przeciwnik może wytwarzać zakłócenia czynne następujących rodzajów:

- zakłócenia szumowe wytwarza się drogą wypromieniowania przez nadajnik zakłóceń drgań o wysokich częstotliwościach, modulowanych napięciami szumów. Zakłócenia te silnie oddziałują na urządzenia dalmierzowe i indikatorowe celownika. W wyniku działania tego zakłócenia na etapie poszukiwania celu ekran wskaźnika może być zaświecony częściowo lub całkowicie, co utrudnia lub czyni niemożliwym obserwowanie celu. Na etapie celowania zakłócenia szumowe mogą "wytrącić" celownik z reżimu automatycznego prowadzenia celu;

- zakłócenia impulsowe wytwarza się drogą wypromie - niowania przez nadajnik zakłóceń impulsów o wysokich czę - stotliwościach na częstotliwości roboczej zakłócanego celownika.

Jeśli impulsy zakłóceń /jednokrotne lub wielokrotne/ będą wypromieniowane synchronicznie z odbiorem sygnałów im-

pulsowych zakłócanego celownika pracującego w reżimie obserwacji z pewnym opóźnieniem stałym, to na ekranie wskaźnika pojawią się fałszywe znaczniki na różnych odległościach.

Działanie zakłócenia impulsowego, nie zsynchronizowanego z impulsami celownika radiolokacyjnego samolotu myśliwskiego, polega na maskowaniu celu na ekranie wskaźnika. Przy bardzo wysokiej częstotliwości powtarzania impulsowego zakłócenia niesynchronicznego jego działanie zbliża się do zakłócenia szumowego.

Zakłócenia szumowe i impulsowe niesynchroniczne będą obserwowane na ekranie wskaźnika celownika radiolokacyjnego w tym wypadku, gdy napięcie wysokie będzie wyłączone.

Zakłócenia czynne pod względem szerokości pasma częstotliwości dzielą się na wycelowane, zaporowe i wycelowano-zaporowe.

Zakłócenia wycelowane /według częstotliwości/ są to sygnały radiowe, których pasmo częstotliwości jest równe lub nieco przekracza /1,5 - 2 razy/ pasmo przepuszczania częstotliwości odbiornika dławionego celownika radiolokacyjnego, a średnia częstotliwość pasma pokrywa się lub znajduje w bezpośredniej bliskości częstotliwości nośnej dławionego sygnału.

Zakłócenia zaporowe /według częstotliwości/są to sygnały radiowe zajmujące pasmo częstotliwości wiele razy przekraczające pasmo przepuszczania częstotliwości odbiornika dławionego celownika radiolokacyjnego.

Zakłóceniami wycelowano-zaporowymi /według częstotliwości/ są zakłócenia, których szerokość pasma częstotliwości kilka razy przekracza pasmo przepuszczania dławionego celownika, a średnia częstotliwość pasma zakłóceń znajduje się w przybliżeniu w paśmie przepuszczania odbiornika dławionego celownika.

Zakłócenia typu zaporowego umożliwiają jednoczesne dławienie kilku przesuniętych według częstotliwości celowników radiolokacyjnych. Dlatego nadajniki zakłóceń ostat -

nich typów, wchodzące na uzbrojenie sił powietrznych NATO, przeznaczone są do wypromieniowania zakłóceń zaporowych .

Prócz tego, w armiach prawdopodobnych przeciwników , opracowane są nowe nadajniki zakłóceń, które zapewniają przestrojenie elektroniczne w szerokim zakresie częstotliwości i dużą moc wyjściową.

W skład stacji zakłóceń wchodzą specjalne odbiorniki rozpoznawcze, które przyjmują sygnały celownika radiolokacyjnego samolotu myśliwskiego i analizują je,określając parametry przyjętego sygnału: częstotliwość nośną, długotrwałość, częstotliwość powtarzania, częstotliwość wybierania . Następnie po określeniu tych parametrów lub kilku z nich może być wytworzone skuteczne zakłócenie czynne, odpowiadające jednemu z wymienionych wyżej rodzajów. Mogą być także wytwarzane zakłócenia kilku rodzajów kolejno, gdy każdy rodzaj zakłócenia wypromieniowywany jest w ciągu określonego czasu według zadanego programu.

Wszystkie wymienione rodzaje zakłóceń w wypadku stosowania ich przez przeciwnika będą wpływały na pracę celowników radiolokacyjnego, z wyjątkiem niesynchronicznego zakłócenia impulsowego, przed którym przewidziana jest ochrona w schemacie celownika, gdzie skuteczność tego zakłócenia może być w pewnym stopniu zmniejszona.

Ponieważ niektóre rodzaje zakłóceń czynnych mogą oddziaływać na celownik radiolokacyjny pracujący w reżimie obserwacji, to mogą być one stosowane na etapie zbliżania samolotu myśliwskiego do przeciwnika po wykryciu przez niego samolotu atakującego.

W tym wypadku ekran celownika będzie w pewnym stopniu zaświecony zakłóceniami. Jeśli znacznik celu nie będzie widziany na tle zaświecenia od zakłóceń, to zbliżanie do przeciwnika będzie znacznie utrudnione.

W podobnych warunkach zbliżanie do celu należy wykonywać na podstawie komend z ziemi do odległości, z której znacznik celu będzie widoczny na ekranie wskaźnika lub do wzrokowego wykrycia celu. W nocy dla wzrokowego wykrycia ce-

lu może być wykorzystane świecenie się gazów silników odrzutowych. Z grubsza kierunek na samolot przeciwnika z pracującym nadajnikiem zakłóceń może być określony samodzielnie przez pilota samolotu myśliwskiego. Zaświecenie ekranu podczas lotu w kierunku celu w większości przypadków będzie maksymalne. W niektórych przypadkach podczas lotu w kierunku celu zaświecenie w środku ekranu będzie większe względem skali azymutalnej.

Jeśli w czasie zbliżania samolotu myśliwskiego na odległość uchwycenia znacznik celu będzie widziany na tle zakłóceń, to należy wprowadzić go w strefę uchwycenia, wykonać uchwycenie i celowanie do celu w reżimie prowadzenia automatycznego.

Jeżeli w procesie zbliżania do celu, wykonywanego według komend z ziemi, znacznik celu nie jest widziany na ekranie wskaźnika, to należy wykorzystać te sygnały dla zbliżenia do celu, do chwili jego wykrycia wzrokowego i wykonać celowanie według celownika kolimatorowego.

Niektóre właściwości prowadzenia walki powietrznej parą samolotów myśliwskich w warunkach zakłóceń czynnych

Zakłócenia czynne dowolnego rodzaju mogą skutecznie wpływać na celownik radiolokacyjny samolotu myśliwskiego tylko w wypadku, jeśli pasmo częstotliwości zakłóceń będzie pokrywało pasmo przepuszczania odbiornika.

W niektórych celownikach radiolokacyjnych przewidziana jest możliwość wykorzystania magnetronów literowanych /o różnych literach/, różniących się między sobą częstotliwościami generacji. Oprócz tego w bloku ochrony przed niesynchronicznymi zakłóceniami impulsowymi zamontowana jest zmienna ultradźwiękowa linia opóźnienia, która określa częstotliwość wysyłania impulsów o wysokich częstotliwościach.

Zastosowanie w celownikach radiolokacyjnych magnetronów o różnych literach i zmiennych ultradźwiękowych linii opóźnienia umożliwia wykonanie zadania bojowego w niszczeniu

przeciwnika przez grupę samolotów myśliwskich w warunkach zakłóceń czynnych, w szczególności zakłóceń wycelowanych i wycelowano-zaporowych /według częstotliwości/.

Przy wydzieleniu pary samolotów dla wykonania jednego zadania bojowego należy uwzględniać jakie litery magnetronów i cyfry zmiennych ultradźwiękowych linii opóźnienia ustawione są w celownikach każdego samolotu, i w miarę możliwości należy dobierać samoloty, w których celownikach magnetrony i linie opóźnienia są różne i maksymalnie zróżnicowane, lecz nie bliskie sobie.

Dobór samolotów grupy z różnymi literami magnetronów i liniami opóźnień zwiększa odporność na zakłócenia i wyklucza wzajemne zakłócenia przy jednoczesnej pracy celowników radiolokacyjnych na kilku samolotach.

Zasada użycia grupy samolotów myśliwskich podczas ataku celu w warunkach zakłóceń czynnych oparta jest na tym, że stacja zakłóceń wycelowanych i wycelowano-zaporowych przeciwnika może wytwarzać zakłócenia w stosunkowo wąskim paśmie częstotliwości, które może pokryć pasmo przepuszczania tylko jednego z odbiorników celownika radiolokacyjnego. Wobec tego zakłócenie jednego celownika z samolotów grupy nie będzie oddziaływać na celowniki innych samolotów. Przy tym celownik zdławiony zakłóceniami nie powinien być wyłączony.

Zaatakowanie samolotu tworzącego zakłócenia czynne przez samolot myśliwski z grupy, którego celownik nie został zdławiony zakłóceniami, powinno być wykonane w możliwie krótkim czasie, ponieważ stacja zakłóceń może się przełączyć na częstotliwość celownika samolotu atakującego.

Można zalecić następujący sposób ataku celu powietrznego przez parę samolotów myśliwskich. Naprowadzenie samolotów myśliwskich powinno być wykonane według odległości niezawodnego uchwycenia samolotu przeciwnika przez celownik prowadzącego. Prowadzony w procesie naprowadzania utrzymuje swoje miejsce w ugrupowaniu bojowym, obserwując znacznik samolotu prowadzącego na ekranie wskaźnika.

Należy przewidywać, że przeciwnik, po wykryciu pracy celownika samolotu prowadzonego, zakłóci jego celownik. Po stwierdzeniu zakłócenia, prowadzony podaje sygnał prowadzącemu na włączenie wysokiego napięcia w jego celowniku, a sam, nie wyłączając wysokiego napięcia celownika, wykonuje lot w kierunku celu według komend z naziemnego SD. Prowadzący pary, po włączeniu wysokiego napięcia, wykrywa cel i wykonuje celowanie w reżimie prowadzenia automatycznego.

Może okazać się, że po uchwyceniu celu przez celownik prowadzącego stacja zakłóceń przeciwnika przejdzie na zakłócenie tego celownika, ponieważ praca według zadanego programu może kolejno /w ciągu kilku sekund/ zakłócać pracę obu celowników. Dlatego też każdy pilot po otrzymaniu możliwości wykorzystania swojego celownika radiolokacyjnego dla wykonania celowania do samolotu przeciwnika, powinien być przygotowany na wykonanie celowania w możliwie najkrótszym czasie i na użycie swoich środków rażenia.

Sformowanie ugrupowania bojowego samolotów myśliwskich i współdziałanie między nimi w procesie przechwytywania celu zależą od konkretnych warunków przechwytywania, możliwości taktyczno-technicznych stacji zakłóceń przeciwnika i typu celu powietrznego.

C. Właściwości walki powietrznej w warunkach zakłóceń podczerwonych

W celu zerwania ataków samolotów myśliwskich uzbrojonych w rakiety samonaprowadzające się z głowicami na podczerwień, przeciwnik powietrzny może stosować następujące sposoby przeciwdziałania podczerwonego:

- maskowanie podczerwone samolotu przez raptowne obniżenie promieniowania cieplnego jego silników, a także przez zmniejszenie przejrzystości atmosfery na kierunku atakującego samolotu myśliwskiego;

- wypaczenie sytuacji radiacyjnej, przyjmowanej przez koordynator rakiety na podczerwień, drogą wprowadzenia do-

datkowych źródeł promieniowania /fałszywych celów podczer - wonych/;

- wykorzystanie w celu maskowania naturalnych źródeł promieniowania podczerwonego;

- manewr kursem i wysokością dla wyprowadzenia samolotu myśliwskiego z pola widzenia rakiety samonaprowadzającej się z głowicą na podczerwień.

Zmniejszenie promieniowania podczerwonego silników może być osiągnięte przez ochłodzenie rur wylotowych, ścianek dyszy odrzutowej, łopatek turbiny i zmniejszenie obrotów silnika. Przy tym promieniowanie podczerwone silników w tylną półsferę może być obniżone na tyle, że nie będzie możliwe odpalenie rakiet samonaprowadzających się /typu R-3s/ z odległości dopuszczalnej. Oprócz tego indikatrysa promieniowania podczerwonego silnika znacznie się zwęzi w stosunku do jej osi, co utrudni samolotowi myśliwskiemu wykonanie ataku do celu manewrującego.

Promieniowanie podczerwone silników samolotów przeciwnika może być również obniżone przez stworzenie za ścięciem dyszy silnika obłoku rozpylonego płynu lub dymów.

Zasadniczym środkiem obrony samolotów przed rakietami samonaprowadzającymi się z głowicami na podczerwień, według poglądów sił powietrznych USA, są pułapki na podczerwień.

W charakterze tych pułapek wykorzystuje się rakiety niekierowane i kierowane, pułapki-bomby zrzucane z samolotu i opadające na spadochronach.

Pułapka typu "A" /"Kula ognista"/ ma skład pirotechniczny, którego spalanie następuje w zasadzie w izolacji od ośrodka zewnętrznego i dlatego wypromieniowania są nieznaczne w widzialnej części widma.

Maksymalna intensywność promieniowania podczerwonego następuje po upływie 0,25 - 0,5 sek. od zrzutu pułapki, co zapewnia największe prawdopodobieństwo uchwycenia jej przez rakietę samonaprowadzającą się z głowicą na podczerwień. Czas palenia się pułapki około 10 sek.

Na jednym samolocie do zrzucenia pułapek może być zamontowanych kilka urządzeń startowych. Jeśli na samolocie znajdują się tylko dwa takie urządzenia, to pułapki mogą być zrzucane w ciągu 5-14 min., gdy zrzut każdej pułapki następuje z odstępem czasowym nie mniejszym niż 5 sek.

Dlatego do niszczenia samolotów przeciwnika w warunkach przeciwdziałania podczerwonego należy wydzielać, na przykład, parę samolotów myśliwskich, z których jeden powinien być uzbrojony w rakiety niekierowane. W wypadku stosowania przez przeciwnika zakłóceń podczerwonych zmniejsza się prawdopodobieństwo rażenia celu. Zmniejszenie tego prawdopodobieństwa można kompensować przez odpowiednie zwiększenie potrzebnej ilości samolotów myśliwskich dla zniszczenia jednego lub kilku celów. Należy mieć na uwadze również i to, że niektóre środki i sposoby przeciwdziałania podczerwonego, stosowane przez przeciwnika, mogą nie być skuteczne.

12. Niszczenie bezpilotowych środków przeciwnika

Do środków bezpilotowych, jako obiektów działań samolotów myśliwskich, zalicza się samoloty-pociski klasy "ziemia-ziemia" i rakiety kierowane klasy "powietrze-ziemia".

Samoloty myśliwskie mogą być użyte do niszczenia tylko takich środków bezpilotowych przeciwnika, których maksymalna prędkość i wysokość lotu nie przekracza prędkości i wysokości lotu samolotów atakujących.

Przykładowo do takich środków bezpilotowych można zaliczyć samoloty-pociski typu MACE, REGULUS, SNARK i rakietę RASCAL.

Wymienione samoloty-pociski, jako obiekty ataków samolotów myśliwskich, posiadają następujące właściwości:

- wymiary geometryczne są nieco mniejsze od wymiarów samolotów myśliwskich;

- lot wykonują na stałej wysokości i ze stałą prędkością;

- nie posiadają uzbrojenia obronnego;
- lot wykonują pojedynczo;
- stosowane są przeważnie na małych wysokościach.

Wymienione właściwości samolotów-pocisków określają taktykę działań samolotów myśliwskich.

Przechwytywanie samolotów-pocisków praktycznie niczym nie różni się od przechwytywania samolotów bombowych i nawet jest uproszczone, ponieważ cel nie manewruje.

Cała złożoność przechwytywania polega na tym, że cel posiada małe wymiary i dlatego wykrycie go przez naziemne środki radiolokacyjne i samolotowe celowniki radiolokacyjne następuje w mniejszych odległościach. W warunkach frontowych przechwytywanie samolotów-pocisków będzie możliwe tylko z położenia dyżurowania w powietrzu.

Ponieważ prędkość lotu samolotu-pocisku jest stała, to atak samolotu myśliwskiego możliwy jest na zrównanej prędkości lotu.

Atakujący samolot myśliwski nie prowadzi walki powietrznej z samolotem-pociskiem, lecz wykonuje działania mające na celu jego zniszczenie.

Po wykryciu celu powietrznego i ocenie sytuacji, SD wyprowadza samolot myśliwski w tylną półsferę celu. Samolot atakujący po wykryciu celu wykonuje zbliżanie na odległość użycia środków rażenia /najczęściej rakiet kierowanych/. Do chwili odpalenia rakiet należy zrównać prędkość samolotu z prędkością lotu celu i wykonać odpalenie rakiet.

Manewrowanie podczas ataku wykonuje się tylko zmianą prędkości lotu. W tym wypadku, jeśli w wyniku pierwszego odpalenia samolot-pocisk nie został rażony, to samolot myśliwski nie zmieniając kierunku lotu udokładnia odległość do celu i wykonuje odpalenie kolejnej rakiety.

Zbliżanie do samolotu-pocisku na odległość mniejszą od 2 km nie jest zalecane ze względu na niebezpieczeństwo znalezienia się samolotu atakującego w strefie działania niszczącego fali uderzeniowej i odłamków, które mogą powstać czas wybuchu ostrzelanego celu powietrznego.

13. Walka powietrzna z samolotami transportowymi i śmigłowcami przeciwnika

Na uzbrojeniu sił powietrznych państw NATO znajduje się duża ilość różnych typów samolotów i śmigłowców lotnictwa transportowo-desantowego.

Samoloty lotnictwa transportowego posiadają prędkości lotu 400-650 km/h, rozpiętość skrzydeł od 35 do 50 m, długość kadłuba od 30 do 48 m, niskie właściwości manewrowe i nie mają uzbrojenia obronnego.

Śmigłowce mają maksymalne prędkości lotu od 180 do 240 km/h, pułap do 5000 m, długość 14-17 m, szerokość 3-8 m i średnicę wirnika nośnego 13 - 22 m.

Śmigłowce i samoloty transportowe przeciwnika, wykonujące zadanie zrzutu i wysadzenia desantu, w dzień w zwykłych warunkach atmosferycznych będą wychodzić w rejon desantowania dużymi grupami, urzutowanymi na głębokość, przy silnej osłonie z powietrza. Oprócz zwykłych warunków atmosferycznych i pory dziennej dla wysadzenia i zrzutu desantu będą wykorzystane trudne warunki atmosferyczne i noc.

W podobnych warunkach samoloty transportowe i śmigłowce przeciwnika, w większości wypadków, będą wykonywały lot pojedynczo lub małymi grupami, urzutowanymi na głębokość z odstępem czasowym od 30 sek. do 7-15 min.

Walka powietrzna z samolotami transportowymi / śmigłowcami/ przeciwnika, szczególnie w warunkach braku widzialności wzrokowej, jest złożonym rodzajem działań samolotów myśliwskich.

Złożoność prowadzenia podobnych działań przez samoloty myśliwskie polega na trudności wykonania ataku, szczególnie w walce powietrznej na małych wysokościach. Trudności podczas wykonywania ataków polegają na tym, że atakujący samolot myśliwski nie zawsze może zająć wygodną pozycję wyjściową do ataku, wskutek czego atak będzie wykonywany bezpośrednio na dużej prędkości zbliżania do celu.

Z b l i ż a n i e

Tak samo, jak w walce powietrznej z innymi typami celów, podczas prowadzenia walki z samolotami transportowymi /śmigłowcami/ pilot samolotu myśliwskiego na etapie zbliżania powinien dążyć do wykonania ataku z zaskoczenia. Zaskoczenie zapewnia się przy podejściu do celu z kierunków, na których załoga samolotu transportowego /śmigłowca/ posiada trudności w prowadzeniu obserwacji wzrokowej i radiolokacyjnej. W czasie atakowania samolotów transportowych, wykonujących lot na prędkości 600 - 400 km/h, prędkość zbliżania samolotu naddźwiękowego powinna wynosi 400 - 500 km/h. Przy zmniejszaniu prędkości zbliżania podczas ataku takiego celu, we wszystkich przypadkach prędkość, na której odpala się rakiety kierowane, nie powinna być mniejsza od 960 km/h.

W walce powietrznej z samolotami transportowymi /śmigłowcami/ przeciwnika pilot samolotu myśliwskiego na etapie zbliżania posiada trudności w odróżnieniu na ekranie wskaźnika celowania radiolokacyjnego znacznika celu spośród innych znaczników i zaświeceń występujących od różnych rodzajów chmur /warstwowych i kłębiastych/ i odbić od ziemi.

A t a k

W walce powietrznej naddźwiękowych samolotów myśliwskich z samolotami transportowymi przeciwnika, wykonującymi lot na wysokościach powyżej 4000 m, atak może wykonywany na kursach zgodnych pod sylwetką do 3/4. Natomiast na wysokościach mniejszych od 4000 m możliwą sylwetką ataku może być sylwetka 0/4 - 1/4. Wynika to z tego, że przy dużych sylwetkach manewr wykonuje się z dużymi przechyłami i w strefę promieniowania celownika radiolokacyjnego trafia ziemia, od której odbicia powodują zaświecenie ekranu. Prócz tego skraca się strefa obserwacji celownika ze względu na przechylenie wiązki, które występuje podczas ataku pod dużą sylwetką, gdzie potrzebny jest duży przechył samolotu w czasie manewrowania.

Podobne ograniczenia i trudności nie będą miały miejsca podczas ataków wykonywanych przez samoloty myśliwskie wyposażone w celowniki kolimatorowe.

Atakowanie turbośmigłowych samolotów transportowych z wykorzystaniem celownika radiolokacyjnego wykonuje się podobnie do atakowania samolotów bombowych na małych wysokościach.

Odległość uchwycenia przez głowicę rakiety samonaprowadzającej się na podczerwień samolotu transportowego /typu C-130/, w zależności od wysokości lotu i sylwetki celu. podana jest w poniższej tabeli.

Tabela 34

Sylwetka celu	Wysokość lotu, m			
	500	1000	3000	5000
0/4	2000	2140	2200	2400
1/4	1600	1680	1800	1900

Z powyższej tabeli wynika, że w czasie ataku turbośmigłowego samolotu transportowego na wysokości 500 m uchwycenie celu przez głowicę na podczerwień rakiety samonaprowadzającej się następuje z odległości 2000 m przy sylwetce 0/4 i z odległości 1600 m przy sylwetce 1/4. Ze zwiększeniem wysokości lotu do 5000 m odległość uchwycenia wzrasta odpowiednio do 2400 i 1900 m. Dla zapewnienia pilotowi samolotu myśliwskiego dostatecznego czasu na celowanie, uchwycenie powinno być wykonane na odległościach maksymalnych, a odpalenie rakiet z odległości bliskich minimalnym. Bezpieczeństwo zbliżania samolotu myśliwskiego do celu do minimalnej odległości odpalenia zapewnia się ze względu na brak uzbrojenia obronnego na samolotach transportowych.

Kolejne odpalenie rakiet w jednym ataku z obserwacją wyników działania na cel pierwszej rakiety nie jest możliwe ze względu na małe odległości uchwycenia celu przez głowicę

na podczerwień rakiety samonaprowadzającej się.

Atakowanie samolotu transportowego /śmigłowca/ przeciwnika posiadającego silniki tłokowe z użyciem rakiet samonaprowadzających się z głowicami na podczerwień nie jest korzystne na skutek małego wypromieniowania podczerwonego w porównaniu z turboodrzutowymi i turbośmigłowymi samolotami transportowymi. Odległość uchwycenia samolotu transportowego lub śmigłowca przez głowicę na podczerwień rakiety samonaprowadzającej się wynosi 450 - 650 m. Tak mała odległość uchwycenia celu przez głowicę rakiety przy prędkościach lotu samolotu myśliwskiego 900 - 960 km/h podczas odpalenia nie zapewnia bezpieczeństwa wyjścia samolotu z ataku. Dlatego w walce powietrznej z samolotami transportowymi posiadającymi silniki tłokowe, a także przy niszczeniu śmigłowców przeciwnika, samoloty myśliwskie powinny stosować rakiety niekierowane z celowaniem za pomocą celownika kolimatorowego. W tym wypadku prędkość samolotu myśliwskiego powinna wynosić 550 - 570 km/h.

Gdy samoloty transportowe przeciwnika osłaniane są przez samoloty myśliwskie, to atakujące samoloty myśliwskie powinny mieć prędkość lotu 700 - 900 km/h. Z odległości 1400-1900 m atakujący samolot myśliwski rozpoczyna celowanie i z odległości 900 m wykonuje strzelanie.

Atak samolotu transportowego należy wykonywać pod sylwetką bliską O/A. W tym wypadku znacznie zwiększa się prawdopodobieństwo rażenia celu podczas manewrowania. Jeśli prędkość lotu celu nie przekracza 250 km/h, ataki najwygodniej wykonywać z tyłu z góry pod kątem 15 - 20°.

Atakowanie śmigłowca w porównaniu z atakowaniem innych celów posiada szereg właściwości i jest poważnie złożone. Maksymalna odległość wykrycia śmigłowca wynosi 6-8 km. Z tej odległości śmigłowiec widziany jest w postaci punktu lub prostokąta, w zależności od jego kształtu. Z odległości 3,5 - 4,5 km wyraźniej widziane są kontury śmigłowca, bez widzialności wirnika nośnego. Z odległości 2-2,5 km widziana jest płaszczyzna omiotu wirnika nośnego. Ponieważ prze -

ważnie wysokość lotu śmigłowca nie będzie przekraczać 400m, zwalczanie go możliwe jest przez naddźwiękowe samoloty myśliwskie tylko w warunkach dziennych przy wzrokowej jego widzialności.

Atakowanie śmigłowca wykonuje się tak samo, jak i samolotu transportowego przeciwnika z silnikiem tłokowym.

Ze względu na to, że śmigłowiec wykorzystując swoje właściwości manewrowe może w poważnym stopniu utrudnić, a niekiedy nawet zerwać atak samolotu myśliwskiego, należy dążyć do zniszczenia go w pierwszym ataku, póki nie zostanie utracony czynnik zaskoczenia.

Z a k o ń c z e n i e

Rozwój techniki lotniczej i stosowanych przez lotnictwo środków rażenia warunkuje możliwości zwalczania różnych obiektów powietrznych z wystarczającym skutkiem przy użyciu ograniczonej ilości sił i środków.

Czynnikiem decydującym o pomyślnym wykonaniu zadań przez samoloty myśliwskie jest charakter przeciwdziałania przeciwnika.

Stan i tendencje rozwojowe tych środków niedwuznacznie wskazują na konieczność zmiany taktyki działań lotnictwa przeciwnika i własnego lotnictwa myśliwskiego. Zasadniczym kierunkiem tych zmian jest dążenie do wykorzystywania pojedynczych samolotów i małych pododdziałów.

Sytuacja powietrzna w przyszłych działaniach bojowych będzie się charakteryzować jednoczesnym lotem dużej ilości pojedynczych samolotów i małych grup. W tym wypadku walka powietrzna będzie prowadzona między małymi grupami samolotów myśliwskich i przeciwnika. A zatem - zagadnienia taktyki działań pojedynczych samolotów i małych grup posiadają znaczenie pierwszorzędne.

Ważnym czynnikiem wywierającym wpływ na zmianę taktyki działań samolotów myśliwskich i charakter rozwoju walki powietrznej jest wzrost prędkości lotu samolotów, który prowadzi do zwężenia stref możliwych ataków, a tym samym do

konieczności działań w wąskich i urzutowanych w głąb ugru - powaniach bojowych. Takie ugrupowanie bojowe w najwyższym stopniu zapewnia swobodę manewru grup w płaszczyźnie poziomej i pionowej.

W walce powietrznej duże znaczenie odgrywają kolejne ataki par i niekiedy kluczy. Jednoczesne ataki będą typowe dla grup w składzie nie większym niż para i klucz. Taki charakter walki świadczy o tym, że cała odpowiedzialność za pomyślny jej przebieg będzie spoczywać na dowodzącym w powietrzu samolotami dowódcy pary czy klucza.

Wszystko co zostało podane powyżej dowodzi, że w chwili obecnej główna uwaga powinna być zwrócona na wyszkolenie taktyczne i lotnicze przede wszystkim pary i klucza, które przyczynia się do wszechstronnego i umiejętnego pod. względem taktycznym wykorzystania w walce powietrznej samolotów i ich uzbrojenia oraz pomyślnego wykonania postawionych przed nimi zadań.

ROZDZIAŁ VIII

DOWODZENIE I WSPÓŁDZIAŁANIE W LOTNICTWIE MYŚLIWSKIM

I. Dowodzenie lotnictwem myśliwskim

1. Pojęcie dowodzenia

Dowodzenie wojskiem jest jedną ze szczególnych form kierownictwa, szczególną dlatego, że dotyczy ono sił zbrojnych wysoce zorganizowanych i opierających się na rygorze dyscypliny. Dowodzenie to forma kierowania przygotowaniem i prowadzeniem działań bojowych. Ogólna definicja dowodzenia głosi, że:

"dowodzenie jest to całokształt działalności dowódcy mającej na celu wszechstronne przygotowanie wojsk do walki, organizację walki oraz kierowanie podwładnymi w walce".

Podstawową i istotną treścią dowodzenia jest decydowanie o właściwym wykorzystaniu ludzi, broni i sprzętu zarówno w walce, jak i w okresie przygotowania i szkolenia. Decyzja jest to świadomy wybór spośród wielu możliwości /co najmniej dwu/ jednej możliwości postępowania lub działania zapewniającej uzyskanie możliwie najlepszych wyników. Decydowanie - podejmowanie decyzji - jest wyłącznym aktem działalności dowódcy i dlatego właśnie decyzja dowódcy jest podstawą dowodzenia. W pozostałych funkcjach dowodzenia, jak planowanie, organizowanie i kontrolowanie, decydującą rolę obok dowódcy spełnia jego sztab.

Dowodzenie lotnictwem myśliwskim składa się z całego szeregu przedsięwzięć z zakresu kierowania przygotowaniem i prowadzeniem działań bojowych pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych lotnictwa myśliwskiego oraz kierowania działalnością bojową samolotów w powietrzu.

Dowodzenie działaniami bojowymi lotnictwa myśliwskiego realizowane jest w zakresie:

- operacyjnym - przez dowódcę związku operacyjnego /AL, AOPK/;
- operacyjno-taktycznym - przez dowódcę związku operacyjno-taktycznego /np: korpus OPK, a czasami i przez dowódcę DLM/;
- taktycznym - przez dowódców związków taktycznych i oddziałów /DLM, plm/ oraz dowódców pomocniczych stanowisk dowodzenia /PSD, WSD itp/ i wszystkich dowódców pododdziałów.

Dowodzenie operacyjne jest to całokształt przedsięwzięć organizacyjnych i zabezpieczających związanych z organizacją i realizacją obrony powietrznej wojsk frontu lub obrony powietrznej kraju wysiłkiem wszystkich sił i środków walki z przeciwnikiem powietrznym. Dowodzenie operacyjne obejmuje kierowanie działalnością związków operacyjno-taktycznych i taktycznych oraz samodzielnych oddziałów w zakresie ich wykorzystania, ugrupowania i współdziałania zgodnie z ogólnym planem operacji. Dowodzenie operacyjno- taktyczne związane jest z organizacją obrony powietrznej części obszaru kraju lub strefy operacyjnej wojsk w celu zabezpieczenia głównych kierunków operacyjno-powietrznych oraz osłony od uderzeń i rozpoznania powietrznego wojsk ważniejszych obiektów rozmieszczonych w bronionym rejonie. Dowodzenie to obejmuje kierowanie działalnością bojową i współdziałaniem lotnictwa myśliwskiego oraz naziemnych środków OPL podczas odpierania nalotów przeciwnika w wyznaczonym rejonie /strefie/ działań bojowych.

Dowodzenie taktyczne jest to bezpośrednie kierownictwo działalnością oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego podczas przygotowywania i wykonywania przez nie konkretnych zadań bojowych w określonym miejscu i czasie, zgodnie z ustalonym planem działań bojowych. Częścią dowodzenia taktycznego jest dowodzenie ogniowe polegające na bezpośredniej realizacji czynności związanych ze zniszczeniem konkretnego celu. Przykładem dowodzenia ogniowego jest

walka powietrzna, proces naprowadzania samolotu myśliwskiego na cel, kierowanie startem i lądowaniem samolotów itp .

Wymienione zakresy kierowania powiązane są ze sobą w określony system dowodzenia wojskami.

System dowodzenia tworzą:

- organa dowodzenia;
- środki dowodzenia;
- zasady i metody dowodzenia.

Zgodnie z ustalonymi zasadami i metodami dowodzenia odpowiednie organa i środki dowodzenia są łączone ze sobą i tworzą określone stanowiska dowodzenia, które są odpowiednio powiązane ze sobą i działają w określony sposób. Zmieniając zasady i metody dowodzenia, można z tych samych organów i środków tworzyć różne systemy dowodzenia o różnych właściwościach i sposobach działania.

Do organów dowodzenia zaliczamy: dowództwa i sztaby oraz pododdziały zabezpieczające ich pracę i wykorzystywane do potrzeb dowodzenia o ustalonej organizacji oraz określonych prawach i obowiązkach. W skład środków dowodzenia wchodzą: środki łączności i komunikacji, środki uzyskiwania , przetwarzania i opracowywania informacji, środki zobrazowania sytuacji itp. W obecnych warunkach dowodzenia wojskami dąży się do kompleksowej automatyzacji wszystkich środków dowodzenia. W lotnictwie występują poza tym jeszcze rodzaje dowodzenia. Związane to jest z miejscem znajdowania się dowódcy i dowodzonych przez niego jednostek.

Rozróżnia się następujące rodzaje dowodzenia:

a/ dowodzenie na ziemi;

b/ dowodzenie lotnictwem w powietrzu w relacji:

ziemia-samolot

samolot-samolot.

Dowodzenie działaniami bojowymi lotnictwa myśliwskiego odbywa się ze stanowisk dowodzenia poszczególnych szczebli dowodzenia. Podejmowanie decyzji o użyciu lotnictwa myśliwskiego w celu odpierania nalotów przeciwnika odbywa się

z zasady na szczeblu związku taktycznego lotnictwa myśliw - skiego lub na szczeblach wyższych, a w koniecznych wypad - kach /decentralizacja dowodzenia/ decyzje mogą być podejmowane na szczeblu oddziału oraz pomocniczych lub wysuniętych stanowisk dowodzenia w ramach ich kompetencji.

Kierowanie działalnością bojową samolotów w powie - trzu odbywa się z SD i punktów naprowadzania i realizowane jest przez:

- dowódców pułków podczas startu i lądowania samo - lotów oraz podczas naprowadzania samolotów na cele powietrzne z własnego pułkowego punktu naprowadzania /PPN/;
- dowódców pomocniczych i wysuniętych stanowisk dowodzenia LM oraz punktów naprowadzania podczas naprowadza - nia przekazanych im samolotów myśliwskich na cele powietrzne;
- dowódców /prowadzących/ grup samolotów w powietrzu podczas lotu dla wykonania zadania bojowego i podczas pro - wadzenia walki powietrznej.

2. Wymagania i właściwości dowodzenia lotnictwem myśliwskim

Dowodzenie powinno się charakteryzować stanowczością, giętkością oraz ciągłością kierowania. Natomiast do zasad - niczych wymagań stawianych dowodzeniu lotnictwem myśliwskim możemy zaliczyć:

- centralizację dowodzenia;
- ciągłą gotowość;
- trwałość i elastyczność;
- skrytość dowodzenia.

Zasadniczą formą dowodzenia LM jest dowodzenie scentralizowane. Przy scentralizowanym dowodzeniu organizuje się jednolity system dowodzenia, działalnością podwładnych kieruje jeden dowódca oraz odtwarzanie sytuacji powietrznej jest jednakowe na wszystkich stanowiskach dowodzenia.

Scentralizowane dowodzenie zapewnia nam możliwość ześrodkowania odpowiednich sił LM w celu odparcia głównych

sił przeciwnika powietrznego oraz należyte zabezpieczenie współdziałania z naziemnymi środkami OPL i wojskami.

Trudne i specyficzne warunki prowadzenia działań przeciwko celom powietrznym zmuszają jednak czasami do decentralizacji dowodzenia, to znaczy pozostawienia dowódcom oddziałów i pomocniczych SD dużej samodzielności i inicjatywy.

Zdecentralizowanie dowodzenia może mieć miejsce podczas:

- niespodziewanych, zaskakujących uderzeń przeciwnika;
- przy odpieraniu nalotu dużej liczby małych grup celów na szerokim froncie, szczególnie na małych wysokościach;
- przy częstych, szybkich i niespodziewanych zmianach sytuacji powietrznej oraz przy braku łączności z przełożonym.

Ciągłą gotowość systemu dowodzenia rozumiemy jako zdolność do kierowania w dowolnym czasie działalnością bojową lotnictwa myśliwskiego w powietrzu w celu zwalczania celów powietrznych i niedopuszczenia do wykonania uderzeń na osłaniane wojska i obiekty.

Wymagania te powodują:

- konieczność wczesnego wykrycia, powiadomienia i podjęcia decyzji o zwalczaniu wykrytych celów powietrznych;
- konieczność utrzymywania części sił lotnictwa myśliwskiego w gotowości do natychmiastowych działań bojowych;
- zapewnienie możliwości skutecznego naprowadzania na cel i przechwycenia go na nakazanej rubieży.

Z powyższego wynika konieczność posiadania lub wykorzystywania przez LM szeroko rozbudowanej sieci wykrywania i powiadamiania oraz sieci licznych stanowisk dowodzenia i punktów naprowadzania przeznaczonych do dowodzenia działaniami bojowymi lotnictwa myśliwskiego w powietrzu. Ciągła gotowość zmusza do pełnienia stałych dyżurów bojowych przez środki wykrywania i obsady stanowisk dowodzenia, jak również przez załogi LM i środki ubezpieczenia lotów.

Z wymagań tych wypływa szereg właściwości dowodzenia lotnictwem myśliwskim takich, jak:

- bardzo szerokie wykorzystywanie w dowodzeniu i zabezpieczeniu dowodzenia technicznych środków oraz całych zautomatyzowanych systemów;
- duża zależność od pracy naziemnych środków wykrywania i naprowadzania;
- dowodzenie z wielu SD i punktów naprowadzania i związane z tym częste przekazywanie dowodzenia samolotami w powietrzu;
- stawianie zadań /w krótkim czasie/ przy pomocy technicznych środków łączności poprzez wiele szczebli pośrednich aż do pojedynczego pilota;
- częsta zmiana stawianych zadań w czasie lotów na przechwycenie /przecelowanie/.

Trwałość i elastyczność dowodzenia powinna zapewnić ciągłość kierowania i żywotność systemu podczas stosowania przez przeciwnika zakłóceń radioelektronicznych i środków masowego rażenia. Dowodzenie takie osiąga się przez rozwinięcie sieci zasadniczych i zapasowych stanowisk dowodzenia oraz punktów naprowadzania, posiadanie odwodów sił i środków radiotechnicznych oraz poprzez maskowanie i inżynieryjne ubezpieczenie systemu dowodzenia.

Skrytość dowodzenia osiąga się przez:

- prawidłową organizację łączności wielokanałowej;
- kompleksowe wykorzystywanie na każdym kierunku różnych typów środków łączności;
- stosowanie systemów zautomatyzowanych;
- przestrzeganie zasad tajnego dowodzenia.

3. Rodzaje i podstawowe przedsięwzięcia dowodzenia lotnictwem myśliwskim

W lotnictwie myśliwskim rozróżnia się dwa zasadnicze rodzaje dowodzenia:

1/ dowodzenie lotnictwem myśliwskim na ziemi;
2/ dowodzenie samolotami w powietrzu.

Dowodzenie lotnictwem myśliwskim na ziemi odnosi się do dowodzenia pododdziałami, oddziałami i związkami taktycznymi LM w całości wg ogólnie przyjętych zasad oraz do dowodzenia w oddziałach LM pododdziałami obsługi i zaopatrzenia. Podział ten wynika z tego, że zarówno dowódca, jak i podległe mu jednostki znajdują się na ziemi. W stosunku do pod - oddziałów lotniczych, które mogą się znajdować na ziemi lub w powietrzu stosuje się obydwa rodzaje dowodzenia w zależ - ności od tego, gdzie się znajdują.

Ponieważ dowodzenie samolotami w powietrzu odbywa się jednocześnie z ziemi /naprowadzenie/ i bezpośrednio z powietrza przez dowódcę grupy samolotów /z wyjątkiem działań pojedynczych samolotów/, który wykonuje komendy z ziemi i jednocześnie kieruje lotem /walką powietrzną/ swoich podwładnych, to dowodzenie lotnictwem myśliwskim można osta - tecznie podzielić na:

1/ dowodzenie na ziemi;
2/ dowodzenie samolotami w powietrzu /poprzez/:
   a/ dowodzenie z ziemi;
   b/ bezpośrednie dowodzenie z powietrza.

Dowodzenie na ziemi obejmuje przygotowanie sprzętu i powzięcie decyzji o użyciu lotnictwa w powietrzu, a następnie kierowanie działaniami bojowymi tego lotnictwa w powietrzu.

Podstawowymi przedsięwzięciami dowodzenia LM na ziemi, w zależności od okresu działań bojowych, mogą być:

a/ Przedsięwzięcia realizowane w okresie przed otrzymaniem zadania bojowego /w warunkach zagrożenia/:
   - trenowanie i doskonalenie gotowości bojowej;
   - organizacja dyżurów bojowych części sił LM;
   - przygotowywanie lotnisk, SD i zapasów materiałowych;
   - wstępna ocena sytuacji i studiowanie możliwości środ - ków napadu powietrznego przeciwnika;
   - przygotowanie wyjściowych danych potrzebnych do przy - szłych obliczeń i kalkulacji;

W okresie tym, a poprzedza go cały okres pokojowy, podstawowym zadaniem jest przygotowanie wojsk do walki oraz znajomość możliwości bojowych i taktyki działań prawdopodobnego przeciwnika.

b/ Przedsięwzięcia realizowane po otrzymaniu zadania bojowego:

- wypracowanie decyzji o działaniach bojowych;
- organizacja i uzgodnienie współdziałania;
- postawienie zadań bojowych;
- przygotowanie SD i PN do pracy bojowej;
- organizacja wszelkiego rodzaju zabezpieczenia działań bojowych LM;
- kierowanie, kontrola i pomoc w przygotowaniu do działań bojowych podległych oddziałów i pododdziałów;
- wydanie niezbędnych rozkazów i zarządzeń zabezpieczenia bojowego, specjalnego i materiałowo-technicznego, opracowanie /uaktualnienie/ planów działań bojowych, dyżurów itp;
- planowanie i wykonanie manewru lotniskowego;
- osiągnięcie gotowości do działań bojowych.

W okresie tym podstawowymi przedsięwzięciami dcy i sztabu jest wypracowanie decyzji o działaniach bojowych i postawienie zadań podległym jednostkom. Podjęcie uzasadnionej decyzji jest możliwe tylko w wyniku analizy otrzymanego zadania i wszechstronnej oceny sytuacji naziemnej i powietrznej.

Podczas analizy zadania odnośny dowódca powinien:

- zrozumieć główny cel otrzymanego zadania i myśl przewodnią przełożonego;
- zrozumieć własne zadanie i określić miejsce oraz rolę jednostki w ogólnym zadaniu;
- określić warunki wpływające na organizację i prowadzenie działań bojowych;
- przestudiować rejony lub obiekty wydzielone do osłony.

Po analizie zadania dowódca zapoznaje sztab i szefów służb z otrzymanym zadaniem, określa przedsięwzięcia do natychmiastowego wykonania, określa czas i ustala terminy wykonania głównych przedsięwzięć zgodnie ze swoim zamiarem wykonania otrzymanego zadania bojowego. W celu przygotowania wojsk do wykonania zadania może zostać wydane przez sztab wstępne zarządzenie /zarządzenie przygotowawcze/ zgodne z zamiarem i wytycznymi dowódcy.

Podczas oceny sytuacji dowódca powinien określić:

- ogólną sytuację powietrzną i naziemną;
- skład, ugrupowanie, możliwości bojowe oraz przewidywany charakter działań przeciwnika powietrznego;
- stan, ugrupowanie i możliwości bojowe własnego lotnictwa myśliwskiego;
- skład sił i środków współdziałających jednostek;
- możliwości środków zabezpieczających działania /wojska r/techniczne, zaopatrzenie, sieć lotniskowa/;
- rejon działań: położenie obiektów osłony, wpływ terenu i warunków atmosferycznych na działania bojowe itp.

Podczas oceny sytuacji dowódca może wysłuchiwać referatów-meldunków poszczególnych szefów służb i propozycji szefa sztabu. Po ocenie sytuacji dowódca podejmuje decyzję; decyzja dowódcy powinna zawierać:

- wnioski z oceny nieprzyjaciela /prawdopodobne kierunki, siły, obiekty oraz sposoby i taktykę działań środków napadu powietrznego/;
- zadanie jednostki i sposób jego wykonania /główny wysiłek osłony, sposoby działań, podział wysiłku wg lotnisk i stopni gotowości bojowej/;
- zadania sąsiadów, zasady współdziałania;
- zadania podległych jednostek /pododdziałów/;
- przedsięwzięcia dowodzenia i zabezpieczenia działań;
- terminy gotowości bojowej.

Po zatwierdzeniu decyzji dowódca stawia zadania bojowe podległym jednostkom w formie ustnej lub pisemnej /roz-

kaz bojowy/. Rozkaz bojowy dla jednostek LM powinien być zwięzły i zrozumiały oraz zawierać niezbędne dane, jak:

- dane o nieprzyjacielu /ugrupowanie, siły, kierunki i taktyka działań środków napadu powietrznego/;
- zadanie i decyzja dowódcy;
- dane o współdziałających jednostkach;
- zadania bojowe podległych jednostek /pododdziałów/;
- terminy gotowości bojowej;
- sposób wykonania postawionych zadań bojowych;
- sposób i środki zabezpieczenia działań bojowych;
- zasady współdziałania,
- dowodzenie.

Rozkaz bojowy może posiadać szereg załączników rozwijających poszczególne zagadnienia. Mogą to być: wyciągi z planów /działań bojowych, współdziałania, manewru, zabezpieczenia itp/ oraz zarządzenia specjalistyczne dla poszczególnych służb /tyłowe, nawigatorskie, inż.-techn., łączności, radiotechniczne itp/.

Podjętą decyzję dotyczącą organizacji i prowadzenia działań bojowych sztab jednostki odzwierciedla na mapie w formie planu działań bojowych. Plan działań bojowych powinien zawierać wszystkie dane niezbędne dowódcy do dowodzenia LM w toku działań bojowych. Niezbędne wyjaśnienia do planu podaje się w formie tekstowej i tabelarnej. na planie lub w załączonych do planu tabelach i schematach.

c/ Przedsięwzięcia realizowane w czasie prowadzenia działań bojowych:

- precyzowanie zadań bojowych lub stawianie nowych;
- uaktualnianie i realizacja współdziałania;
- wykonywanie manewru lotniskowego na konieczne kierunki lub w ślad za wojskami lądowymi;
- wyznaczanie i utrzymywanie niezbędnych sił LM na poszczególnych lotniskach w różnych stopniach gotowości bojowej;
- odtwarzanie gotowości bojowej;

- aktualna ocena sytuacji i podejmowanie decyzji o użyciu LM do wykonania zadań w powietrzu;
- bieżące kierowanie jednostkami i samolotami w powietrzu.

W czasie działań bojowych zadania w postaci zarządzeń bojowych dowódca stawia /udokładnia/ podległym jednostkom osobiście lub przez sztab. W zarządzeniu podaje się ostatnie dane o nieprzyjacielu oraz zadanie bojowe i ogólne zasady jego wykonania.

Aktualna ocena sytuacji i podjęcie decyzji o użyciu LM polega na:

- ocenie przeciwnika /nalotu/;
- określeniu celów przeznaczonych do niszczenia;
- określeniu czasu lub rubieży wprowadzenia do walki własnych sił;
- określeniu niezbędnej ilości sił LM do przeciwdziałania /z jakich lotnisk i z jakiego stopnia gotowości bojowej/;
- określeniu sposobu dowodzenia /naprowadzania/ i współdziałania.

Podjętą decyzję przekazuje się wykonawcom podając:
- które cele należy przechwycić /nr celu/;
- z jakiego lotniska lub strefy;
- skład grupy i typ samolotów własnych;
- czas ataku lub rubież wprowadzenia do walki;
- kto realizuje naprowadzenie.

O powyższej decyzji informuje się punkty naprowadzania, które mają realizować naprowadzenie samolotów myśliwskich na wyznaczone cele.

W oddziałach lotnictwa myśliwskiego dowodzenie na ziemi we wszystkich okresach przygotowania i prowadzenia działań bojowych obejmować będzie również kierowanie całokształtem działalności pododdziałów obsługi technicznej i zaopatrzenia. W odniesieniu do pododdziałów lotniczych dowodzenie to będzie miało miejsce wtedy, gdy personel latający znajduje się na ziemi, a więc w czasie organizacji dzia-

łań między poszczególnymi wylotami oraz w czasie odtwarzania gotowości bojowej.

Obejmuje ono:

- przygotowanie personelu latającego do działań /wylotu bojowego/;
- postawienie zadań bojowych;
- postawienie załóg w gotowość bojową;
- organizację i zabezpieczenie startu samolotów /grup/;
- wywoływanie samolotów /grup/ w powietrzu dla wykonania określonych zadań;
- zabezpieczenie lądowania i odtworzenia gotowości bojowej.

Dowodzenie na ziemi organizuje się przy pomocy przewodowych i radiowych środków łączności przez osobisty kontakt dowódcy z podwładnymi, a także przy pomocy dokumentów bojowych i ustalonych sygnałów.

Dowodzenie lotnictwem myśliwskim w powietrzu jest podstawowym rodzajem dowodzenia podczas wykonywania przez LM zadań bojowych w powietrzu. Dowodzenie LM w powietrzu polega na kierowaniu całokształtem działalności bojowej samolotów myśliwskich w powietrzu podczas całego ich lotu i jest realizowane przez dowodzenie z ziemi oraz dowodzenie z powietrza.

a/ Dowodzenie z ziemi

Dowodzenie z ziemi polega na kierowaniu przez odnośnego dowódcę lotniczego lotem bojowym samolotów myśliwskich celem wykonania zadania bojowego. Dowodzenie to powinno obejmować cały lot od startu aż do lądowania samolotów myśliwskich.

Dowodzenie z ziemi samolotami w powietrzu jest realizowane z SD i PN przez radio, przy którego pomocy przekazuje się odpowiednie rozkazy, komendy i informacje, a także naprowadza się samoloty na cele powietrzne.

W zależności od systemu dowodzenia i jego możliwości dowodzić z ziemi w poszczególnych etapach lotu bojowego samolotów mogą różni dowódcy, np. w czasie startu i lądowania samolotów - dowódca plm, w czasie naprowadzania dowódca PSD,

WSD lub wyznaczony dowódca punktu naprowadzenia itp. Przekazywanie dowodzenia samolotami w powietrzu może odbywać się na rozkaz lub za zgodą wyższego przełożonego /KOPK,DLM/.

Przekazywanie i przyjęcie dowodzenia samolotami w powietrzu uważa się za dokonane z chwilą nawiązania łączności przez załogę /prowadzącego grupy/ przekazywanych samolotów z PN lub SD przyjmującym dowodzenie. PN naprowadzający samoloty z dowolnego plm powinien okresowo informować właściwego dowódcę o sytuacji jego samolotów, aż do czasu ich wylądowania lub przekazania dowodzenia nimi.

Naprowadzanie samolotów na cele powietrzne jest najważniejszym zadaniem dowodzenia LM z ziemi. Naprowadzanie może być przyrządowe lub foniczno-wzrokowe. Naprowadzania dokonują nawigatorzy-operatorzy na rozkaz dowódcy, który określa jaką grupę samolotów myśliwskich należy naprowadzać na określony cel powietrzny. Naprowadzanie realizuje się z punktów naprowadzania rozwiniętych na zasadniczych, wysuniętych, a także pomocniczych SD /plm, DLM, PSD, WSD itp./ w pobliżu posterunków radiotechnicznych systemu wykrywania i naprowadzania w oparciu o urządzenia typu "FAZA"x/ lub bezpośrednio ze wskaźników obserwacji okrężnej stacji radiolokacyjnych.

Dla zwiększenia możliwości jednoczesnych naprowadzeń i wykluczenia możliwości zakłóceń dowodzenie i naprowadzanie samolotów należy przeprowadzać na możliwie największej ilości różnych kanałów łączności. Komendy wydawane przez radio podczas dowodzenia i naprowadzania z ziemi muszą być krótkie i jasne oraz przekazywane szybko we właściwym czasie. Piloci powinni kwitować otrzymanie i zrozumienie otrzymanych komend.

Dowodzenie z ziemi między innymi obejmuje następujące przedsięwzięcia:

- organizowanie i wykonanie startu oraz zbiorek samolotów myśliwskich;
- wyprowadzenie samolotóww strefy wyczekiwania, dyżurowania lub patrolowania;

---

x/ Radiolinia RL-30 "faza" posiada część nadawczą na RLP oraz część odbiorczą ze wskaźnikami na punkcie naprowadzenia. Może pracować na odległoścido 30 km od RLP.

- przeprowadzanie okresowej kontroli znajdowania się samolotów w strefach lub nakazanych rejonach;
- stawianie lub konkretyzację zadań w powietrzu;
- naprowadzanie samolotów na cele powietrzne;
- przecelowywanie samolotów na inne cele;
- informowanie załóg o sytuacji powietrznej i atmosferycznej w rejonie działań bojowych;
- ubezpieczenie lotu środkami radiotechnicznymi oraz zabezpieczenie powrotu samolotów na lotniska lądowania;
- organizowanie lądowania samolotów.

Od dowodzenia z ziemi wymaga się, żeby było ono ciągłe oraz dostosowane do szybko zmieniającej się sytuacji w powietrzu.

b/ Dowodzenie z powietrza[x/]

Dowodzenie z powietrza polega na kierowaniu przez dowódcę /prowadzącego/ grupy samolotów myśliwskich w powietrzu wszystkimi elementami lotu podwładnych /prowadzonych/ oraz ich działaniami bojowymi, szczególnie w czasie prowadzenia walki powietrznej. Dowodzenie z powietrza może być realizowane podczas wykonywania lotu /walki powietrznej/we wspólnym ugrupowaniu bojowym przy zachowaniu łączności radiowej i widoczności wzrokowej między poszczególnymi samolotami.

Dowodzenie z powietrza jest niezbędne przy każdym locie grupowym samolotów myśliwskich, nie wyklucza ono jednak konieczności dowodzenia z ziemi, gdyż jedynie je uzupełnia.

W związku ze stałym wzrostem ilości i jakości radiotechnicznych środków dowodzenia z ziemi, jak również ze względu na zmniejszenie składu grup samolotów myśliwskich działających we wspólnym ugrupowaniu bojowym do pary, klucza samolotów, zakres dowodzenia z powietrza zmniejsza się i w coraz większym stopniu uzależnia się od dowodzenia z ziemi, tj. od naprowadzenia i stałej informacji o sytuacji powietrznej.

---

x/ Nie rozpatruje się w tym przypadku dowodzenia z powietrznych SD urządzanych na samolotach lub innych aparatach latających, gdyż ich rola sprowadza się do funkcji obecnego dowodzenia z ziemi, a celem ich jest przybliżenie SD do miejsca walki.

Jednak w wypadku działań bojowych samolotów myśliwskich poza granicami własnego pola radiolokacyjnego /samodzielne poszukiwanie i zwalczanie celów powietrznych/, lub braku pewnej łączności dowodzenia z ziemi /mała wysokość działań, zakłócenia/ dowodzenie z powietrza jest jedynym możliwym do osiągnięcia rodzajem dowodzenia.

Dlatego też pomyślne rezultaty dowodzenia samolotami z powietrza w dużym stopniu zależą od dowódcy grupy samolotów, od jego inicjatywy, trafności decyzji i osobistego przykładu. Dowódcą grupy samolotów w powietrzu może być dowódca pary, klucza lub eskadry. Dowódca grupy samolotów wykonuje lot we wspólnym ugrupowaniu bojowym i może w zasadzie znajdować się w dowolnym miejscu w grupie, tak żeby miał jak najlepsze warunki obserwacji wzrokowej i dowodzenia podwładnymi. W małych grupach /para, klucz/ dowódca leci w zasadzie na czele ugrupowania samolotów, w większych może się znajdować w tylnej grupie /tzw. grupa osłony/.

W czasie lotu grupowego łączność z ziemią utrzymuje tylko dowodca grupy, radiostacje prowadzonych samolotów znajdują się na podsłuchu. Prowadzeni wykonują lot za dowódcą i według jego komend wydawanych przez radio.

Szczególnego znaczenia nabiera dowodzenie z powietrza z chwilą wzrokowego wykrycia celu powietrznego oraz w czasie prowadzenia walki powietrznej.

Dowódca grupy samolotów /prowadzący/ obowiązany jest w powietrzu:

- dążyć do wykrycia we właściwym czasie przeciwnika powietrznego;
- szybko i właściwie ocenić sytuację powietrzną;
- podjąć decyzję o działaniach /walce powietrznej/ i w tym celu określić i wydać niezbędne komendy dotyczące:
  - zmiany ugrupowania bojowego;
  - kierunku i sposobu zbliżenia do celu;
  - podziału sił na poszczególne cele;
  - kolejności i sposobu wykonania ataku;
- kierować podwładnymi w czasie prowadzenia walki powietrznej.

We wszystkich etapach lotu grupowego, dowódca /prowadzący odpowiada za:

- utrzymywanie nakazanych warunków lotu;
- wykonywanie nakazanych komend z ziemi;
- prowadzenie ciągłej obserwacji przestrzeni powietrznej ;
- prowadzenie ogólnej orientacji oraz za bezpieczeństwo prowadzonych w ugrupowaniu bojowym i ich powrót na lotnisko lądowania.

Głównym środkiem dowodzenia w powietrzu jest łączność radiowa oraz umówione sygnały wzrokowe i osobisty przykład dcy /prowadzącego/. Wydawanie komend przez radio w powietrzu odbywa się tekstem otwartym z zastosowaniem kryptonimów i ustalonych sygnałów.

4. System stanowisk dowodzenia w lotnictwie myśliwskim

Dla kierowania działaniami bojowymi oddziałów i związków LM tworzy się system stanowisk dowodzenia przeznaczony do zabezpieczenia szybkiego wykonywania zadań bojowych przez samoloty. System SD obejmuje wzajemne powiązanie ze sobą SD LM oraz zabezpieczające działalność bojową tych SD liczne środki techniczne.

SD poszczególnych oddziałów i związków LM są częścią ogólnego systemu dowodzenia LM.

System SD powinien być przygotowany już w okresie pokojowym do zabezpieczenia kierowania działaniami bojowymi LM w początkowym okresie wojny w warunkach stosowania broni jądrowej i radioelektronicznego przeciwdziałania. Przygotowanie SD do działań bojowych organizuje sztab, zgodnie ze wskazówkami dowódcy. Miejsce rozmieszczenia SD powinno umożliwiać zachowanie ciągłości dowodzenia przy jednoczesnym rozśrodkowaniu i skrytym rozmieszczeniu licznego składu osobowego SD i środków dowodzenia.

SD LM powinno zapewniać:

- niezawodną łączność dowodzenia i współdziałania oraz szybkie przekazywanie zadań;

- celowe rozmieszczenie i dobrą pracę składu osobowego SD ;
- obronę przed środkami masowego rażenia;
- obronę naziemną;
- szybkie przesunięcie, w zależności od potrzeb i charakteru działań bojowych.

Przesunięcie SD organizuje się i dokonuje w ten sposób, aby nie naruszyć ciągłości dowodzenia podwładnymi oraz zapewnić nieprzerwaną łączność z SD przełożonych i z SD współdziałających jednostek.

SD oddziału i związku LM powinno zapewnić wykonanie postawionych zadań bojowych poprzez:
- aktualne przyjęcie i zobrazowanie na planszetach sytuacji powietrznej i naziemnej;
- przyjęcie rozkazów i zarządzeń z wyższego szczebla oraz możliwości przedstawiania im meldunków;
- przekazywanie komend dowodzenia na podległe SD, PN i RLP oraz otrzymywanie wiadomości od nich;
- otrzymywanie i zobrazowanie danych o stanie gotowości bojowej samolotów wg typów i lotnisk bazowania;
- naprowadzanie własnych i współdziałających samolotów na cele powietrzne oraz wyprowadzenie samolotów na lotnisko lądowania;
- niezawodną łączność między elementami SD, SD wyższych szczebli i współdziałających oddziałów i związków LM oraz z naziemnymi środkami OPL;
- wykonywanie niezbędnych obliczeń z wykorzystaniem maszyn liczących;
- otrzymywanie niezbędnych informacji i danych od różnych służb dla przedstawienia ich dowódcy w celu podjęcia niezbędnych decyzji;
- dogodne warunki pracy i odpoczynku składu osobowego SD.

W zależności od technicznego wyposażenia SD można podzielić na:
- wyposażone w ruchome lub stacjonarne zautomatyzowane systemy dowodzenia;
- pracujące w warunkach braku automatyzacji dowodzenia.

Do dowodzenia lotnictwem myśliwskim wykorzystuje się następujące stanowiska dowodzenia:

a/ w systemie OPK:

CSD - centralne stanowisko dowodzenia operacyjnego dowódcy armii OPK /dowódcy wojsk OPK/:

SD KOPK - stanowisko dowodzenia korpusu OPK przeznaczone do bezpośredniego dowodzenia podległymi jednostkami oraz do kierowania pracą PSD KOPK.

PSD KOPK - pomocnicze stanowisko dowodzenia korpusu OPK utworzone w oparciu o SD oddziału wojsk radiotechnicznych w celu realizacji zadań obrony obiektu oraz kierowania współdziałaniem LM z naziemnymi środkami OPL w danym obszarze. PSD wiąże punkty naprowadzania LM w węzeł naprowadzenia /WN/. Węzłem naprowadzenia nazywa się zespół punktów naprowadzania rozmieszczonych na obszarze działania oddziału wojsk radiotechnicznych /sbrt, prt/. Zakres zadań WN obejmuje całokształt zagadnień związanych z dowodzeniem działaniami bojowymi w powietrzu samolotów myśliwskich i zabezpieczeniem tych działań.

SD plm - stanowiska dowodzenia pułków lotnictwa myśliwskiego OPK zabezpieczają dowódcom pułków możliwość kierowania podległymi pododdziałami oraz dowodzenie samolotami w powietrzu. Nieodzowną częścią każdego SD jest pułkowy punkt naprowadzania /PPN/, z którego naprowadza się samoloty myśliwskie na cele powietrzne. W warunkach automatyzacji dowodzenia łączy się SD plm z SD batalionu radiotechnicznego.

Nowa organizacja systemu dowodzenia wojsk OPK zakłada dwuszczeblowy system dowodzenia w korpusie OPK, tj. korpus OPK - oddziały wojsk OPK bez pośredniego ogniwa jakim było PSD lub PPSD korpusu.

Obecnie jako zasadę przyjmuje się urządzanie SD plm OPK na SD batalionu radiotechnicznego oraz połączenie /w miarę możliwości/ SD najbliższego pułku /brygady/ przeciwlotniczej artylerii rakietowej. Powstaje w ten sposób połączone stanowisko dowodzenia oddziałów wojsk OPK.

Połączone SD jest przeznaczone do zabezpieczenia bezpośredniego dowodzenia pododdziałami wchodzącymi w skład ugrupowania bojowego dowodzonego z danego połączonego SD i ich współdziałania w czasie prowadzenia działań bojowych oraz do naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne znajdujące się w zasięgu widzialności radiotechnicznych środków wykrywania.

Połączone SD rozmieszcza się w środku rejonu ugrupowania bojowego pododdziałów artylerii rakietowej, lotnictwa myśliwskiego i wojsk radiotechnicznych.

W zależności od wykonywanych zadań i warunków dyslokacji jednostek w skład połączonego SD mogą wchodzić SD następujących jednostek:

- brygady /pułku/ artylerii rakietowej, pułku lotnictwa myśliwskiego i batalionu radiotechnicznego;
- pułku lotnictwa myśliwskiego i batalionu radiotechnicznego;
- brygady /pułku/ artylerii rakietowej, batalionu radiotechnicznego i zautomatyzowany punkt naprowadzania /ZPN/ LM;
- batalionu radiotechnicznego i zautomatyzowany punkt naprowadzania LM.

W tym układzie plm OPK może wykorzystać następujące punkty naprowadzania:

- główny zautomatyzowany punkt naprowadzania /GZPN/ rozwinięty przy połączonym SD;
- zautomatyzowane punkty naprowadzenia /ZPN/ przy SD brt;
- punkty naprowadzania /PN/ rozwinięte przy wysuniętych RLP i lotniskach w zależności od potrzeb i możliwości plm OPK.

b/ We frontowym lotnictwie myśliwskim

System SD LM powiązany jest ściśle z systemem SD OPL wojsk. Rozmieszczenie i kompetencje poszczególnych SD LM zależą od stosowanego systemu dowodzenia obroną powietrzną wojsk oraz od ilości dywizji lotnictwa myśliwskiego przeznaczonych do osłony wojsk frontu. W obecnej chwili możemy rozpatrywać następujący system SD LM w lotnictwie frontowym:

SD LM AL – stanowisko dowodzenia lotnictwem myśliwskim Armii Lotniczej połączone z SD szefa wojsk OPL frontu i GP WRT przeznaczone do operacyjnego kierowania działalnością bojową dywizji lotnictwa myśliwskiego w ramach wykonywania zadań osłony wojsk i organizacji współdziałania wszystkich środków walki z przeciwnikiem powietrznym w pasie działania wojsk frontu.

SD DLM – stanowisko dowodzenia dywizji lotnictwa myśliwskiego rozmieszczone w rejonie bazowania pułków dywizji i przeznaczone do kierowania działalnością podległych jednostek i SD oraz do dowodzenia samolotami podczas odpierania nalotów w wyznaczonej strefie działań bojowych.

WSD DLM – wysunięte stanowisko dowodzenia DLM służące do realizacji współdziałania z naziemnymi środkami OPL wojsk lądowych oraz do dowodzenia samolotami podczas zwalczania celów powietrznych w ramach ustalonych kompetencji. WSD rozmieszcza się w zasadzie wspólnie z SD szefa wojsk OPL armii ogólnowojskowej, WSD DLM jest zasadniczym organizatorem i realizatorem dowodzenia LM w powietrzu wykorzystywanym jako środek OPL. W każdej dywizji wojsk lądowych znajduje się oficer naprowadzania, który pracuje na RPWN /radiolokacyjny po-

sterunek wykrywania i naprowadzania/.[x/]

SD plm – stanowiska dowodzenia pułków lotnictwa myśliwskiego rozmieszczone w miejscu bazowania jednostki i przeznaczone do kierowania działalnością pododdziałów pułku, jak również samolotami w powietrzu z wykorzystaniem pułkowego punktu naprowadzania.

System stanowisk dowodzenia jest dublowany przez sieć zapasowych stanowisk dowodzenia /ZSD/, które w każdej chwili powinny być w gotowości do przejęcia dowodzenia działaniami bojowymi LM, w wypadku zniszczenia zasadniczego SD. W dywizji i w pułkach lotnictwa myśliwskiego SD powinny być urządzone jako ruchome na specjalnie przystosowanych samochodach i przyczepach z wykorzystaniem automatyzacji. Poza wymienionymi SD, na każdym czynnym lotnisku powinno znajdować się startowe stanowisko dowodzenia /SSD/ przeznaczone do kierowania ruchem samolotów na lotnisku i w rejonie lotniska /kołowanie, start, lądowanie itp/.

Punkty naprowadzania LM ze względu na ich bezpośrednią podległość i przeznaczenie, dzielą się na:

GPN – główne punkty naprowadzania, rozwinięte na głównych posterunkach radiotechnicznych /PSD KCPK, SD i WSD DLM/.

WPN – wysunięte punkty naprowadzania, organizowane w zależności od potrzeby na głównych kierunkach nalotów na najbardziej wysuniętych posterunków WRT i RPWN oraz przy oddziałach artylerii rakietowej;

PPN – pułkowe punkty naprowadzania, to jest część SD plm z urządzeniem radiolokacyjnym typu "FAZA", z którego re-

---

x/ W warunkach frontowych DLM własnymi środkami radiotechnicznymi organizuje w zasadzie tyłową strefę obserwacji radiolokacyjnej /w rejonie bazowania plm/. Przednią strefę obserwacji radiolokacyjnej organizują wojska lądowe własnymi siłami i środkami. W składzie każdej dywizji wojsk lądowych może znajdować się na przednim skraju RPWN. DLM wykorzystuje dane z RPWN oraz organizuje z nich naprowadzanie. WSD DLM wspólnie z SD OPL armii wykorzystuje batalionowy posterunek wojsk radiotechnicznych armii ogólnowojskowej, w pasie której DLM realizuje osłonę.

alizuje się naprowadzanie lub bezpośrednio na SD brt przy automatyzacji dowodzenia.

Punkty naprowadzania mogą być rozwijane w odległości do 30 km od radiolokacyjnego posterunku /RLP/ i pracują z wykorzystaniem radiolinii lub też bezpośrednio na RLP /RPWN/, wykorzystując wskaźniki obserwacji okrężnej stacji przeznaczonych do naprowadzeń. Z jednego wskaźnika na jednym kanale łączności można jednocześnie realizować 1 do 3 naprowadzeń, w zależności od wysokości lotu i warunków atmosferycznych oraz wyszkolenia nawigatorów.

5. Techniczne środki dowodzenia

Lotnictwo myśliwskie ze względu na specyfikę działań bojowych wymaga odpowiednich technicznych środków łączności.

Ogólnie środki łączności można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

1. Środki łączności powietrznej
2. Środki łączności naziemnej.

Do powietrznych środków łączności należą zarówno pokładowe radiostacje samolotów, jak i współpracujące z nimi radiostacje naziemne.

W lotnictwie myśliwskim dla łączności powietrznej są wykorzystywane radiostacje ultrakrótkofalowe /UKF/, w których zastosowano mechanizmy pamięciowe, pozwalające na uprzednie nastrojenie na szereg wybranych fal - tzw.kanałów. Są radiostacje 4, 6, 20 i więcej kanałowe.

Jeśli lot samolotu działającego na cele naziemne może odbywać się według zawczasu opracowanego programu, nawet bez włączenia radiostacji na nadawanie, to samolot myśliwski lecący na przechwycenie celu powietrznego musi posiadać ciągły bezpośredni kontakt z kierującym nim stanowiskiem dowodzenia.

Posiadanie wielokanałowych radiostacji pozwala na zwiększenie ilości grup samolotów naprowadzanych jednocześnie i wydzielenie oddzielnych fal na takie potrzeby, jak:

kierowanie ze startowego stanowiska dowodzenia ruchem na lotnisku i w rejonie lotniska; ubezpieczenie lotów /radio - namierzania/ dla ewentualnego współdziałania z innymi rodzajami lotnictwa itp.

Przy zastosowaniu zautomatyzowanej aparatury naprowadzania do przekazywania komend pilotowi służą radiolinie telemechaniczne UKF, tj. łącza radiowe w relacji "ziemia-samolot", w których dane telemetryczne są przekazywane bezpośrednio na przyrządy pokładowe samolotu.

W takim łączu telemechanicznym radiostacja naziemna nadaje sygnał emitując jednocześnie dwie częstotliwości nośne, które różnią się od siebie o pewną wielkość zwaną rozstępem. Częstoliwość znajdująca się w środku jest nazywana pseudonośną. Dla danej pseudonośnej może być włączony jeden z kilku możliwych dla danej aparatury /na przykład jeden z ośmiu/rozstęp. Ponadto każdy rozstęp jest wykorzystywany do naprowadzania kilku grup samolotów przez zastosowanie jednego z kilku /na przykład z trzech/ kodów.

Radiostacje wielokanałowe pokładowe i naziemne oraz radiolinie telemechaniczne czynią system łączności powietrznej elastycznym, wszechstronnym, żywotnym i odpornym na celowe zakłócenia. Dzięki umiejętnemu przydziałowi częstotliwości roboczych dla poszczególnych jednostek można również uniknąć wzajemnych zakłóceń powodowanych jednoczesną pracą na jednej fali kilku radiostacji naziemnych na nadawanie. Radiostacje te, znajdując się od siebie w odległości 30-40 km, nie słyszą się wzajemnie, natomiast zasięg radiostacji samolotowej jest znacznie większy i na przykład pilot będąc na wysokości 10000 metrów słyszy radiostacje naziemne w promieniu 300 - 400 kilometrów.

W łączności naziemnej lotnictwa myśliwskiego największą uwagę zwraca się na powiadamianie, dowodzenie i meldowanie.

W łączności powiadamiania używa się następujących technicznych środków:

- z radiolokacyjnych posterunków wykrywania dane o

celach przekazuje się telefonicznie i za pomocą radiostacji KF średniej mocy /meldunki radiowe odbierane są przez stanowiska dowodzenia zainteresowane w natychmiastowym otrzymywaniu danych powiadamiania/;

- ośrodki powiadamiające okólnikowo jednostki o samolotach nieprzyjaciela posługują się radiostacjami KF dużej mocy;

- odbiór sygnałów powiadamiania w poszczególnych jednostkach prowadzi się na odbiornikach krótkofalowych.

Ponadto w lotnictwie myśliwskim dla potrzeb powiadamiania o celach oraz dla meldowania o własnych samolotach wykorzystuje się bezpośrednie i okólnikowe połączenia dalekopisowe.

Przy korzystaniu ze zautomatyzowanej aparatury naprowadzania dane o celach i o własnych samolotach są przekazywane łączami telemetrycznymi.

Naziemna łączność dowodzenia w lotnictwem myśliwskim winna zapewnić odpowiednią przepustowość strumienia komend i meldunków przeznaczonych do natychmiastowego wykonania lub wykorzystania i aktualnych tylko przez krótki czas. Jednocześnie z tym praca sztabowa i zaopatrzeniowa wymaga konwencjonalnego systemu łączności z centralami telefonicznymi i stacjami telegraficznymi.

Wszystko to stwarza konieczność budowy wielokanałowych połączeń między węzłami łączności, a na stanowiskach dowodzenia - instalowania urządzeń zdalnego sterowania radiostacjami, aparatami i koncentratorami telefonicznymi oraz dalekopisami włączonymi w skomplikowany system bezpośrednich i pośrednich połączeń.

Wielokanałowe połączenia telefoniczno- telegraficzne są organizowane za pomocą stacji radioliniowych, wchodzących w skład wyposażenia pododdziałów łączności. W celu zwiększenia żywotności połączenia te są dublowane w miarę możliwości łączami w potrzebnej relacji z sieci teletechnicznej kraju.

Dla łączności radiowej między stanowiskami dowodzenia wykorzystuje się radiostacje krótkofalowe i ultrakrótkofalowe. W warunkach wojny radioelektronicznej radiostacje te włącza się do pracy raczej w kierunkach, a nie w sieciach radiowych. Przy tym stosuje się anteny o jak najostrzejszych charakterystykach promieniowania dla zwiększenia mocy użytecznej nadawanego i odbieranego sygnału oraz dla zmniejszenia wrażliwości na sygnały nadchodzące z innych kierunków.

Łączność wewnętrzną na lotniskach, w sztabach itp. organizuje się za pomocą przewodów i kabli telefoniczno-telegraficznych, radiostacji ultrakrótkofalowych i radiotelefonów. Radiotelefony są wykorzystywane również dla łączności z lotniskami zapasowymi i pomiędzy stanowiskami dowodzenia, gdy nie jest potrzebna duża ilość kanałów na danym łączu.

Pod względem wrażliwości na zakłócenia, stosowane przez nieprzyjaciela środki należy uszeregować w następującej kolejności. Najmniej wrażliwe są połączenia przewodowe, następnie radioliniowe, radiowe UKF i najbardziej wrażliwe są środki radiowe KF.

Tak samo można uszeregować środki pod względem skrytości dowodzenia. Największą skrytość zapewniają połączenia przewodowe, na których zastosowano aparaturę telefonii nośnej zwielokratniającą ilość rozmów na jednej parze przewodów, a najmniejszą - radiostacje krótkofalowe.

Do perspektywicznych technicznych środków dowodzenia należy zaliczyć coraz nowocześniejsze zautomatyzowane systemy dowodzenia z zastosowaniem radiolinii o coraz krótszych falach /włącznie z laserowymi/ i radiostacji pracujących na falach rozproszonych.

II. Współdziałanie

Współdziałanie wojsk polega na ciągłym i systematycznym uzgadnianiu i synchronizowaniu działań bojowych wszystkich rodzajów wojsk oraz działań ogniowych poszcze -

gólnych elementów ugrupowania bojowego co do celu, miejsca i czasu wykonania postawionego zadania bojowego w celu zniszczenia przeciwnika.

Współdziałanie organizuje się w celu maksymalnego wykorzystania możliwości bojowych wojsk własnych, najbardziej ekonomicznego użycia posiadanych sił i środków i zadania przeciwnikowi jak największych strat.

Podstawą organizacji współdziałania jest decyzja dowódcy oraz wytyczne wyższych przełożonych. Współdziałanie może być organizowane według: okresów walki, celów działania, zadań bojowych, kierunków działania i rubieży, rejonów i obiektów uderzeń /osłony/ oraz według miejsca i czasu. Uzgodnienie działań bojowych według miejsca i czasu podyktowane jest koniecznością zgrania wysiłków współdziałających wojsk co do obiektu działań oraz określenia kiedy i jaki rodzaj wojsk /element ugrupowania/ odgrywa decydującą rolę w realizacji określonego zadania bojowego.Współdziałanie dzieli się na operacyjne i taktyczne.

Współdziałanie operacyjne polega na zgraniu wysiłków współdziałających związków i rodzajów wojsk /w czasie i przestrzeni oraz w stosunku do obiektów działań/dla osiągnięcia jednego celu operacyjnego. Organizatorem współdziałania operacyjnego jest dowódca frontu /dowódca AL i szef OPL frontu/ oraz dowódca wojsk OPK. Współdziałanie taktyczne polega na uzgodnieniu działań w czasie i w przestrzeni oraz w stosunku do obiektów działań i ma bezpośredni wpływ na przebieg walki współdziałających oddziałów i pododdziałów. Bardzo często współdziałanie taktyczne prowadzone jest we wspólnym zasięgu ogniowym /w czasie grupowych walk powietrznych, podczas zwalczania celów we wspólnej strefie z artylerią itp/, wówczas mówimy o współdziałaniu ogniowym .

Współdziałanie taktyczne w lotnictwie myśliwskim organizuje dowódca związku taktycznego. Realizacja współdziałania taktycznego w wojskach OPK odbywa się na PSD KOPK,a w lotnictwie frontowym na WSD DLM. Realizacja współdziałania ogniowego między LM a naziemnymi środkami OPL odbywa się z

PN rozwiniętych przy oddziałach /pododdziałach/ artylerii przeciwlotniczej.

Współdziałanie w wojskach OPK pomiędzy oddziałami /związkami/ poszczególnych rodzajów wojsk wewnątrz korpusu OPK organizuje dowódca KOPK określając:

- ogólne cele współdziałania;
- zasady współdziałania między poszczególnymi rodzajami wojsk, w różnych warunkach sytuacji;
- zasady wzajemnego powiadamiania;
- sygnały współdziałania.

Współdziałanie między oddziałami /związkami/ LM zarówno w systemie OPK, jak i w lotnictwie frontowym organizuje się przez podział wysiłków tego lotnictwa podczas zwalczania celów powietrznych.

Współdziałanie to powinno uwzględniać:

- rubieże wprowadzenia do walki współdziałających jednostek LM;
- kolejność i sposób wprowadzenia do walki;
- podział wysiłków LM na poszczególne cele /grupy/ wg ich urzutowania po wysokości i w głąb oraz wg kierunków działań /nalotu/;
- tryb przekazywania naprowadzania LM z jednego SD lub PN na drugie SD lub PN;
- wyznaczenie lotnisk współdziałania;
- tryb przekazywania informacji o działaniach własnego LM.

W lotnictwie myśliwskim w zależności od charakteru wykonywanych zadań może być organizowane współdziałanie z:

1/ naziemnymi środkami obrony powietrznej /OPL/;
2/ innymi rodzajami lotnictwa;
3/ wojskami lądowymi, powietrzno-desantowymi i marynarką wojenną.

1. Współdziałanie lotnictwa myśliwskiego z naziemnymi środkami obrony powietrznej /OPL/

Współdziałanie LM z naziemnymi środkami obrony powietrznej, to jest przeciwlotniczą artylerią rakietową i lufową, może być organizowane według dwóch następujących zasadniczych wariantów:

a/ w jednej /wspólnej/ strefie;

b/ w oddzielnych /różnych/ strefach działań bojowych.

Wybór wariantu współdziałania zależy od:

- możliwości organizacji i realizacji współdziałania w rodzajach wojsk /wojska OPK, wojska frontu/;
- możliwości naziemnych środków obrony powietrznej /OPL/;
- możliwości naziemnych środków wykrywania celów powietrznych;
- stosowanego systemu dowodzenia i możliwości technicznego zabezpieczenia realizacji współdziałania;
- charakteru nalotów i działań przeciwnika powietrznego.

a/ Współdziałanie LM z naziemnymi środkami obrony powietrznej w jednej strefie polega na jednoczesnym zwalczaniu celów powietrznych w wydzielonych strefach artylerii przeciwlotniczej przez LM i naziemne środki obrony powietrznej.

Współdziałanie w jednej strefie może odbywać się według dwóch następujących zasadniczych sposobów:

1/ według podziału celów powietrznych;

2/ według wysokości działań.

1. Współdziałanie na zasadzie podziału celów stwarza największe możliwości wykorzystania efektów bojowych współdziałających środków z tym, że wymaga pewnego zabezpieczenia środkami technicznymi realizacji współdziałania /rozpoznanie "swój-obcy" i zapewnienia warunków bezpieczeństwa dla własnego LM/. Podczas stosowania tego sposobu współdziałania jedne cele zwalcza LM a drugie artyle-

ria, przy zachowaniu bezpiecznej odległości i odstępu między zwalczanymi celami, tak żeby nie razić własnych samolotów myśliwskich. Sposób ten jest łatwy do realizacji przy ograniczonej ilości celów powietrznych.

2. Współdziałanie na zasadzie podziału działań pod względem wysokości opiera się na wykorzystaniu możliwości prowadzenia ognia przez naziemne środki obrony powietrznej /OPL/ i LM. W strefie skutecznego ognia przeciwlotniczej artylerii rakietowej LM może działać bez ograniczeń albo na małych wysokościach, albo na wysokościach stratosferycznych poza zasięgiem rakiet, w zależności od typu i możliwości bojowych stosowanych rakiet w danej strefie. W strefie ognia lufowej artylerii przeciwlotniczej LM zwalcza w zasadzie cele na dużych wysokościach i w stratosferze, poza zasięgiem skutecznego ognia artylerii /w zależności od kalibru dział/.

Poza wymienionymi dwoma sposobami współdziałania LM może działać w wyznaczonych strefach ognia naziemnych środków wtedy, gdy środki te nie prowadzą ognia w całej strefie lub jej części /sektorze/ w oznaczonym czasie.

Współdziałanie według czasu działań może mieć miejsce w wyjątkowych wypadkach, kiedy ze względu na warunki lub sytuację bojową naziemne środki nie prowadzą ognia w wyznaczonej strefie. Współdziałanie z podziałem strefy na sektory działań może być organizowane w wypadku nalotów przeciwnika z różnych kierunków w stosunku do osłanianych obiektów. W tym wypadku można odpowiednie sektory wyznaczyć tylko do działań LM, wyłączając z działań w tym sektorze środki naziemne. Sposób ten może mieć miejsce również w wypadku obezwładnienia części sił naziemnych środków obrony powietrznej.

b/ Współdziałanie LM z naziemnymi środkami obrony powietrznej, z podziałem przestrzeni powietrznej na oddzielne strefy działań bojowych, polega na tym, że LM zwalcza cele powietrzne na podejściach do osłanianych obiektów, przed

wydzielonymi strefami działania naziemnych środków obrony powietrznej oraz między strefami, a naziemne środki /arty - leria rakietowa i lufowa/ zwalczają cele powietrzne w swo - ich strefach działań bez ograniczeń /LM nie wchodzi w strefę ognia naziemnych środków/.

Strefa działań LM obejmuje całą przestrzeń powietrzną w granicach systemu OPK lub w granicach działania wojsk operacyjnych, z wyjątkiem wydzielonych stref działania artylerii rakietowej.

W systemie obrony powietrznej obszaru Kraju, gdzie naziemne środki przydzielone są do osłanianych obiektów, a realizacja współdziałania odbywa się na specjalnie przygoto - wanych PSD KOPK, współdziałanie może być organizowane na zasadzie działań w jednej strefie, jak i przez podział stref działania zależnie od konkretnych warunków i możliwości współdziałających jednostek. W systemie OPL frontu - gdzie naziemne środki OPL przydzielone są do wojsk i znajdują się wraz z nimi w ciągłym ruchu - organizacja i realizacja współdziałania nastręcza wiele trudności. Współdziałanie w tych warunkach organizuje szef OPL frontu w zasadzie według wariantu działań we wspólnej strefie, z uwzględnieniem pierwszeństwa i wzajemnego uzupełniania się współdziałających sił. Pierwsze do zwalczania środków napadu powietrznego przystępują te środki OPL, które są w stanie wcześniej przystąpić do odparcia uderzenia. Pozostałe środki wspierają się wza - jemnie i uzupełniają.

Właściwą realizację współdziałania LM z naziemnymi środkami obrony powietrznej /OPL/ osiąga się przez:

- zorganizowanie i urządzanie połączonych SD i PN do erowania działaniami bojowymi współdziałających jednostek;
- bezpośredni kontakt dowódców współdziałających jednostek oraz przez pewną, ciągłą, wzajemną informację o działaniach;
- znajomość przez obsługi naziemnych środków OPL sposobów i wysokości działań własnego LM, stref dyżurowania w powietrzu, sylwetek samolotów oraz znaków i sygnałów rozpoz-

nawczych "ja swój samolot" itp;

- znajomość przez obsady SD i PM LM charakteru działań naziemnych środków, ich ugrupowania, stref ognia, ustalonych rubieży oraz wariantów i sposobów współdziałania;
- znajomość i przestrzeganie przez personel latający ustalonych warunków lotu i sygnałów współdziałania;
- przestrzeganie przez współdziałające strony ustalonych zasad i warunków współdziałania;
- bezawaryjnie działająca łączność.

Poza wymienionymi środkami obrony powietrznej /artyleria rakietowa i lufowa/ lotnictwo myśliwskie współdziała również z wojskami radiotechnicznymi. Współdziałanie z wojskami radiotechnicznymi odbywa się w dwóch zakresach:
a/ w zakresie rozpoznawania przeciwnika powietrznego:
b/ w zakresie przeciwdziałania.

W zakresie rozpoznawania przeciwnika powietrznego lotnictwo myśliwskie prowadzi działania w celu uzupełnienia danych rozpoznania radiolokacyjnego lub zabezpieczenia wykrycia i śledzenia celów powietrznych w wypadku przerwania pracy /obezwładnienie lub zakłócenie/ części sił i środków wojsk radiotechnicznych.

Współdziałanie oddziałów przeciwdziałania radioelektronicznego z lotnictwem myśliwskim ma na celu zapewnienie uzgodnionego oraz nieprzerwanego oddziaływania na cele powietrzne środków zakłóceń i lotnictwa myśliwskiego oraz wykluczenie możliwości zakłócania środków radioelektronicznych LM.

Współdziałanie z wojskami radiotechnicznymi osiąga się przez:

- stosowanie jednolitego systemu powiadamiania;
- jednakową numerację celów powietrznych;
- wzajemną informację o działaniach bojowych;
- organizację wspólnych SD.

2. Współdziałanie lotnictwa myśliwskiego z innymi rodzajami lotnictwa

Lotnictwo myśliwskie bardzo często podczas wykonywania swych podstawowych zadań bojowych współdziała z innymi rodzajami lotnictwa. Ma to szczególnie miejsce w strefie działań bojowych wojsk frontu, gdzie obok lotnictwa myśliwskiego intensywne działania prowadzi również lotnictwo szturmowe, bombowe, rozpoznawcze i transportowe. Ze względu na przeznaczenie i możliwości bojowe LM współdziałanie LM z innymi rodzajami lotnictwa z zasady realizowane jest podczas wykonywania przez LM zadań zabezpieczenia działań bojowych innych rodzajów lotnictwa. Warunkiem skutecznego zabezpieczenia innych rodzajów lotnictwa przed przeciwdziałaniem lotnictwa myśliwskiego przeciwnika przez nasze LM jest właściwie zorganizowane współdziałanie i wybór odpowiedniego sposobu działań bojowych LM podczas wykonywania zadań osłony. Współdziałanie pomiędzy LM a innymi rodzajami lotnictwa organizuje sztab armii lotniczej lub dowódca OPK. Dowódcy jednostek współdziałających powinni brać udział w uzgodnieniu zagadnień współdziałania. Uzgadnianie współdziałania może być dokonywane przez osobisty kontakt dowódców/lub wydzielonych grup/, albo też poprzez techniczne środki łączności.

Współdziałanie w grupie składającej się z grup różnych rodzajów lotnictwa wykonujących wspólne zadanie lub lot we wspólnym ugrupowaniu bojowym realizuje dowódca wyznaczony przez dowódcę związku organizującego współdziałanie. Podczas uzgadniania współdziałania dowódcy współdziałających jednostek wzajemnie zapoznają się z otrzymanymi zadaniami, z możliwościami bojowymi swoich jednostek oraz powziętymi decyzjami o działaniach i przedstawiają zagadnienia do wspólnego uzgodnienia.

Dowódcy jednostek LM, którzy współdziałają z innymi rodzajami lotnictwa powinni znać:

- zadania wykonywane przez inne rodzaje lotnictwa;

- trasę i profil lotu oraz ugrupowanie bojowe;
- sposób, wysokość i czas działań nad celem;

oraz uzgodnić z osłanianym lotnictwem:

- sposoby działań LM podczas osłony;
- ilość sił wyznaczonych do osłony według okresów i sposobów działań;
- czas i miejsce znajdowania się LM w powietrzu;
- sposoby zwalczania samolotów przeciwnika lub wykonywania innych zadań przez LM;
- dowodzenie i sygnały współdziałania.

W wypadku lotu we wspólnym ugrupowaniu podczas towarzyszenia lub patrolowania towarzyszącego należy dodatkowo uzgodnić:

- miejsce, czas i wysokość spotkania;
- wspólne ugrupowanie bojowe lub rejony /miejsca rozmieszczenia/ grup LM;
- współdziałanie ogniowe podczas walk powietrznych;
- dowodzenie samolotami /grupami/ w powietrzu.

3. Współdziałanie lotnictwa myśliwskiego z wojskami lądowymi powietrzno-desantowymi oraz z marynarką wojenną

a/ Współdziałanie LM z wojskami lądowymi realizowane jest głównie podczas wykonywania przez LM zadań osłony wojsk od uderzeń i rozpoznania powietrznego. Podczas wykonywania tych zadań LM współdziała z naziemnymi środkami OPL wojsk w zwalczaniu celów powietrznych. W koniecznych wypadkach oprócz zadań osłony LM w ramach współdziałania może w interesie wojsk lądowych prowadzić rozpoznanie, a także wykonywać działania szturmowe na cele naziemne w ramach wsparcia wojsk na polu walki. W takich wypadkach współdziałanie organizuje sztab armii lotniczej, a uzgadnia WSD DLM rozmieszczone przy armii ogólnowojskowej.

b/ Współdziałanie LM z wojskami powietrzno-desantowymi polega z zasady na osłonie tych wojsk od uderzeń z powietrza podczas załadowania, przelotu do rejonu desantowa -

nia oraz podczas desantowania i walki na nowym terenie. Ogólne kierownictwo oraz organizacja współdziałania znajdują się w rękach dowódcy organizującego operację powietrzno-desantową. W uzgodnieniu zagadnień współdziałania powinni wziąć udział dowódcy jednostek LM, którym zostało postawione zadanie osłony, dowódca desantu oraz dowódca lotnictwa transportowego. Szczególnie dokładnie powinno być uzgodnione współdziałanie LM z lotnictwem transportowym w czasie przelotu i osłony desantu.

c/ Współdziałanie lotnictwa myśliwskiego z marynarką wojenną sprowadza się głównie do wykonywania przez LM zadań osłony baz i portów marynarki wojennej oraz osłony okrętów i konwojów morskich od uderzeń z powietrza. W zależności od położenia osłanianych obiektów współdziałanie organizuje nadmorski KOPK lub armia lotnicza. Realizatorem współdziałania jest najbliżej położone PSD KOPK lub SD DLM. LM podczas działań nad morzem realizuje współdziałanie ogniowe z nadbrzeżną i okrętową artylerią przeciwlotniczą /lufową i rakietową/. Dowodzenie działaniami bojowymi LM w czasie osłony okrętów i konwojów na morzu może odbywać się z SD rozwiniętego na okręcie. Okrętowe SD organizuje się na wyznaczonym okręcie i wchodzi ono w skład głównego posterunku OPL zespołu okrętów lub konwoju.

Oprócz wykonywania przez LM zadań osłony obiektów marynarki wojennej może ono również współdziałać w zakresie:
- prowadzenia rozpoznania lotniczego obiektów nawodnych;
- zabezpieczenia działań LM nad morzem /rozpoznanie radiolokacyjne z okrętów, ratownictwo załóg LM, wystawianie środków radiotechnicznych na morzu itp/.

Ogólnymi wymogami powodzenia współdziałania pomiędzy LM a wojskami lądowymi, powietrzno-desantowymi oraz marynarką wojenną są:

a/ ze strony lotnictwa myśliwskiego:
- znajomość charakteru działania współdziałających wojsk;
- znajomość miejsca ich rozmieszczenia lub przebieg linii frontu;
- przestrzeganie ustalonych zasad współdziałania oraz znajomość sposobów oznaczenia linii frontu, sygnałów rozpoznania i współdziałania;
- organizowanie wspólnych SD i PN oraz wysyłanie przedstawicieli lotnictwa myśliwskiego do sztabów współdziałających jednostek;

b/ ze strony wojsk lądowych, powietrzno-desantowych oraz marynarki wojennej:

znajomość:
- charakteru działań własnego lotnictwa;
- sylwetek samolotów oraz znaków i sygnałów rozpoznawczych "ja swój samolot";
- zasad i sposobów realizacji współdziałania z LM;

przestrzeganie:
- ustalonych zasad i warunków prowadzenia ognia przez naziemne i morskie środki OPL do celów powietrznych;
- oznaczania własnego położenia /przebiegu linii frontu/;
- zasad informowania SD LM o ruchach wojsk, zmianie położenia /rozmieszczenia/ obiektów osłony itp;
- ustalonych zasad i sposobów współdziałania.

Dobrze zorganizowane i właściwie realizowane współdziałanie gwarantuje skuteczność wykonania zadania bojowego zarówno przez LM, jak i współdziałające z nim inne rodzaje lotnictwa i wojska.

Oprócz uzbrojenia rakietowego i artyleryjskiego przeznaczonego do rażenia celów powietrznych, samoloty myśliwskie najczęściej mogą również zabierać bomby i rakiety przeznaczone do rażenia celów naziemnych

Na samolotach myśliwskich stosowane są do rażenia celów powietrznych celowniki optyczne i radiolokacyjne. Celowniki optyczne mogą być wykorzystane tylko w warunkach widoczności wzrokowej i przy stosunkowo małej odległości strzelania. Celowniki radiolokacyjne zapewniają możliwość rażenia celów powietrznych z większych odległości i w warunkach braku wzrokowej widoczności celu /nocą, w chmurach/. Zapewniają również wykrycie celu na dalszych odległościach i wyprowadzenie samolotu w strefę możliwych ataków na odległość skutecznego ognia.

Wadami celowników radiolokacyjnych są ich duże wymiary, skomplikowana budowa, a co najważniejsze - podatność na działanie radiozakłóceń oraz trudności w wykorzystaniu na małych wysokościach.x/

f/ Wyposażenie specjalne

Do wyposażenia specjalnego samolotów myśliwskich zalicza się oprzyrządowanie, wyposażenie radiowe, fotograficzne, wysokościowe itp. Do oprzyrządowania zalicza się najogólniej rzecz biorąc przyrządy kontrolne i przyrządy pilotażowo-nawigacyjne oraz znajdujące obecnie coraz szersze zastosowanie systemy automatycznej regulacji warunków lotu. Do grupy wyposażenia radiowego samolotów myśliwskich zaliczyć można aparaturę do utrzymywania łączności z ziemią oraz z innymi samolotami, najczęściej radiostacje ultrakrótkofalowe, urządzenia radionawigacyjne, jak np. radiokompasy i radiowysokościomierze, urządzenia ślepego lądowania i inne.

Do grupy tej zaliczyć można również wymienione już poprzednio stacje radiolokacyjne poszukiwania i celowniki radiolokacyjne. Takie wyposażenie samolotu myśliwskiego umoż-

x/ Na małych wysokościach lotu celowniki radiolokacyjne są zakłócane odbiciami od ziemi. Praktyczna wysokość ich wykorzystania wynosi od 700-1000 m wzwyż dla celowników przystosowanych do małych H, dla celowników nie przystosowanych wysokość ta wynosi 3000 - 4000 m.

liwia nie tylko wykonywanie lotów w dowolnych warunkach atmosferycznych, ale również samodzielne wykrywanie celów powietrznych na odległości do 20 km oraz prowadzenie ognia do nich przy braku widoczności wzrokowej. Ponadto na samolo - tach myśliwskich stosuje się specjalne radiolokacyjne urządzenia zapytujące, umożliwiające określanie przynależności aparatów latających, wykrytych w powietrzu oraz urządzenia odzewowe, które wysyłają sygnał "ja swój samolot" na zapy - tanie naziemnych urządzeń radiolokacyjnych.

Na wyposażenie wysokościowe współczesnych samolotów myśliwskich składają się kabiny hermetyczne i urządzenia zapewniające utrzymanie wewnątrz kabiny ciśnienia, temperatury, wilgotności i czystości powietrza w granicach niezbędnych do zabezpieczenia procesów fizjologicznych organizmu ludzkiego.

Ponieważ jednak w walce powietrznej na dużych wyso - kościach i w stratosferze hermetyzacja kabiny może ulec uszkodzeniu, zachodzi konieczność stosowania dodatkowo dla pilotów specjalnych ubiorów wysokościowych.

g/ Zasięg i długotrwałość lotu

Zasięg lotu jest jedną z ważniejszych charakterystyk lotno-taktycznych samolotu. Taktyczne znaczenie zasięgu polega na tym, że określa on możliwości osiągnięcia przez lotnictwo różnych obiektów przeciwnika. Oprócz tego duży zasięg lotu zezwala na skoncentrowanie w odpowiednim miejscu wysiłków lotnictwa, stacjonującego na oddalonych od siebie lotniskach. Zwiększenie zasięgu lotu pozwala także zmniejszyć ilość przebazowań podczas przemieszczania własnych wojsk.

Zasięgiem lotu samolotu nazywa się rzut na płaszczyznę poziomą przebytej drogi przez samolot do chwili pełnego zużycia posiadanego zapasu paliwa. Rozróżnia się pojęcie zasięgu technicznego i zasięgu taktycznego. Zasięg taktyczny jest mniejszy od zasięgu technicznego. Różnica ta powstaje na skutek tego, że w obliczeniu zasięgu taktycznego uwzględniamy ilość paliwa potrzebną na walkę powietrzną /albo zwalczanie celów naziemnych/, na lot w ugrupowaniu, na zapas

Ciągłe śledzenie wykrytych środków napadu powietrz - nego zapewnia się przez kolejne i terminowe włączenie do pracy stacji radiolokacyjnych rozmieszczonych na kierunku przemieszczania się celów powietrznych oraz przez terminowe przekazanie tych celów sąsiednim oddziałom radiotechnicznym.

Terminowe włączenie do pracy stacji radiolokacyjnych osiąga się przez przekazanie w odpowiednim czasie z SD oddziału radiotechnicznego rozkazu ich włączenia. Podstawę do włączenia RLS stanowią wiadomości o ruchu środków napadu powietrznego nieprzyjaciela odbierane od dyżurnych stacji radiolokacyjnych własnych posterunków, a także wiadomości odbierane w sieciach powiadamiania operacyjno-taktycznego i wiadomości otrzymywane od sąsiadów w ramach współdziałania oraz z innych źródeł rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego.

Przynależność wykrytych obiektów powietrznych /własny lub nieprzyjaciel/ określa się za pomocą radiolokacyjnego systemu rozpoznania i drogą analizowania na SD oddziałów radiotechnicznych odbieranych meldunków przez porównywanie tras lotu z sytuacją na planszecie wykonywanych lotów planowych. W skomplikowanej sytuacji powietrznej, gdy radiolokacyjne rozpoznanie obiektów powietrznych jest utrudnione, w celu ostatecznego określenia ich przynależności wykorzystuje się dane z kilku posterunków radiolokacyjnych, rozmieszczonych na różnych kierunkach w stosunku do obserwowanego obiektu.

Rozpoznanie radiolokacyjne należy prowadzić minimalnie konieczną ilością posterunków /stacji radiolokacyjnych/. Śledzenie wykrytych celów powietrznych należy, w miarę możliwości, zapewnić przez włączenie stacji radiolokacyjnych jednego typu, pracujących na jednakowych częstotliwościach roboczych.

Jednym z podstawowych zadań rozpoznania radiolokacyjnego jest dostarczenie na czas aktualnych danych o nieprzyjacielu powietrznym /celach powietrznych/ stanowiskom dowodzenia i sztabom lotnictwa myśliwskiego, w celu podję -

cia uzasadnionej decyzji o ich zwalczaniu. Oprócz tego dane te są konieczne do przeprowadzania w sposób ciągły oceny sytuacji powietrznej, a także do dowodzenia samolotami myśliwskimi w powietrzu, szczególnie przy ich naprowadzaniu na cele powietrzne.

Zabezpieczenie radiolokacyjne ma także na celu udzielanie pomocy załogom samolotów myśliwskich w wypadku utraty przez nie orientacji oraz do doprowadzenia ich w rejon lotniska bazowania.

W celu realizacji bardziej ścisłego współdziałania pomiędzy lotnictwem myśliwskim i wojskami radiotechniczny - mi - stanowiska dowodzenia wojsk radiotechnicznych łączy się ze stanowiskami dowodzenia lotnictwa myśliwskiego. Stanowiska dowodzenia batalionów radiotechnicznych /kompanii radiotechnicznych/ łączy się ze stanowiskami dowodzenia pułków myśliwskich /punktów naprowadzania/.

Naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego realizuje się w oparciu o pododdziały radiotechniczne lub wydzielone stacje radiolokacyjne operacyjnie podległe stanowiskom dowodzenia /punktom naprowadzania/ lotnictwa myśliwskiego. Strefa działań bojowych pułku /dywizji/ lotnictwa myśliwskiego pokrywa się w zasadzie z ciągłym polem radiolokacyjnym organizowa - nym przez pułk lub samodzielny batalion radiotechniczny .

Przy rozwiązywaniu zadań z zakresu naprowadzania wojska radiotechniczne dostarczają na stanowiska dowodzenia /punkty naprowadzania/ lotnictwa myśliwskiego aktualną i wiarygodną informację, pozwalającą wyprowadzić myśliwce na zadane rubieże przechwytywania celów powietrznych, kierować walką powietrzną i doprowadzić myśliwce na powrót do lot - nisk bazowania.

Oprócz środków radiolokacyjnych wojska radiotechni - czne w swoim wyposażeniu posiadają środki zautomatyzowanego dowodzenia.

Środki zautomatyzowanego dowodzenia zapewniają zautomatyzowane odczytywanie informacji radiolokacyjnej ze stacji radiolokacyjnych oraz automatyczne jej przekazywanie

i zobrazowanie na urządzeniach wskaźnikowych.

Wzrost prędkości lotu własnych samolotów lotnictwa myśliwskiego oraz celów powietrznych wymaga, aby proces naprowadzania odbywał się według z góry określonych programów układanych w oparciu o systematyczne obliczenia,których podstawą jest informacja radiolokacyjna. Dlatego też w skład zestawu środków zautomatyzowanego dowodzenia wchodzi również aparatura przyrządowego naprowadzania. Aparatura składa się z układu urządzeń wprowadzania danych o myśliwcach i celach powietrznych uzyskanych z stacji radiolokacyjnych lub z układów zautomatyzowanego obiegu informacji oraz linii tele-mechanicznej. Oprócz tego w skład zestawu wchodzi również komplet środków łączności.

Ze względu na możliwości taktyczno-techniczne zestawy środków zautomatyzowanego dowodzenia dzielą się na:

- taktyczne;
- operacyjno-taktyczne;
- operacyjne.

Na aparaturze przyrządowego naprowadzania pracuje personel nawigatorski lotnictwa myśliwskiego. Wojska radiotechniczne zapewniają tylko jej bezawaryjną eksploatację. Zestawy przyrządowego naprowadzania wchodzą w skład taktycznych zautomatyzowanych środków dowodzenia.

Operacyjno-taktyczne i operacyjne zestawy środków zautomatyzowanego dowodzenia posiadają układy zautomatyzowanego obiegu informacji. Mogą one być również sprzężone z elektronowymi maszynami cyfrowymi. W układach zautomatyzowanego obiegu informacji można sposobem cyfrowym przekazywać rozkazy oraz otrzymywać meldunki. Przy czym rozkazy można przekazywać okólnikowo lub oddzielnie do poszczególnych stanowisk dowodzenia.

Posterunki radiolokacyjne wyposażone w środki zautomatyzowanego dowodzenia rozmieszcza się w rejonie działań bojowych tak, aby istniała możliwość wykorzystania pełnego taktycznego promienia działania samolotów lotnictwa myśliwskiego na tych wysokościach, na których realizowane jest ich przyrządowe naprowadzanie.

2. Obrona lotnisk

Obok wielu przedsięwzięć organizowanych w czasie działań bojowych na lotniskach duże znaczenie posiada obecnie ich obrona. Lotniska bowiem stanowią kompleks różnego rodzaju budowli, obiektów i urządzeń zabezpieczających działalność bojową oddziałów lotniczych. Obiekty te mogą być niszczone przez środki napadu powietrznego, wojska lądowe, desanty lub grupy specjalne przeciwnika. Ponadto przeciwnik przywiązuje dużą wagę do niszczenia samolotów na lotnis - kach lub elementów lotnisk w celu sparaliżowania działalno - ści bojowej lotnictwa myśliwskiego. W związku z powyższym zachodzi potrzeba organizowania obrony i ochrony lotnisk, celem niedopuszczenia do zniszczenia lotnisk przez przeciwnika, względnie obniżenia efektywności jego uderzeń.

We współczesnych warunkach działań bojowych przeciwnik może użyć różnych rodzajów środków bojowych do niszczenia lotnisk oraz znajdującego się na nich sprzętu bojowego i technicznego. W związku z tym obrona lotniska powinna się składać z:

a/ obrony powietrznej;
b/ obrony naziemnej;
c/ obrony przed bronią masowego rażenia.

Obronę lotniska organizuje dowódca oddziału lotni - czego siłami i środkami podległego mu oddziału oraz oddziałów i pododdziałów, które są mu podporządkowane i przydzielone, tj. oddziału lotniczo-technicznego, dywizjonu dowo - dzenia lotami, pododdziału artylerii lufowej /przeciwlotniczej/ i innych. Na lotnisku zaś, na którym bazuje jedna eskadra, obronę lotniska organizuje dowódca eskadry siłami i środkami będącymi do jego dyspozycji /siłami eskadry, części ddl, olt i artylerii lufowej/. Dowódca oddziałów lotniczych lub dowódcy eskadr organizujący obronę lotnisk są jednocześnie dowódcami całości obrony lotnisk.

Na zastępcę dowódcy obrony lotniska do spraw obrony naziemnej może być wyznaczony pom. dcy oddziału lotniczego /pom. szefa sztabu/ do spraw ogólnowojskowych lub dowódca oddziału lotniczo-technicznego, a na zastępcę do spraw obrony powietrznej - dowódca pododdziału artylerii OPL /etatowego lub przydzielonego/.

W czasie manewru lotniskowego, do czasu przybycia na lotnisko oddziału lotniczego, obronę i ochronę obiektów lotniska organizuje dowódca grupy rekonesansowej, dowódca czołówki zaopatrzenia oddziału lotniczo-technicznego lub komendant lotniska zapasowego /w zależności od sytuacji/.

a/ Obrona powietrzna

Środkami napadu powietrznego na lotniska może być lotnictwo lub broń rakietowa przeciwnika.

Jeżeli chodzi o lotnictwo przeciwnika, to ze względu na wzrost skuteczności środków obrony powietrznej będzie ono uderzać na lotniska szczególnie z małych wysokości /rzadziej ze średnich i dużych/, stosując różne środki rażenia /konwencjonalne i jądrowe/. Przy zastosowaniu przez przeciwnika zwykłych /konwencjonalnych/ środków rażenia środkami niszczenia żywej siły i obiektów na lotniskach mogą być różnego rodzaju bomby, miny i pociski rakietowe klasy "powietrze-ziemia".

Drugim skutecznym środkiem napadu powietrznego przeciwnika na lotniska mogą być bezpilotowe pociski rakietowe z głowicami jądrowymi lub zwykłymi. Środki te zdolne są do niszczenia lotnisk na całej głębokości bazowania lotnictwa myśliwskiego.

Obecnie, wobec dużych możliwości przeciwnika w zakresie niszczenia lotnisk, zachodzi konieczność ich osłony przed uderzeniami z powietrza.

Zgodnie z obowiązującymi obecnie zasadami, osłonę lotnisk powinno zapewnić lotnictwo myśliwskie, artyleria rakietowa i lufowa w ramach ogólnego systemu obrony powietrznej frontu lub OPK. Jednakże ze względu na możliwości prze-

darcia się części samolotów przeciwnika przez obronę powietrzną pierwszego rzutu frontu i zaatakowania lotnisk w głębi jego ugrupowania i na obszarze kraju, zachodzi ponadto konieczność organizowania bezpośredniej obrony powietrznej na każdym lotnisku z osobna.

Przy uwzględnieniu wymagań stawianych obecnie obronie powietrznej lotnisk powinna ona obejmować:

- obserwację i powiadamianie o wykryciu środków napadu powietrznego przeciwnika;
- osłonę lotnisk przez lotnictwo myśliwskie, artylerię rakietową lub lufową;
- maskowanie sztuczne i naturalne;
- rozśrodkowanie i ukrycie stanu osobowego, sprzętu technicznego i środków materiałowo-technicznych na lotniskach.

Obserwacja i powiadamianie. Obserwację powietrzną w rejonie lotniska prowadzi się wykorzystując dane z rozpoznania środków radiolokacyjnych systemu OPL oraz z własnych posterunków obserwacji wzrokowej rozmieszczonych na lotnisku.

Dane o wykryciu samolotów i rakiet przeciwnika kierujących się w stronę lotniska dowódca obrony lotniska powinien otrzymywać z SD oddziału LM rozmieszczonego na danym lotnisku lub w jego pobliżu, jak również z najbliższych radiolokacyjnych posterunków wykrywania. Dane o zagrożeniu z powietrza mogą być również przekazywane z SD wyższego szczebla.

Po otrzymaniu sygnału o zagrożeniu dowódca obrony lotniska zarządza alarm lotniczy ustalonymi sygnałami.

Do przyjmowania sygnałów powiadamiających o zagrożeniu powietrznym punkt dowodzenia obroną lotniska wykorzystuje środki łączności służące do odbioru danych powiadamiania z różnych źródeł.

Wówczas gdy na lotnisku rozśrodkowane są oddziały i pododdziały, powinny być organizowane dwa-trzy posterunki obserwacji wzrokowej do śledzenia sytuacji powietrznej, naziemnej, skażeń promieniotwórczych i chemicznych w rejonie

lotniska oraz wykrywania celów powietrznych/określania ich typu, ilości oraz kierunku i wysokości lotu/. W wypadku bazowania na lotnisku jednej eskadry, powinien być organizowany co najmniej jeden posterunek obserwacyjny.

Osłona lotnisk przez lotnictwo myśliwskie oraz artylerię rakietową i lufową. Osłona taka organizowana jest z reguły w ogólnym systemie obrony powietrznej wojsk lub obiektów obszaru kraju. Ponadto do zwalczania pojedynczych samolotów lub małych grup w rejonie lotniska wykorzystuje się samoloty bazujące na danym lotnisku. W wypadku niespodziewanego /zaskakującego/ uderzenia na lotnisko, wszystkie dyżurne samoloty winny dążyć do wykonania startu i nawiązania walki z atakującym przeciwnikiem.

W wyjątkowych wypadkach, jeżeli dane lotnisko ma bardzo ważne znaczenie /np. bazują na nim nosiciele bomb atomowych/, do jego osłony mogą być wydzielone nawet specjalne siły lotnictwa myśliwskiego.

Do osłony lotnisk przeznacza się również artylerię przeciwlotniczą /rakietową lub lufową/. Do tego celu wykorzystywana jest etatowa artyleria lufowa /1-3 baterii dział mk/ jednostek lotnictwa myśliwskiego oraz przydzielone pododdziały artylerii rakietowej. W razie potrzeby można wydzielić do osłony lotniska dywizjon lub pułk artylerii rakietowej oraz do pułku artylerii lufowej. Jednostki artylerii rakietowej i lufowej mogą też osłaniać lotniska położone przy ważnych obiektach przemysłowych i gospodarczych znajdujących się w strefie ognia tych jednostek.

Przydzieloną do osłony lotniska artylerię przeciwlotniczą podporządkowuje się operacyjnie dowódcy oddziału lotniczego /dowódcy garnizonu/, który stawia jej zadania i zatwierdza organizację systemu ognia opracowaną przez jej dowódcę. Dowódca oddziału lotniczego odpowiedzialny jest w tym wypadku za organizację współdziałania ogniowego pomiędzy samolotami lotnictwa myśliwskiego a artylerią w interesie obrony powietrznej lotniska.

Oprócz artylerii rakietowej i lufowej do osłony lotniska mogą być również wykorzystywane etatowe lub przydzielone oddziałowi lotniczemu pododdziały przeciwlotniczych karabinów maszynowych. Środkami tymi mogą być osłaniane przede wszystkim start i lądowanie samolotów własnych oraz ważniejsze obiekty lotniskowe.

Maskowanie sztuczne i naturalne organizuje się w celu ukrycia całości lotniska, względnie poszczególnych jego elementów i wprowadzenia w błąd przeciwnika odnośnie znajdujących się na nim sił i środków oraz ich rozmieszczenia.

Stosuje się następujące metody maskowania:
- dostosowywanie do otoczenia;
- ukrywanie;
- pozorowanie;
- rozśrodkowanie;
- zakłócanie.

Dostosowywanie do otoczenia polega na wkomponowywaniu danego obiektu w teren, przy którym zarówno sam obiekt, jak i materiał maskujący /np. zieleń naturalna/ wydają się być częścią otoczenia.

Ukrywanie polega na stosowaniu zasłon pionowych i poziomych sztucznych i naturalnych na lotnisku.

Pozorowanie polega na nadawaniu obiektom i poszczególnym czynnościom wykonywanym na lotnisku charakteru złudnego /ustawianie makiet samolotów, ruch pojazdów mechanicznych itd/.

Rozśrodkowanie stanu osobowego, sprzętu technicznego i środków materiałowo-technicznych polega na takim ich rozmieszczeniu, aby w miarę możliwości wyeliminować lub zmniejszyć straty własne podczas uderzenia na lotnisko środków napadu powietrznego przeciwnika.

Zakłócanie polega na powodowaniu na lotnisku lub w jego rejonie zakłóceń radiolokacyjnych pokładowych stacji obserwacji powierzchni ziemi przeciwnika powietrznego.

b/ Obrona naziemna

Obronę naziemną lotniska organizuje się w celu odparcia pododdziałów lub oddziałów wojsk lądowych nieprzyjaciela, desantu powietrznego i grup dywersyjnych usiłujących zdobyć, względnie uszkodzić lotnisko lub zniszczyć sprzęt bojowy znajdujący się na nim. Ponadto obrona lotniska ma na celu zabezpieczenie ciągłości działań bojowych oddziału lotniczego na lotnisku, zmniejszenie strat w stanie osobowym i sprzęcie oraz środkach materiałowych, szybką likwidację skutków napadu przeciwnika na lotnisko, jak również zabezpieczenie możliwości wyprowadzenia oddziałów i pododdziałów z lotniska w wypadku zagrożenia.

Organizacja obrony lotniska w dużej mierze zależna jest od odległości lotniska od linii frontu, możliwości przeniknięcia nieprzyjaciela w rejon lotniska, a także od położenia lotniska /na własnym terytorium lub terytorium opuszczonym przez nieprzyjaciela/, warunków terenowych itp.

Oddziały lotnicze i lotniczo-techniczne nie posiadają w swoich etatach specjalnych sił i środków, które by były przeznaczone tylko do organizowania obrony naziemnej lotniska, z wyjątkiem kompanii wartowniczej oddziału lotniczo-technicznego, której zasadniczym przeznaczeniem jest ochrona obiektów na lotnisku. Dlatego też w razie konieczności może być włączony do obrony naziemnej lotniska cały stan osobowy i sprzęt nie zaangażowany przy zabezpieczaniu działań bojowych oddziału lotniczego, tj. stan osobowy i środki różnych pododdziałów i służb znajdujących się na lotnisku oraz sąsiednich oddziałów wojsk lądowych lub OTK.

Do odparcia przeciwnika naziemnego /bez przerywania działalności bojowej/ oddział lotniczy może wydzielić 20-25% swego stanu osobowego, oddział lotniczo-techniczny - 25-30%, a dywizjon dowodzenia lotami do 20% oraz cały stan osobowy pododdziału artylerii lufowej. Pozostały stan osobowy musi być gotowy do odparcia napadu przeciwnika w miejscu swej pracy.

Z wydzielonego stanu osobowego organizuje się plutony o stanie 20-25 ludzi każdy. Z przeznaczonych do obrony sił i środków 20-30% wydziela się do ogólnego ruchomego odwodu obrony lotniska. Odwód taki przeznaczony jest do wzmocnienia rejonów obrony na wypadek napadu przeciwnika na lotnisko i walki z desantem powietrznym. Rozmieszcza się go w rejonie SD dowódcy obrony naziemnej.

Obrona naziemna lotniska składa się z systemu oddzielnych punktów oporu /plutonów/, rozmieszczonych na dogodnych rubieżach wokół lotniska na najbardziej zagrożonych i prawdopodobnych kierunkach napadu nieprzyjaciela, oraz z silnego odwodu. Punkt oporu plutonu stanowi urządzony pod względem inżynieryjno-saperskim odcinek terenu o długości do 400 m, który posiada zasadnicze i zapasowe stanowiska ogniowe dla strzelców, połączone rowami ciągłymi.

Punkty oporu plutonów przygotowuje się zawczasu z reguły 1-1,5 km od obiektów, na najbardziej zagrożonych odcinkach terenu wokół lotniska. Każdemu z nich wyznacza się sektor ostrzału i obserwacji. Odcinki terenu między punktami oporu powinny być obserwowane i patrolowane. Ponadto między punktami oporu i na ich przedpolach mogą być urządzane pola minowe, zasieki, zapory itp. Oprócz zasadniczych punktów oporu powinny być urządzane również zapasowe punkty w odległości 400-500 m od bronionych obiektów na wypadek przerwania się przeciwnika przez główne punkty oporu.

W celu usprawnienia dowodzenia siłami i środkami obrony naziemnej całe lotnisko powinno być ponadto podzielone na rejony obrony. Ilość rejonów i punktów oporu w każdym rejonie uzależniona jest od konkretnej sytuacji i warunków terenowych. Zakłada się, że lotnisko powinno być podzielone na 3-4 rejony. Ponadto jeżeli pozwalają na to warunki, wokół lotniska powinno być przygotowanych 10-12 punktów oporu, a w najgorszym wypadku 5-6. Każdy rejon powinien być wyposażony w punkt obserwacyjny dowódcy rejonu /SD/, punkt amunicyjny, punkt sanitarny, łączność przewodową - w miarę możności - radiową i sygnalizacyjną oraz w ruchome środki lokomocji /motocykle, samochody/. Dowódcy rejonów podlegają

dowódcy obrony naziemnej lotniska /w zasadzie dowódcy oddziału lotniczo-technicznego, jeżeli jest on dowódcą obrony naziemnej/.

Biorąc pod uwagę szczupłość sił i środków przeznaczonych do obrony lotniska oraz to, że w zasadzie nieprzyjaciel nie będzie atakował ze wszystkich kierunków, należy obsadzać żołnierzami tylko niektóre punkty oporu wokół lotniska. Na pozostałych punktach oporu wystawia się tylko posterunki w składzie 2-3 ludzi, których zadaniem jest obserwowanie i powiadamianie o bezpośrednim zagrożeniu ze strony przeciwnika.

Siły i środki nie zagrożonych bezpośrednio rejonów stanowią tzw. odwód zmienny dowódcy obrony naziemnej, który może się znajdować przy SD lub w innym miejscu. W ten sposób zwiększa się operatywność, manewrowość obrony, co pozwala dowódcy na dysponowanie siłami i środkami w zależności od potrzeb i sytuacji bojowej.

c/ Obrona przed bronią masowego rażenia

Obrona przed bronią masowego rażenia jest obecnie jednym z ważniejszych przedsięwzięć w zakresie obrony lotnisk w ogóle. Obronę tę organizuje się na lotnisku na wypadek użycia przez przeciwnika broni masowego rażenia.

Obrona przed bronią masowego rażenia to cały zespół czynności wykonywanych na lotnisku, w celu zabezpieczenia stanu osobowego, obiektów i sprzętu przed porażeniem bronią jądrową, chemiczną i biologiczną, względnie osłabienia skutków jej użycia, a tym samym zachowania zdolności bojowej oddziałów i pododdziałów znajdujących się na lotnisku.

Obrona przed bronią masowego rażenia z reguły obejmuje:

- odpowiednie przygotowanie stanu osobowego;
- prognozowanie stref /rejonów/ porażenia, skażenia promieniotwórczego i chemicznego, zniszczeń i pożarów;
- rozpoznanie skażeń i zakażeń;

- powiadamianie stanu osobowego o skażeniach promieniotwórczych i chemicznych oraz zakażeniach;

- rozśrodkowanie pododdziałów i obiektów na lotnisku oraz ich maskowanie;

- okresową zmianę rejonów rozmieszczenia pododdziałów i obiektów na lotnisku i w jego rejonie;

- rozbudowę inżynieryjną lotniska;

- wykorzystanie indywidualnych środków ochronnych, właściwości ochronnych sprzętu bojowego i technicznego, środków transportowych i właściwości terenu;

- stosowanie najwłaściwszych sposobów pokonania stref skażonych i zapewnienie ludziom możliwości obrony w terenie skażonym lub zakażonym;

- kontrolę napromienienia i skażenia ludzi, uzbrojenia, środków technicznych, transportowych, materiałowych i wody;

- zabiegi przeciwepidemiczne, sanitarno-higieniczne i profilaktyczne;

- zaopatrywanie pododdziałów i służb w środki ochronne ;

- likwidację skutków użycia broni masowego rażenia przez nieprzyjaciela.

Ważnym zagadnieniem, które występuje w czasie organizacji obrony lotniska, jest również dowodzenie i przygotowanie odpowiedniego planu obrony.

Przed powzięciem decyzji o obronie lotniska dowódca oddziału lotniczego może wysłuchać propozycji /meldunków/ dowódcy oddziału lotniczo-technicznego /dcy czołówki zaopatrzenia/, dowódcy pododdziału /oddziału/ artylerii rakietowej lub lufowej i szefa sztabu oddziału lotniczego.

Po wysłuchaniu danych i propozycji wymienionych osób dowódca oddziału ocenia sytuację i podejmuje decyzję o obronie lotniska, posługując się zarządzeniem dcy związku taktycznego dotyczącym obrony lotnisk oraz danymi i propozycjami przedłożonymi przez swoich podwładnych.

W decyzji swej dowódca oddziału lotniczego określa:

- cel obrony lotniska /lotnisk/;

- zadanie oddziałów i pododdziałów biorących udział w obronie lotniska /lotnisk/;

- przedsięwzięcia w zakresie inżynieryjnej rozbudowy lotniska;

- przedsięwzięcia związane z maskowaniem lotnisk;

- kolejność i porządek wyprowadzenia na lotnisko zapasowe oddziałów i pododdziałów spod uderzenia przeciwnika;

- przedsięwzięcia na wypadek klęsk żywiołowych;

- organizację powiadamiania i zbiórki stanu osobowego według odpowiednich sygnałów;

- organizację łączności i dowodzenia.

Na podstawie decyzji podjętej przez dowódcę oddziału lotniczego sztab oddziału lotniczego opracowuje plan obrony lotniska przy pomocy przedstawicieli poszczególnych oddziałów /pododdziałów/ biorących udział w organizacji obrony.

Plan obrony lotniska powinien określać:

- sygnały powiadamiania i alarmów oraz organizację powiadamiania i zbiórek;

- podział sił i środków wydzielonych do obrony lotniska;

- przedsięwzięcia odnośnie obrony naziemnej i przeciwdesantowej: rejony obrony, punkty oporu plutonów, rozbudowę inżynieryjno-saperską, zadania oddziałów i pododdziałów, skład i rozmieszczenie ruchomego odwodu, organizację współdziałania wszystkich środków ogniowych oraz między jednostkami /pododdziałami/ wojsk lądowych i OTK;

- przedsięwzięcia w zakresie obrony powietrznej, miejsca rozmieszczenia stanowisk ogniowych artylerii rakietowej lub lufowej oraz karabinów maszynowych, granice stref ognia, organizację współdziałania między artylerią a lotnictwem myśliwskim, wykorzystanie rakiet, artylerii lufowej i pkm w interesie obrony naziemnej i przeciwdesantowej;

- przedsięwzięcia w zakresie obrony przed bronią masowego rażenia: rozśrodkowanie stanu osobowego, środków technicznych, środków materiałowych i innych obiektów na lotnisku; liczbę, miejsce i termin wykonania ukryć, schronów i

punktów zabiegów specjalnych; organizację rozpoznania chemicznego i napromienienia oraz przedsięwzięcia w zakresie likwidacji skutków uderzenia bronią masowego rażenia;

- podział sił i środków przeznaczonych do materiałowego i lotniskowo-technicznego zabezpieczenia działań bojowych oddziału lotniczego na lotnisku podstawowym i zapasowym /na wypadek wyprowadzenia oddziałów spod uderzenia/;
- przedsięwzięcia na wypadek klęsk żywiołowych;
- punkty dowodzenia i organizacja łączności.

Plan obrony lotniska wykonuje się w dowolnej formie. Może się on składać z części graficznej i tekstowej. Pierwszy egzemplarz planu obrony lotniska powinien się znajdować w sztabie pułku, a drugi w sztabie oddziału lotniczo-technicznego.

Po opracowaniu planu obrony dowodca oddziału lotniczego zapoznaje z nim wszystkich oficerów biorących udział bezpośrednio w obronie lotniska, a ci z kolei zapoznają stan osobowy pododdziałów i służb i przygotowują je do obrony.

II. Zabezpieczenie specjalne

Zabezpieczenie specjalne działań bojowych lotnictwa myśliwskiego obejmuje:

- nawigatorskie ubezpieczenie;
- naziemne ubezpieczenie lotów;
- ubezpieczenie topograficzne;
- osłonę meteorologiczną;
- oblot stacji radiolokacyjnych.

1. Nawigatorskie ubezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego jest jednym z podstawowych elementów zabezpieczenia specjalnego. Obejmuje ono całokształt przedsięwzięć służby nawigatorskiej mających na celu umiejętne wykorzystanie wszystkich elementów sytuacji nawigacyjnej w celu zapewnienia i ułatwienia wykonania zadania bojowego

oraz zagwarantowanie bezpieczeństwa działań lotnictwa myśliwskiego w dowolnych warunkach lotu.

Nawigatorskie ubezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego realizują odpowiednie komórki służby nawigatorskiej na poszczególnych szczeblach dowodzenia.

Podstawę pracy nawigatorów na poszczególnych szczeblach dowodzenia stanowią:

- postawione zadania bojowe;
- wytyczne odnośnego dowódcy lub szefa;
- wytyczne nawigatora szczebla nadrzędnego;
- całokształt aktualnej sytuacji nawigacyjnej /ilości i bazowanie lotnictwa myśliwskiego, wyszkolenie nawigatorskie personelu latającego i nawigatorów naprowadzania, dane taktyczno-techniczne samolotów, środków UL, środków naprowadzania itp/.

Do głównych zadań służby nawigatorskiej lotnictwa myśliwskiego należy:

- zapewnienie stałej gotowości nawigatorskiej personelu latającego oraz gotowości i sprawności wyposażenia nawigatorskiego samolotów oraz środków naziemnych;
- zapewnienie wysokiego poziomu nawigatorskiego przygotowania personelu latającego oraz naziemnego personelu nawigatorskiego na SD, punktach naprowadzania i obsługującego urządzenia ślepego lądowania;
- dostarczenie dowódcy danych nawigatorskich, niezbędnych do powzięcia decyzji;
- zapewnienie realizacji decyzji dowódcy pod względem nawigatorskim;
- zapewnienie wysokiej dokładności naprowadzania samolotów myśliwskich na cele powietrzne i wyprowadzania ich po walce na własne lotniska;
- kontrolowanie pracy oraz prawidłowości wykorzystania radiotechnicznych i świetlnych środków ubezpieczenia lotów i systemów bliskiej nawigacji.

Przygotowanie personelu latającego oddziałów lotnictwa myśliwskiego i składu osobowego stanowisk dowodzenia po-

lega na:

- zapoznaniu się z siecią lotniskową, siecią stanowisk dowodzenia, punktami naprowadzenia i rubieżami wprowadzenia myśliwców do walki na poszczególnych kierunkach;

- doskonaleniu umiejętności wykorzystania środków i sposobów naprowadzania samolotów myśliwskich na cele powietrzne;

- doskonaleniu umiejętności wykorzystania środków i sposobów nawigowania samolotów.

Przygotowanie to jest prowadzone w postaci szkolenia teoretycznego i praktycznego obejmującego wykłady, zajęcia praktyczne, treningi na sprzęcie, a także przerabianie zagadnień nawigatorskiego zabezpieczenia w ramach ćwiczeń grupowych i ćwiczeń na mapach.

Treść danych i propozycji jakie nawigator przedstawia dowódcy zależy od zadania bojowego, wytycznych danego dowódcy i jego metody pracy.

W każdym przypadku nawigatorzy na wszystkich szczeblach dowodzenia po zapoznaniu się z zadaniem bojowym i otrzymaniu wytycznych winni dokonać wnikliwej analizy zadania i wytycznych z punktu widzenia roli i zadania służby nawigatorskiej w zakresie wykonania zadania oraz analizy sytuacji nawigacyjnej, w której będą przebiegały działania bojowe. W wyniku tej analizy winny być wyłonione te momenty, które decydują o wykonaniu zadania przez lotnictwo myśliwskie oraz określone przedsięwzięcia zapewniające pomyślne wykonanie zadania przez lotnictwo myśliwskie zgodnie z wytycznymi odpowiedniego dowódcy.

Okresem wymagającym największej operatywności pracy służby nawigatorskiej jest okres działań bojowych.

W tym okresie głównym celem pracy służby nawigatorskiej jest kierowanie całokształtem nawigatorskiego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego stosownie do przebiegu działań bojowych i dostarczanie dowódcy na danym szczeblu dowodzenia danych i propozycji nawigatorskich niezbędnych do dowodzenia działaniami bojowymi lotnictwa

myśliwskiego. Propozycje te w szczególności powinny dotyczyć: proponowanego podziału cel w między poszczególne wysłane na przechwycenie grupy samolotów myśliwskich, realizacji naprowadzania, czasu startu własnych samolotów oraz rubieży wprowadzenia do walki.

2. Naziemne ubezpieczenie lotów realizują pododdziały /oddziały/, w skład których wchodzą środki radiolokacyjne, radiowe i świetlne.

Służba ubezpieczenia lotów posiadanymi siłami i środkami powinna zapewnić:

- dokładne nawigowanie samolotów po trasach;
- określenie miejsca znajdowania się samolotu podczas lotu oraz udzielanie pomocy załogom w odzyskaniu wzrokowej orientacji;
- sprowadzenie samolotów w rejon lotniska;
- rozpuszczenie przed lądowaniem;
- przebijanie chmur;
- zejście do lądowania w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych.

Radionawigacyjna osłona rejonu działań lotnictwa myśliwskiego składa się z:

- systemów radionawigacyjnych;
- systemów lądowania;
- punktów radionawigacyjnych.

Systemy radionawigacyjne są przeznaczone do zabezpieczania nawigacji w rejonie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego.

Systemy lądowania są przeznaczone do zabezpieczania lądowania samolotów w zwykłych i trudnych warunkach atmosferycznych dniem i nocą.

Punkty radionawigacyjne służą do wyprowadzenia samolotów w nakazany rejon działań.

3. Ubezpieczenie topograficzne polega na:

- zaopatrzeniu wojsk i sztabów w mapy, plany i katalogi współrzędnych topograficznych punktów geodezyjnych;

- rozmieszczeniu podstawowych sieci geodezyjnych;

- przygotowaniu topograficznym strzelania artyleri rakietowej;

- przygotowaniu topograficznym pracy bojowej oddziałów radiotechnicznych.

4. Osłona meteorologiczna lotnictwa myśliwskiego polega na dostarczeniu dowódcom, sztabom i personelowi latającemu danych o aktualnym stanie i przewidywanych zmianach warunków atmosferycznych w rejonie bazowania i działań bojowych niezbędnych do planowania i prowadzenia działań. Celem osłony meteorologicznej lotnictwa myśliwskiego jest ciągłe informowanie związków, oddziałów i pododdziałów o aktualnym stanie pogody oraz ostrzeganie przed ujemnymi skutkami niektórych zjawisk atmosferycznych.

Osłona meteorologiczna lotnictwa myśliwskiego obejmuje:

- terminowe meldowanie dowódcom i sztabom oraz informowanie personelu stanowisk dowodzenia i personelu latającego o faktycznym stanie i przewidywanych zmianach warunków atmosferycznych, o możliwościach wystąpienia niebezpiecznych zjawisk pogody i nagłych jej zmianach w rejonie bazowania, na trasach lotów i w rejonie działań bojowych;

- dostarczenie dowódcom i sztabom danych meteorologicznych i aerologicznych niezbędnych do sporządzania kalkulacji i obliczeń dla poszczególnych etapów przygotowania i wykonania zadania bojowego;

- przygotowanie danych meteorologicznych niezbędnych do oceny sytuacji pod względem skażeń w rejonie działań bojowych i bazowania;

- organizację i realizację lotniczego i radiolokacyjnego rozpoznania pogody.

Osłonę meteorologiczną lotnictwa myśliwskiego organizuje szef sztabu zgodnie z decyzją dowódcy. Natomiast bezpośrednią odpowiedzialność za terminowe dostarczenie niezbędnych danych meteorolcgicznych ponosi szef służby meteo-

rologicznej związku taktycznego lub kierownik stacji meteorologicznej oddziału LM.

W okresie przygotowawczym /poprzedzającym wykonanie zadania bojowego/ szef sztabu związku taktycznego /oddziału/ powinien:

- postawić szefowi służby meteorologicznej /kierownikowi stacji meteorologicznej/ zadanie dotyczące osłony meteorologicznej działań bojowych lotnictwa, podać czas i rejon działań, trasy i profile lotów oraz czas przygotowania danych meteorologicznych i aerologicznych niezbędnych do obliczeń związanych z użyciem broni jądrowej i innych środków masowego rażenia;

- ustalić miejsce i czas składania meldunków i prognoz o stanie faktycznym i ewentualnych zmianach warunków atmosferycznych w okresie wykonywania zadań bojowych;

- zorganizować lotnicze i radiolokacyjne rozpoznanie pogody.

W toku działań bojowych dowódca winien, na podstawie posiadanego materiału synoptycznego i meldunków dyżurnego synoptyka /meteorologa/, przedsięwziąć we właściwym czasie środki wykluczające przeloty samolotów w strefach nie zbadanych pod względem meteorologicznym, a w razie konieczności wydać odpowiednie polecenie o sposobie zachowania się załóg w takiej strefie i wyjścia z niej.

W czasie działań w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy winna być zorganizowana ciągła obserwacja zjawisk atmosferycznych w rejonie lotniska oraz w rejonie działań bojowych przy pomocy środków radiolokacyjnych.

Załogi wykonujące zadanie bojowe są obowiązane prowadzić ciągłą obserwację stanu pogody, a wyniki obserwacji przekazywać drogą radiową w sieci powiadamiania w sposób ustalony przez dowódcę.

W czasie działań bojowych LM prowadzi ciągłe lotnicze rozpoznanie pogody, a zwłaszcza w przypadku zmiennych i skomplikowanych warunków atmosferycznych. Decyzję wykonania lotniczego rozpoznania pogody podejmuje dowódca na podstawie

meldunku dyżurnego synoptyka /meteorologa/.

Meldunek winien określać:

- kierunek adwekcji /napływu/ pogody;
- położenie frontów oraz stref o zjawiskach meteorologicznych niebezpiecznych dla lotnictwa;
- proponowaną trasę lotu celem rozpoznania pogody;
- wskazówki dotyczące zjawisk atmosferycznych, na które należy zwrócić szczególną uwagę w czasie rozpoznania.

Celem lotniczego rozpoznania pogody jest:

- uzyskanie danych meteorologicznych z obszarów nie objętych przez naziemną sieć stacji meteorologicznych;
- ustalenie aktualnego stanu pogody w rejonie działań bojowych i na trasach lotów /przelotów/;
- upewnienia się o słuszności dokonanej analizy pogody.

Lotnicze rozpoznanie pogody powierza się załogom dopuszczonym do lotów w trudnych warunkach atmosferycznych i mających odpowiednie wyszkolenie meteorologiczne.

Podczas lotniczego rozpoznania pogody załoga winna ustalić:

- miejsce i czas obserwacji oraz wysokość lotu;
- wielkość zachmurzenia, rodzaj i podstawę chmur oraz wysokość i charakter ich górnej granicy. W przypadku występowania kilku warstw chmur należy ustalić ich grubość i odległości między nimi. Przy obserwacji chmur należy zwracać uwagę na obecność chmur pierzastych, ponieważ mają one duże znaczenie przy analizie pogody;
- widoczność skośną pod chmurami i widoczność poziomą nad nimi;
- zjawiska szczególne /deszcze, śnieg, zamglenie, mgła, burza, oblodzenie, turbulencja w chmurach itp/ z określeniem ich intensywności.

Wyniki z rozpoznania pogody załoga przekazuje drogą radiową, a po wylądowaniu natychmiast zwraca meteorologowi /dyżurnemu synoptykowi/ drugi egzemplarz komunikatu i udziela mu wyczerpujących wyjaśnień.

Wiadomości z rozpoznania pogody są wykorzystywane przy opracowywaniu i korygowaniu komunikatów meteorologicznych i prognoz oraz przy analizie materiału synoptycznego /aerologicznego/. Dane te są zapisywane do odpowiedniego dzienniczka na stacji meteorologicznej.

Osłonę meteorologiczną lotów uważa się za zakończoną dopiero po wylądowaniu wszystkich samolotów biorących udział w lotach /przelotach/.

5. Oblot stacji radiolokacyjnych przeprowadza się w celu określenia praktycznych stref wykrywania stacji radiolokacyjnych, wyskalowania wysokościomierzy i sprawdzenia dokładności określenia wysokości.

Oblot stacji radiolokacyjnych poprzedza topograficzne opracowanie pozycji, która polega na:

- określeniu kątów zakrycia i nachylenia terenu;
- określeniu współrzędnych punktów stania anten stacji radiolokacyjnych;
- orientowanie anten stacji w stosunku do rzeczywistego południka.

III. Zabezpieczenie materiałowe i lotniskowo-techniczne

Lotnictwo myśliwskie, tak jak każdy inny rodzaj lotnictwa, odznacza się tym, że w swoim wyposażeniu posiada taki sprzęt bojowy i techniczny, który w eksploatacji zużywa dużą ilość różnorodnych środków materiałowych oraz wymaga specjalnej obsługi. Okoliczności te sprawiają więc , że zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego pod względem materiałowym i lotniskowo-technicznym jest procesem skomplikowanym.

Materiałowe i lotniskowo-techniczne zabezpieczenie jest tą częścią całego systemu zabezpieczania działań bojowych lotnictwa, od której uzależnione są możliwości prowadzenia działań bojowych. A zatem zajmuje ono jedno z czoło-

wych miejsc również jeżeli chodzi o zabezpieczanie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego.

Bazę materiałową lotnictwa myśliwskiego stanowią środki materiałowe i różnego rodzaju sprzęt techniczny, które lotnictwo to może otrzymywać z armii lotniczej, armii OPK, korpusu OPK, okręgu wojskowego, frontu, przemysłu itd. przy zachowaniu ogólnych zasad zaopatrywania.

Zaopatrzenie lotnictwa myśliwskiego dzieli się na zaopatrzenie lotnicze oraz ogólnowojskowe.

Do środków materiałowych i sprzętu typu lotniczego zalicza się: materiały pędne i smary; uzbrojenie i amunicję lotniczą /naboje lotnicze, bomby, zapalniki, pociski rakietowe, pironaboje itd/; sprzęt i materiały lotniczo-techniczne /silniki lotnicze, części zamienne, zespoły do silników i płatowców, zbiorniki dodatkowe, sprzęt pokładowy, spadochronowy, uzbrojenie pokładowe itp/; sprzęt i środki elektrogazowe; środki transportowe /specjalne i transportowe /; sprzęt łączności i ubezpieczenia lotów; umundurowanie lotniczo-techniczne; sprzęt lotniskowy oraz materiały do budowy i remontu lotnisk.

Do środków materiałowych i sprzętu typu ogólnowojskowego zalicza się: uzbrojenie i amunicję strzelecką; sprzęt saperski i materiały wybuchowe; sprzęt łączności naziemnej ; sprzęt i środki chemiczne; sprzęt medyczno-sanitarny i leki; środki intendenckie /żywność i umundurowanie/; sprzęt obozowo-namiotowy, kwaterunkowy i opał; sprzęt i materiały polityczno-propagandowe i środki płatnicze.

Źródłami zaopatrywania lotnictwa myśliwskiego w środki materiałowe i sprzęt typu lotniczego mogą być składnice Dowództwa Wojsk Lotniczych, ruchome bazy Armii Lotniczej, zakłady służby zaopatrzenia AL, składnice Dowództwa Wojsk OPK i Korpusów OPK.

Źródłami zaopatrywania lotnictwa myśliwskiego w środki materiałowe i sprzęt typu ogólnowojskowego mogą być bazy zaopatrzenia frontu, składnice okręgów wojskowych, składnice rezerw państwowych i zasoby miejscowe.

W wyjątkowych wypadkach środki materiałowe lub sprzęt techniczny niezbędny do zabezpieczania działań bojowych lotnictwa myśliwskiego mogą być pobierane bezpośrednio przez jednostki w zakładach przemysłowych.

Tak więc pierwszym i podstawowym ogniwem w systemie zaopatrywania oddziałów lotnictwa myśliwskiego są oddziały lotniczo-techniczne bezpośrednio zaopatrujące je w środki materiałowe i sprzęt na lotniskach. Drugim ogniwem zaopatrywania w tymże systemie jest Armia Lotnicza, a w lotnictwie myśliwskim OPK - Korpus OPK i okręg wojskowy /oddziały i wydziały poszczególnych służb/, które dysponują środkami materiałowymi zgromadzonymi w bazach zaopatrzenia i ich polowych oddziałach, a także wydzielonymi limitami środków materiałowych i sprzętu ze składnic rezerw państwowych.

Środki materiałowe niezbędne do zabezpieczenia działań bojowych oddziałów lotniczych występują w szerokim asortymencie oraz w różnych ilościach. Niektóre rodzaje środków materiałowych, jak na przykład żywność, potrzebne są codziennie i prawie zawsze w jednakowej ilości. Natomiast takie środki materiałowe jak paliwo, amunicja lotnicza, sprzęt i materiały lotniczo-techniczne nie w każdej sytuacji używane są przez oddziały lotnicze i nie w jednakowej ilości, a więc wielkość zużycia tych środków jest często zmienna. Zmienność ta uzależniona jest od typu samolotów znajdujących się w wyposażeniu danych oddziałów lotnictwa myśliwskiego, od charakteru działań bojowych i wykonywanych zadań, a także od szeregu innych czynników.

Niektóre rodzaje środków materiałowych /umundurowanie ogólnowojskowe, umundurowanie lotniczo-techniczne, wyposażenie obozowe, odzież ciepła itp/ oraz część przedmiotów zaopatrzenia lotniczo-technicznego potrzebne są oddziałom lotniczym tylko w pewnych okresach roku, np. w zimie lub w lecie. Dlatego też środki materiałowe według ich przeznaczenia oraz czasu ich wykorzystania można podzielić na środki użytku stałego, okresowego i środki użytku sezonowego.

Ilość środków materiałowych zużywanych przez oddziały lotnictwa myśliwskiego w czasie działań bojowych i w toku szkolenia ma wpływ na objętość prac oddziałów lotniczo - technicznych. Ponadto potrzeby oddziałów lotniczych w zakresie środków materiałowych wpływają na wielkość gromadzonych i przechowywanych na lotniskach zapasów, na rozmieszczenie i wyposażenie składów oraz na konieczność posiadania odpowiedniej ilości środków transportowych i środków obsługi.

W celu ułatwienia planowania i możliwie szybkiego określenia posiadanego stanu środków materiałowych i potrzeb w tym zakresie posługujemy się dwoma umownymi wielkościami:

- jednostkami kalkulacyjno-technicznymi /pojedyncze, zbiorowe - jn, jo, jz, kpl, r/dz/;
- jednostkami kalkulacyjno-operacyjnymi /samoloto - lot - s/l, eskadrolot - e/l, pułkolot - p/l itd/.

Ponadto przy obliczaniu potrzeb w zakresie środków materiałowych niezbędne jest uwzględnianie współczynników obliczeniowych, do których zaleźą: współczynnik ukompletowania, współczynnik gotowości bojowej oddziału, współczynnik zużycia środków materiałowych, współczynnik wylotów samolotów ze zbiornikami dodatkowymi, współczynnik strat itd.

Potrzebną ilość środków materiałowych określa się za pomocą wymienionych wyżej jednostek kalkulacyjnych oraz jednostek naturalnych /sztuki, kilogramy, litry, tony, komplety itd/. Jednostkami naturalnymi posługujemy się szczególnie w ewidencji i sprawozdawczości środków materiałowych.

Duże znaczenie przy określaniu potrzeb w zakresie środków materiałowych posiada współczynnik zużycia środków materiałowych. Do obliczania potrzeb podstawowych środków materiałowych ustalone zostały tzw. średnie współczynniki zużycia: dla bomb i rakiet - 100 %; naboi lotniczych dla samolotów myśliwskich 0,75 jo, paliwa lotniczego - 0,85 jn /zb.zas./, tlenu lotniczego - 0,75 jz.

Do określania potrzeb paliwa, oprócz współczynników zużycia, stosuje się również współczynnik wylotów ze zbiornikami dodatkowymi, który przyjmuje się dla samolotów myśliwskich 0,7 - 1 /70-100%/ od ogólnej ilości samolotolotów i wykonywanych zadań.

Przy określaniu potrzeb zbiorników dodatkowych uwzględnia się współczynnik strat bezpowrotnych zbiorników /procent/, który przyjmuje się dla samolotów myśliwskich ok. 0,7 /70 %/.

Zapasy środków materiałowych gromadzi się na lotnisku w celu stworzenia odpowiednich warunków do ciągłego i nieprzerwanego zabezpieczania działalności bojowej oddziału lotniczego oraz na wypadek zaistnienia przerw w dowozie ze składów wyższego szczebla.

Zapasy środków materiałowych gromadzone na lotniskach lotnictwa myśliwskiego dzielą się na zapasy samolotowe i ruchome. Zapasy samolotowe są to określone środki materiałowe, które zostały przyjęte przez oddział lotniczy i znajdują się w samolotach lub w pobliżu nich, z przeznaczeniem do zabezpieczenia kolejnego wylotu. Zapasy ruchome są to określone środki materiałowe, które znajdują się w magazynach oddziałów lotniczo-technicznych i są przeznaczone do zabezpieczenia ciągłości zaopatrywania oddziałów lotniczych w zależności od potrzeb. Zapasy ruchome z kolei dzielą się na bieżące i nienaruszalne. Charakteryzują się one zmiennością.

W celu nieprzerwanego zabezpieczenia działań bojowych oddziałów lotnictwa myśliwskiego zakłada się, że do rozpoczęcia działań bojowych na lotniskach powinna być zgromadzona taka ilość środków materiałowych, która by zabezpieczała potrzeby pułku do czasu jego przebazowania oraz taka ilość środków materiałowych, która może być zabrana własnym transportem samochodowym przez oddział lotniczo-techniczny w wypadku przebazowania na inne lotnisko.

Jeżeli chodzi o wielkości gromadzonych zapasów środków materiałowych na lotniskach lotnictwa myśliwskiego przyjmuje się, że w czasie trwania operacji zaczepnej oraz obronnej na lotniskach LO powinny być zgromadzone zapasy wystarczające na 2-3 dni działań bojowych, a na lotniskach LM OPK - na 12-15 dni dz. bojowych.

Co się tyczy zapasów żywności, powinny one wynosić na lotniskach nie mniej niż 5 racji dziennych trwałych środków spożywczych i nie więcej niż 1-2 r/dz produktów szybko psujących się.

Zapasy zaś silników lotniczych powinny wynosić 7-10% od ilości silników będących na samolotach.

IV. Inżynieryjno-lotnicze zabezpieczenie działań bojowych

Wyposażenie jednostek lotniczych w coraz bardziej złożony sprzęt pociągnęło za sobą konieczność zmiany form organizacji pracy i metod obsługi. Celem tych zmian było zapewnienie wyższego poziomu obsługi technicznej samolotów i ich wyposażenia.

Obecnie obowiązująca organizacja służby inżynieryjno-lotniczej dzieli pion techniczny w jednostkach lotniczych na dwie grupy:

1. Dział obsługi technicznej samolotów /DOTS/.
2. Grupa eksploatacji samolotów.

Podstawowymi zadaniami DOTS-u są:

- wykonywanie 25,50,100 i 200 godzinnych prac okresowych ;
- wykonywanie przeróbek i uzupełnień zgodnie z zarządzeniami Głównego Inżyniera Lotnictwa oraz biuletynami konstrukcyjnymi, eksploatacyjnymi i remontowymi wytwórni sprzętu komunikacyjnego;
- wykonywanie bieżących i drobnych napraw sprzętu lotniczego oraz wymiana silników na płatowcach;
- wykonywanie przeglądów profilaktycznych w celu stwierdze-

nia przydatności technicznej sprzętu po upływie okresu gwarancyjnego;
- konserwacja samolotów rezerwowych;
- usuwanie poważniejszych defektów wg uznania starszego inżyniera pułku;
- przyjmowanie i obsługa samolotów przylatujących z obcych lotnisk.

W skład DOTS-u wchodzą specjalistyczne grupy obsługi technicznej: płatowców i silników, osprzętu, urządzeń radiotechnicznych, urządzeń radiolokacyjnych, uzbrojenia oraz polowy warsztat remontowy - PWR-2.

Pracą DOTS-u kieruje pomocnik starszego inżyniera d/s obsługi technicznej - kierownik DOTS-u. Grupa eksploatacji samolotów dzieli się na eskadry techniczne, w których skład wchodzą klucze eksploatacji samolotów i silników oraz specjalistyczne klucze eksploatacji osprzętu, urządzeń radiotechnicznych, urządzeń radiolokacyjnych i uzbrojenia.

Podział pionu technicznego na dwie grupy i centralizowanie wykonywania wszystkich pracochłonnych czynności w dziale obsługi technicznej samolotów odciąża personel bezpośrednio obsługujący samoloty i pozwala skoncentrować mu cały swój wysiłek wyłącznie na przygotowaniu samolotów do lotów.

Dzięki temu podnosi się jakość wszystkich prac wykonywanych na samolocie, a w związku z tym i bezpieczeństwo lotów oraz operatywność przygotowania do nich samolotów.

Inżynieryjno-lotnicze zabezpieczenie działań bojowych jest jednym z rodzajów zabezpieczenia i ma na celu utrzymanie sprzętu lotniczego w stałej sprawności i gotowości bojowej przez cały okres działań, zabezpieczenie maksymalnej liczby sprawnych samolotów i najbardziej efektywne wykorzystanie taktyczno-lotniczych właściwości samolotów.

Inżynieryjno-lotnicze zabezpieczenie działań bojowych jednostek i związków osiąga się przez:
- wszechstronne przygotowanie personelu technicznego do eksploatacji, obsługi i naprawy sprzętu lotniczego w dowol-

nych warunkach bojowych;

- przygotowanie personelu latającego do prawidłowej eksploatacji i maksymalnego wykorzystania taktyczno-technicznych właściwości samolotów;
- organizację obsługi i naprawy sprzętu lotniczego w jak najkrótszym czasie, a jednocześnie wysoka jakość przygotowania samolotów do lotów;
- planowanie przekazania do naprawy oraz zużycia i odtworzenia resursu sprzętu lotniczego;
- utrzymywanie ciągłej gotowości sprzętu lotniczego i jednostek remontowych do przebazowania i zabezpieczenia 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 zwiększenie gotowości bojowej jednostek i wykluczających wypadki lotnicze;
- analizę taktyczno-technicznych i eksploatacyjnych właściwości sprzętu lotniczego, jego niezawodności, żywotności, specyfiki zastosowania oraz opracowania przedsięwzięć w celu udoskonalania sprzętu lotniczego;
- współdziałanie z oddziałami sztabu i służby zaopatrzenia w zakresie bojowego wykorzystania sprzętu lotniczego, materiałowego zabezpieczenia eksploatacji, obsługi, naprawy i przebazowania sprzętu lotniczego oraz jednostek remontowych.

Do powzięcia decyzji o wykonaniu zadania bojowego dowódca musi posiadać dane o wszystkich służbach realizujących zabezpieczenie bojowe i specjalne.

Dlatego też jednym z dokumentów, które opracowuje służba inżynieryjno-lotnicza jest zestawienie danych dotyczących tej służby.

Treść i stopień szczegółowości meldunku starszego inżyniera, może być różny zależnie od sytuacji i charakteru wykonywanych zadań przez samoloty myśliwskie.

Jednakże w każdym wypadku inżynier powinien być przygotowany do referowania wszystkich zagadnień, które mogą mieć wpływ na powzięcie decyzji przez dowódcę. Będą to między innymi:

1. Ilościowy i jakościowy stan parku samolotowego.
2. Stan resursu sprzętu lotniczego.
3. Stan liczebny, moc produkcyjna i dyslokacja polowych warsztatów remontowych.
4. Krótka ocena taktyczno-technicznych danych samolotów z uwzględnieniem bazowania i stawianych zadań.
5. Przedsięwzięcia zabezpieczające działania bojowe związków i jednostek w przypadku zastosowania przez przeciwnika broni jądrowej.

Po sprecyzowaniu zadania przez dowódcę i otrzymaniu niezbędnych wskazówek starszy inżynier jednostki opracowuje plan inżynieryjno-lotniczego zabezpieczenia, który jest częścią składową ogólnego planu prowadzenia i zabezpieczenia działań bojowych.

Zagadnienia zabezpieczenia inżynieryjno-lotniczego realizowane są przez służbę inżynieryjno-lotniczą wszystkich szczebli wchodzących w skład danej jednostki.

Zarówno w okresie przygotowawczym, jak i w czasie operacji starszy inżynier jednostki organizuje kontrolę realizacji planu zabezpieczenia inżynieryjno-lotniczego.

Ażeby właściwie ocenić możliwości bojowe i prawidłowo planować wykorzystanie lotnictwa w okresie działań bojowych, należy wykonać obliczenia inżynieryjno-operacyjne. Obliczenia wykonuje się na szczeblu związku taktycznego LM.

Podstawowym celem tych obliczeń jest określenie maksymalnie możliwej ilości samolotolotów w poszczególne dni operacji przy określonym składzie jednostki.

Poza tym wykonuje się szereg obliczeń, które stanowią podstawę przy opracowaniu planu zabezpieczenia inżynieryjno-lotniczego zadania bojowego przez określenie potrzeb oddziałów i związków w zakresie uzupełnienia środkami rozpoznawczymi, sprzętem bojowym, silnikami zapasowymi i część-

ciami zamiennymi.

Obliczenia inżynieryjno-operacyjne obejmują:

- obliczenia prawdopodobnych strat sprzętu lotniczego i uszkodzeń według rodzajów napraw;
- obliczenia możliwej ilości samolotolotów w czasie działań wg dni operacji;
- określenie możliwości naprawy sprzetu lotniczego przy określonej mocy produkcyjnej jednostek naprawczych lub określenie ich mocy produkcyjnej dla naprawy przewidywanej liczby uszkodzonych samolotów;
- określenie potrzebnych ilości silników lotniczych i agregatów na okres działań bojowych, z uwzględnieniem zmian powstałych na skutek uszkodzeń bojowych i zniszczeń spowodowanych wadami konstrukcyjnymi, produkcyjnymi i eksploatacyjnymi.

Podstawę obliczeń stanowią statystyczne współczynniki strat i uszkodzeń wg rodzajów napraw. Średnie wartości tych współczynników dla LM podaje tabela.

Tabela nr 35

Oznaczenia	
K_b	0,05 - 0,1
K_k	0,01
K_s	0,015
K_t	0,07
K_d	0,2 - 0,25

Gdzie: K_b - współczynnik strat bezpowrotnych;
K_k - współczynnik naprawy kapitalnej;
K_s - współczynnik średniej naprawy;
K_t - współczynnik bieżącej naprawy;
K_d - współczynnik drobnej naprawy.

Każdy z tych współczynników wyraża stosunek liczby strąconych lub uszkodzonych samolotów do liczby samolotów biorących udział w danym locie lub do ogólnej liczby samolotolotów.

Przy rozpatrywaniu problemów dotyczących inżynieryjno-lotniczego zabezpieczenia należy mieć na uwadze zastosowanie w działaniach bojowych nie tylko środków konwencjonalnych, lecz również broni masowego rażenia /niekiedy równoczesnego/ zarówno przez wojska własne, jak i nieprzyjaciela.

W warunkach zastosowania broni masowego rażenia należy być przygotowanym na realizację dodatkowych przedsięwzięć takich, jak:

- ochrona samolotów i urządzeń obsługi lotniskowej przed działaniem broni masowego rażenia;
- organizacja dezaktywacji i usuwanie uszkodzeń powstałych w wyniku użycia przez nieprzyjaciela broni masowego rażenia;
- organizacja obsługi technicznej sprzętu lotniczego w warunkach rozśrodkowania;
- przygotowanie do obsługi technicznej sprzętu lotniczego w warunkach częstszych przebazowań i zabezpieczenie działań bojowych w czasie lotów z lotnisk zapasowych.

W zależności od konkretnych warunków i charakteru działań bojowych, jak również od szczebla jednostki, zakres rozwiązywanych problemów przez Służbę Inżynieryjno-Lotniczą bywa różny.

ROZDZIAŁ X

PERSPEKTYWY ROZWOJU SPRZĘTU I TAKTYKI DZIAŁAŃ LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO

Środki napadu powietrznego będą stale i systematycznie ulepszane w celu stworzenia warunków jak najbardziej skutecznego ich wykorzystania do rażenia różnych obiektów na różnych głębokościach działań, przy zastosowaniu różnych środków rażenia. Najbardziej istotną cechą charakteryzującą skuteczność działania tych środków jest możliwość pokonywania przez nie systemu obrony powietrznej przeciwnika.

Dążność do wykonania zadania przy możliwie małych stratach własnych powoduje, że taktyka działań środków napadu powietrznego ulega ciągłym zmianom. Zmiany te wywołuje między innymi wprowadzanie nowych rodzajów sprzętu bojowego lub przystosowywanie już istniejącego sprzętu do działań w nowych warunkach. Należy się liczyć z tym, że w ciągu najbliższych lat podstawowymi środkami napadu powietrznego będą środki bezpilotowe /rakiety balistyczne i pociski uskrzydlone/ oraz środki pilotowane, a więc samoloty bombowe i myśliwsko-bombowe.

Rozwoju rakiet balistycznych nie będziemy rozpatrywać, ponieważ lotnictwo myśliwskie nigdy nie będzie miało możliwości ich zwalczania w czasie lotu /zbyt duża prędkość i pułap lotu rakiet przekracza nawet możliwości przyszłościowego samolotu o napędzie rakietowym/.

Pociski uskrzydlone w swym dalszym rozwoju mogą osiągnąć większy zasięg, większy pułap lotu przy większej prędkości lotu dochodzącej do 300-500 m/sek.

Pociski te będą mogły wykonywać lot do celu na małych wysokościach lub na wysokościach stratosferycznych, a prawdopodobnie realizować także działania ze zmiennym profilem lotu. Oprócz rozwoju pocisków klasy ziemia-ziemia należy przewidywać większy rozwój i szersze zastosowanie przez samoloty bombowe pocisków uskrzydlonych powietrze-zie-

mia. Pociski klasy powietrze-ziemia w niedalekiej przyszłości osiągną średni zasięg do 1000 km przy dość dużej dokładności trafienia w cel. Prędkość tych pocisków w czasie lotu może osiągnąć wartość w granicach 500-700 m/sek, a pułap do 30 000 m. Obok środków bezpilotowych w dalszym ciągu jednym z podstawowych środków napadu powietrznego pozostaną środki pilotowane. Rozwój środków pilotowanych ma jednak ograniczone możliwości w zakresie wysokości i prędkości lotu, a wynika to z ograniczeń stosowanych zespołów napędowych. W najbliższej przyszłości należy się liczyć z zastosowaniem samolotów bombowych działających na małych wysokościach rzędu 100-300 m przy prędkościach okołodźwiękowych oraz z działaniem na wysokościach stratosferycznych /do wysokości 30 000m/ samolotów, których maksymalna prędkość może dochodzić do 2,5-3 M. Samoloty te będą szeroko wykorzystywały pociski klasy powietrze-ziemia odpalane przed wejściem w strefę działania środków obrony powietrznej.

Lotnictwo taktyczne prowadzić będzie działania bojowe w strefie operacyjnej samolotami myśliwsko-bombowymi na małych wysokościach przy prędkościach dochodzących do prędkości dźwięku. W niedalekiej przyszłości zostaną wprowadzone do uzbrojenia samoloty pionowego startu i lądowania. Samoloty te będą mogły osiągnąć prędkość maksymalną w granicach do 2-2,5 M.

Jak wynika z tego krótkiego przeglądu, możliwości pilotowanych środków napadu powietrznego pod względem wysokości i prędkości lotu są ograniczone obecnie stosowanym napędem turboodrzutowym. Osiągi te kształtować się mogą w granicach prędkości 2,5-3 M i do pułapu 30 000 m. Z tego też względu należy oczekiwać większości działań środków napadu powietrznego na małych wysokościach, rzędu 100-300 m oraz działań w stratosferze z użyciem pocisków powietrze-ziemia, odpalanych z odległości do 1000 km.

W dalszym ciągu jednym z podstawowych środków napadu powietrznego pozostaną środki pilotowane, z tego też względu lotnictwo myśliwskie posiada rację bytu i w ciągu naj-

bliższych lat będzie obok przeciwlotniczej artylerii rakietowej jednym z podstawowych środków obrony powietrznej.

Perspektywy rozwojowe samolotu myśliwskiego i jego uzbrojenia

Dalszy rozwój samolotów myśliwskich najogólniej rzecz biorąc zmierza w kierunku dalszego wzrostu ich prędkości maksymalnej, prędkości wznoszenia, pułapu praktycznego i, co szczególnie ważne, poprawienia ich charakterystyk manewrowych na małych lub stratosferycznych wysokościach.

Należy podkreślić, że stosowane w chwili obecnej na samolotach myśliwskich silniki turboodrzutowe mają ten duży mankament, że ich ciąg rozporządzalny ze wzrostem wysokości maleje. W chwili obecnej poświęca się dużo uwagi wykorzystaniu na samolotach myśliwskich silników rakietowych, których ciąg ze wzrostem wysokości nie tylko nie maleje, a wręcz przeciwnie - nawet nieco wzrasta.

Cechuje je jednak znacznie większe zużycie paliwa. W związku z tym w szeregu państw prowadzi się próby skonstruowania samolotów o napędzie mieszanym. Silnik rakietowy służy oczywiście wówczas tylko do krótkotrwałego zwiększenia prędkości lotu poziomego lub prędkości wznoszenia. Nie oznacza to, że nie bierze się pod uwagę możliwości budowy samolotu myśliwskiego wyłącznie z napędem rakietowym, a przeznaczonego do przechwytywania celów powietrznych na dużych wysokościach.

Zalety takiego aparatu to znaczna prędkość maksymalna, rosnąca wraz z wysokością, duża prędkość wznoszenia, możliwość pionowego wznoszenia z rozpędzeniem itp. Zasadnicza zaś wada to - ograniczony zasięg i długotrwałość lotu. Maksymalna długotrwałość może być osiągnięta w czasie lotu na prędkości ekonomicznej, przy intensywnym dławieniu silnika. Byłoby to jednak nieekonomiczne wykorzystanie zarówno rakietowego zespołu napędowego, jak i myśliwskiego samolotu naddźwiękowego, znaczna bowiem różnica między prędkością ekonomiczną a maksymalną obniżałaby jego gotowość do walki

powietrznej. Dlatego też przewiduje się w odniesieniu do takiego aparatu lot pulsujący, a więc kolejne włączanie i wyłączanie zespołu napędowego, co oczywiście połączone byłoby z rozpędzaniem i hamowaniem samolotu. W odniesieniu do silnika rakietowego, którego ciąg maksymalny rozwija się momentalnie, byłoby to jak najbardziej korzystne.

Współczesne samoloty myśliwskie mają znaczny rozbieg przy starcie i dobieg po przyziemieniu, a więc uzależnione są w znacznym stopniu od sieci lotniskowej.

W związku z tym ostatnio projektuje się samoloty myśliwskie pionowego startu i lądowania. Istnieje wielka różnorodność tych projektów, w których najczęściej bierze się pod uwagę normalny układ płatowca stosowany dotychczas , a pionowy start i lądowanie zabezpieczają bądź specjalne dodatkowe silniki odrzutowe dające ciąg pionowy,włączane tylko w czasie startu i lądowania, bądź też zmiana kierunku wypływu gazów spalinowych silnika zasadniczego. Przeprowadza się również szereg prób i doświadczeń z aparatami latającymi ustawionymi do startu i lądowania w pozycji pionowej. Dopiero po osiągnięciu odpowiedniej wysokości aparat taki przechodzi do lotu poziomego. Jest rzeczą oczywistą, że we wszystkich wymienionych rozwiązaniach pionowy ciąg zespołu napędowego musi przewyższać ciężar startowy aparatu latającego.

W związku z dużymi prędkościami lotu środków napadu powietrznego piloci samolotów myśliwskich i operatorzy na stanowiskach dowodzenia rozporządzają coraz mniejszym czasem przeznaczonym na wykonanie niezbędnych czynności związanych z przechwyceniem celu, a szczególnie z wykonaniem zbliżenia i prowadzeniem ognia.

Dlatego też zaistniała konieczność posiadania zautomatyzowanych systemów naprowadzania, które automatycznie określałyby położenie środków napadu, dokonywały obliczeń na przechwycenie oraz naprowadzały samolot myśliwski na cel.

Tak więc już w chwili obecnej zaczyna się wprowadzać do uzbrojenia całkowicie zautomatyzowane samoloty myśliwskie. Samolot taki po starcie jest prowadzony przez autopilota za pomocą kodowanych sygnałów radiowych, wysyłanych ze

stacji naprowadzania z ziemi. Kiedy nastąpi zbliżenie do celu na odległość działania pokładowego urządzenia poszukującego, włącza się do pracy stacja radiolokacyjna samolotu myśliwskiego i w określonej odległości od celu następuje odpalenie pocisku rakietowego. Następnie ponownie zaczyna działać radiolokator naziemnej stacji naprowadzania, kierujący samolotem myśliwskim aż do chwili powrotu na lotnisko lądowania.

Według danych prasy zachodniej zdania na temat perspektyw samolotu myśliwskiego są podzielone. Z jednej strony przewiduje się wyparcie samolotu myśliwskiego jako latającego aparatu przechwytującego przez pociski kierowane ziemia-powietrze, z możliwością dalszej jego egzystencji a nawet rozwoju jedynie jako samolotu myśliwsko-bombowego.
Z drugiej jednak strony wykazuje się nieefektywność istniejących pocisków przeciwlotniczych w walce z samolotami wykonującymi zadania na małych wysokościach lotu. Wynika to z tego, że wykrycie celu powietrznego następuje zbyt późno, po wtóre zaś jeśli w strefie rażenia pocisków przeciwlotniczych pojawi się jednocześnie wiele celów, to nawet jeśli jest w tej strefie wiele pocisków to mogą być i tak zniszczone w najlepszym wypadku jeden-dwa cele. Przewiduje się wreszcie dalszy spadek efektywności pocisków ziemia-powietrze z chwilą pojawienia się bardziej skutecznych przeciwradiolokacyjnych pocisków typu powietrze-ziemia, zakłócających pracę stacji naprowadzania rakiet.

Obecnie panuje również pogląd, że jedynym efektywnym środkiem walki z samolotami może okazać się pilotowany przechwytujący samolot myśliwski uzbrojony w pociski rakietowe "powietrze-powietrze" i wyposażony w aparaturę do wykrywania samolotów lecących na małej wysokości, opartą na wykorzystaniu efektu Dopplera. Taki samolot przechwytujący wykonywałby loty na wysokości rzędu 12 000 m i na zasięg jego radiolokatora nie miałaby wpływu ani kulistość ziemi, ani nierówność terenu, przy czym przewiduje się, że przy antenie o średnicy 80 cm radiolokator będzie w stanie wykryć ce-

le powietrzne w odległości 60 do 100 km /w zależności od wymiarów celu/ niezależnie od wysokości lotu celu. Rozwiązanie takie miałoby jeszcze i tę zaletę, że przy zbliżonych charakterystykach lotno-technicznych samolotu - celu i myśliwca przechwytującego, ten ostatni manewrując na wysokości 12 000 m zawsze będzie przewyższał samolot-cel /lecący na małej wysokości/ pod względem prędkości i ekonomiczności lotu.

Obok rozpatrywanych powyżej właściwości - samolot myśliwski musi charakteryzować się również silnym i skutecznym uzbrojeniem, zapewniającym mu jak największe prawdopodobieństwo rażenia celów powietrznych w różnych warunkach.

Dalsze doskonalenie wyposażenia samolotu powinno zmierzać w kierunku:

- zwiększenia zasięgu rakiet "powietrze-powietrze" do odległości odpalania rzędu 15-20 km;
- uniwersalizacji systemu kierowania lotem rakiet i umożliwienia ich stosowania w różnych warunkach atmosferycznych przy różnych sylwetkach i kątach kursowych celu;
- zwiększenia zasięgu wykrywania pokładowych stacji radiolokacyjnych do odległości 40-60 km;
- automatyzacji procesu zbliżenia do celu i odpalenia rakiet;
- zwiększenia ilości kierowanych rakiet na samolocie do 4-6 sztuk i pozostawienia na niektórych typach samolotów myśliwskich uzbrojenia artyleryjskiego.

Wykazane powyżej problemy wiążą się ze sobą i wymagają kompleksowego rozwiązania. Zwiększenie zasięgu wykrywania pokładowej stacji radiolokacyjnej do 40 km /co jest możliwe do osiągnięcia/ umożliwia wcześniejsze wykrycie celu, a tym samym i wcześniejsze jego zaatakowanie, dlatego też odległość odpalania rakiet w dogodnych warunkach winna wynosić co najmniej 15 km.

Większa odległość wykrycia i większa odległość odpalenia rakiet umożliwia między innymi wybór dowolnej sylwetki celu w momencie odpalenia /możliwe mogą być ataki na kur-

sach spotkaniowych i pod kątem 90°/. Zwiększenie odległości odpalenia rakiet pod dowolną sylwetką celu wyklucza w zasadzie możliwości zastosowania jednego systemu kierowania lotem rakiety. Wydaje się, że w tych warunkach najlepszy byłby mieszany system kierowania, tzn. w początkowej fazie lotu rakiety kierowanie wiązką pokładowej stacji radiolokacyjnej, a następnie samonaprowadzanie się rakiety na cel na zasadzie wykorzystania promieniowania cieplnego celu.

Taki system kierowania w mniejszym stopniu uzależniałby stosowanie rakiet od warunków atmosferycznych, a jednocześnie podwyższałby skuteczność rażenia celu. Możliwości atakowania celów powietrznych pod różnymi sylwetkami wymagają zastosowania automatyzacji procesu zbliżania się do celu i wyjścia na dogodną pozycję do ataku, jak również samego procesu odpalenia rakiet i kierowania nimi w początkowym etapie.

Podsumowując nasze dotychczasowe rozważania możemy dojść do następujących wniosków:

- pilotowane aparaty latające o napędzie turboodrzutowym zbliżają się do maksymalnych osiągów w zakresie prędkości i wysokości lotu. Dalsze ulepszanie tej klasy aparatów jest możliwe tylko poprzez zmianę napędu silników /napęd rakietowy/. Wprowadzenie samolotów pionowego startu i lądowania rozwiązuje tylko problem zabezpieczenia i manewru lotniskowego;

  pomimo pewnych ograniczeń pilotowane aparaty latające jako środki napadu powietrznego i jako środki obrony powietrznej jeszcze długo będą wchodzić w skład uzbrojenia;

- celem zwiększenia skuteczności działania środków napadu powietrznego w dalszym ciągu będą ulepszane i wprowadzane do uzbrojenia rakiety klasy powietrze-ziemia, które zapewniają samolotom bombowym zabezpieczenie się przed przeciwdziałaniem środków OPL przeciwnika. Pozostałe środki napadu powietrznego podczas wykonywania zadań bojowych muszą stosować takie sposoby działań bojowych, które zapew-

niają największe możliwości pokonania systemu OPL, a więc loty na małych wysokościach;

- samoloty myśliwskie jako środki obrony powietrznej mają w dalszym ciągu do spełnienia szereg podstawowych zadań, w związku z czym muszą w dalszym ciągu być ulepszane. Podstawowym problemem wymagającym rozwiązania w lotnictwie myśliwskim jest obok zagadnienia napędu sprawa zwiększenia skuteczności rażenia celów powietrznych za pomocą stosowanego na samolocie uzbrojenia rakietowego;
- wobec różnorodnej taktyki działań środków napadu powietrznego /pod względem wysokości, prędkości i odległości działania oraz stosowanych środków rażenia/ wydaje się, że nie może być stosowany tylko jeden uniwersalny typ samolotu myśliwskiego, który mógłby skutecznie przechwytywać różne środki napadu. Wobec czego wydaje się nieodzowne posiadanie przez lotnictwo i wojska OPK następujących typów samolotów myśliwskich:

a/ samolotu myśliwskiego o skróconym /lub pionowym/ starcie i lądowaniu osiągającego na dużej wysokości prędkość do 2 M i pułap do 20 000 m, uzbrojonego w rakiety i działka i przeznaczonego do przechwytywania celów powietrznych i realizowania innych zadań na polu walki ;

b/ samolotu myśliwskiego dalekiego zasięgu, którego promień taktycznego działania nie byłby mniejszy niż 1500 km i który wyposażony byłby w pokładową aparaturę radiolokacyjną do wykrywania celów powietrznych na odległości do 60-100 km.
Zasadniczym przeznaczeniem tego typu samolotów byłoby samodzielne zwalczanie środków napadu powietrznego w dalekich odległościach od bronionych obiektów, co miałoby miejsce szczególnie podczas:
- zwalczania środków napadu powietrznego stosujących rakiety powietrze-ziemia odpalane z dużych odległości;

- wykrywania i zwalczania celów na małych wysokościach ;
- zabezpieczania działań innych rodzajów lotnictwa oraz osłony desantów i konwojów morskich.

c/ samolotu myśliwskiego przeznaczonego do zwalczania bardzo szybkich i wysokościowych celów powietrznych. Samolot ten powinien posiadać dodatkowy napęd rakietowy,który pozwoliłby mu osiągnąć w bardzo krótkim czasie pułap do 40 000 metrów oraz prędkość w granicach 3M. Zasadniczym przeznaczeniem tego samolotu byłoby zwalczanie w locie rakiet uskrzydlonych oraz pocisków powietrze-ziemia i różnych środków rozpoznania powietrznego przeciwnika.

Posiadając takie typy samolotów lotnictwo myśliwskie mogłoby stosować następującą taktykę zwalczania środków napadu powietrznego.

Przewidywana taktyka działań bojowych lotnictwa myśliwskiego

Podstawowym przeznaczeniem lotnictwa myśliwskiego byłoby w dalszym ciągu zwalczanie środków napadu powietrznego przeciwnika w czasie ich lotu w kierunku osłanianych rejonów i obiektów.

Głównym zadaniem lotnictwa myśliwskiego w systemie obrony powietrznej byłaby osłona określonych rejonów i rozmieszczonych w tych rejonach wojsk i obiektów przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza.

Wykonując to zadanie lotnictwo myśliwskie stosowałoby dotychczasowe sposoby działań bojowych, a więc:
- przechwytywanie z położenia dyżurowania na lotniskach;
- przechwytywanie z położenia dyżurowania w powietrzu;
- samodzielne poszukiwanie i zwalczanie celów powietrznych.

Przy zastosowaniu tych samych sposobów działań bojowych, ale posiadaniu doskonalszego sprzętu i lepszego zabezpieczenia naziemnego, skuteczność działań bojowych lotnictwa myśliwskiego wzrosłaby. Podczas przechwytywania ce-

lów powietrznych z położenia dyżurowania na lotnisku odle - głość możliwej rubieży wprowadzenia do walki zwiększyłaby się, co można udowodnić w wyniku analizy znanego nam już wzoru:

$$S_{MRW} = \frac{D-Vc/tpas+tman/+do}{1+n}$$

przy założeniu stałego stosunku $n = \frac{Vc}{Vm} = 0,8$

Wzrost wartości S_{MRW} nastąpiłby na skutek:

- zwiększenia wartości D, tj. odległości wykrycia celów powietrznych;
- zmniejszenia wartości tpas - na skutek pełnej automatyzacji procesu powiadamiania i dowodzenia LM;
- zmniejszenia wartości tman - nawet do zera, gdyż istniałyby warunki atakowania celów na kursach spotkaniowych;
- zwiększenie wartości d_o, tj. odległości odpalenia rakiet.

Podstawiając przybliżone wartości dla wysokości 1000 m otrzymujemy: $S_{MRW} = \frac{250-20/4/+10}{1,8} = \frac{180}{1,8} = 100$ km

Stąd wniosek, że z położenia dyżurowania na lotnisku możemy przechwytywać wszystkie cele powietrzne od wysokości 1000 m w odległości 100 km od lotniska, tj. w rejonie linii frontu, uwzględniając średnią odległość bazowania LM. Obecne możliwości tego sposobu działań bojowych pozwalają na przechwytywanie celów powietrznych od wysokości około 4000 m na tej samej odległości od lotniska.

Na średnich i dużych wysokościach na skutek zwiększenia zasięgu wykrywania stacji radiolokacyjnych odległość wprowadzania do walki myśliwców może wynosić 200 i więcej km. Przy czym wysokość i prędkość lotu celów powietrznych przy posiadaniu przez nas samolotu myśliwskiego o napędzie rakietowym nie stanowiłaby problemu do wysokości 40 000 m i prędkości do 3 M.

Uogólniając możemy powiedzieć, że przechwytywanie z położenia dyżurowania na lotnisku pozostanie podstawowym sposobem działań bojowych, który będzie nam zapewniał zwalczanie wszystkich celów powietrznych od wysokości około 1000 m na przednim skraju oraz na mniejszych wysokościach w głębi. Działania prowadzić będą pojedyncze samoloty /na dużych H i przy dużej V/ oraz pary samolotów w luźnym ugrupowaniu bojowym, przy pełnej automatyzacji procesu naprowadzania i wyjścia do ataku.

Przechwytywanie z położenia dyżurowania w powietrzu będzie stosowane w zasadzie tylko w odniesieniu do celów powietrznych wykonujących naloty poniżej 1000 m w rejonie linii frontu oraz na odsłoniętych granicach OPK. Dyżurowanie w powietrzu przeprowadzane będzie na średnich i dużych wysokościach, atakowanie celów z manewru pionowego. Możliwy czas dyżurowania w powietrzu jednej zmiany samolotów nie powinien być mniejszy niż 60-90 min. Przy naziemnym zabezpieczeniu wykrycia radiolokacyjnego celu powietrznego na wysokości 300 m w odległości 70-90 km ten sposób działań bojowych zabezpiecza nam przechwytywanie celów powietrznych przy dyżurowaniu nad RLP w odległości 20-40 km od RLP, tj. przed linią frontu.

Stąd wniosek, że tym sposobem działań bojowych możemy skutecznie przechwytywać wszystkie cele powietrzne od wysokości 300 m, przy prędkości ich lotu w granicach 900-1200 km/godz. na małych wysokościach i tym samym zapewnić skuteczną osłonę wojsk na pierwszej linii front

Jak wynika z powyższych kalkulacji pozostaje w dalszym ciągu nie rozwiązany problem zwalczania celów powietrznych wykonujących loty na wysokościach 50-300 m. Trudności zwalczania celów poniżej 300 m przedstawiają problem, który nie łatwo rozwiązać. Dużą skuteczność działania lotnictwa myśliwskiego mogą zapewnić naziemne środki wykrywania celów, jeśli jednak chodzi o wysokości poniżej 300 m nie przewiduje się możliwości zwiększenia zasięgu wykrywania celów. Pozostaje więc sposób samodzielnego wykrywania i zwalczania

celów powietrznych przez LM, z tym, że wzrokowe wykrycie celu w naszych rozważaniach wykluczamy ze względu na jego bardzo ograniczony zasięg /max. do 6 km/. Pozostaje więc wykrycie celu przy pomocy urządzeń technicznych. Przy zabezpieczeniu wykrycia celu na małych wysokościach w odległości 60-100 km przy pomocy stacji pokładowej /wykorzystanie stacji opartych na efekcie Dopplera/ istnieje realna szansa przechwytywania celów powietrznych na wysokościach do 300 m przed linią frontu. Ażeby jednak sposób samodzielnego poszukiwania i zwalczania celów powietrznych był możliwy do realizacji przez dłuższe okresy czasu, samoloty stosujące go muszą mieć możliwość patrolowania w powietrzu w zależności od wysokości od 1 do 2 godz.

Sposób samodzielnego zwalczania celów powietrznych byłby uzupełnianiem dwu poprzednich sposobów i stosowany byłby podczas odpierania nalotów łącznie z pozostałymi sposobami.

Takim sposobem możemy wyciągnąć ostateczny wniosek, że lotnictwo myśliwskie posiadając odpowiedni sprzęt i naziemne zabezpieczenie będzie w stanie skutecznie przechwytywać wszystkie środki napadu powietrznego przeciwnika od wysokości małych do pułapu 30-40 km, wykonujące lot z prędkościami od 900-1200 km/godz. /na małych wysokościach/ do prędkości dochodzącej do 3 M na dużych wysokościach. Skuteczność przechwyceń będzie bardzo duża ze względu na pełną automatyzację procesu naprowadzania i odpalania rakiet, jak również ze względu na większe prawdopodobieństwo rażenia. Prawdopodobieństwo przechwycenia nawet przy samodzielnych działaniach nie powinno być mniejsze niż 0,75.

Dlatego też można stwierdzić, że lotnictwo myśliwskie w dalszym ciągu pozostanie podstawowym środkiem obrony powietrznej i w pełni będzie zdolne do wykonywania zadań osłony wojsk i obiektów zarówno na polu walki, jak i w systemie OPK.

x

x x

Wykaz wykorzystanej bibliografii

1. Taktyka lotnictwa myśliwskiego część I i II - Podręcznik wyd. MON - 1961 r.
2. Taktyka lotnictwa myśliwskiego część III i IV - Podręcznik - wyd. MON - 1963 r.
3. Biuletyny Informacyjne nr nr: 5/67/ - 1964, 4/72/-1965 , 2/81/ - 1967, 1/85/ - 1968.
4. Instrukcje techniki pilotażu i zastosowania bojowego samolotów typu MiG-17, MiG-19 i MiG-21.
5. Osnowy taktiki istrebitelnoj awiacji - wyd. KWWA - Monino - 1961.
6. Taktika istrebitelnoj awiacji - podręcznik - wyd. Monino 1966 r.
7. Regulamin wojsk obrony powietrznej kraju /korpus OPK wyd. MON - 1964 r.
8. Regulamin służby sztabów związków i oddziałów wojsk OPK wyd. MON - 1965 r.
9. W.N. Geweling - Skuteczność bojowa aparatów latających . Tłumaczenie z rosyjskiego. wyd. ASG - 1966 r.
10. Naprowadzanie lotnictwa na cele naziemne i powietrzne Poradnik - wyd. MON - 1965 r.
11. Zbiory prac akademii - wyd. ASG. nr 3/27/ - 1964, 2/29/ - 1965 r.
12. Nawigatorskie zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa Podręcznik - MON 1963.
13. Instrukcja lotnictwa - Taktyka tyłów lotn. cz. II batalion lotniczo-techniczny - MON - 1960.
14. Wydawnictwa i skrypty ASG - opublikowane przez zespół autorski niniejszego skryptu do roku 1968.

15. Wydawnictwa popularno-naukowe i historyczne traktujące o lotnictwie myśliwskim.

Wykonano w 150 egz.
Egz.nr 1-150 bibl.tajna
Wyk. mjr Żebrowski
Druk. OH, dn. 15.2.69r.
Nr ks.02544/02970/WW
Kor. ET i JA

