



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA

DO UŻYTKU
SŁUŻBOWEGO

TAJNE

Egz. Nr.....

PODSTAWY TAKTYKI
LOTNICTWA MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO
I MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO

~~013552~~

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. Broni K. Świerczewskiego

~~038596~~

WARSZAWA

1969



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA

DO UŻYTKU
SLUŻBOWEGO

TAJNE

Egz. Nr.....1

PODSTAWY TAKTYKI
LOTNICTWA MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO
I MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO

~~012552~~

~~AKADEMIA SZTABU
BIBLIOTEKA
AKADEMIA SZTABU
im. gen. Broni Karola Świerczewskiego~~

~~38596~~

W A R S Z A W A

1 9 6 9

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA

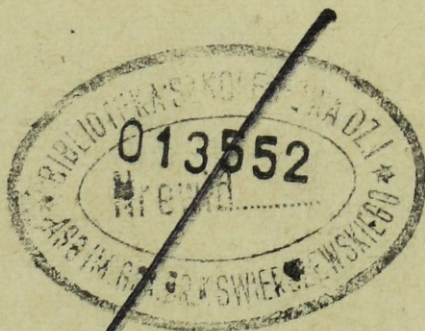
DO UŻYTKU
SLUPOWISKO

TAJNE

Egz. Nr 1

Przeł. nr 12657

PODSTAWY TAKTYKI LOTNICTWA MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO I MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOW
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

638596

WARSZAWA

1969

3. Obrona i ochrona lotnisk	155
4. Zabezpieczenie nawigacyjne	157
5. Zabezpieczenie meteorologiczne	162
6. Zabezpieczenie inżynieryjno-lotnicze	166
7. Zabezpieczenie lotniskowe i materiałowo techniczne	167
8. Zabezpieczenie medyczne	179
9. Organizacja udzielania pomocy załogom samolotów znajdujących się w niebezpieczeństwie	180

Rozdział trzeci

CZYNNIKI OKREŚLAJĄCE MOŻLIWOŚCI BOJOWE LOTNICTWA MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO I MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO

183

1. Możliwości pokonania przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela	185
2. Możliwości wyjścia w rejon atakowanego obiektu	191
3. Możliwości ogniowe	200
4. Możliwości w zakresie głębokości wykonywanych uderzeń	214
5. Możliwości w zakresie częstotliwości wykonywanych uderzeń i natężenia działań	217
6. Możliwości prowadzenia działań w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy	221

ZAKOŃCZENIE

226

Podstawowe dane lotno-taktyczne samolotu myśliwsko-bombowego Su-7B	230
--	-----

Podstawowe dane lotno-taktyczne samolotu myśliwsko-szturmowego Lim-6 bis	231
--	-----

BIBLIOGRAFIA

233

WSTĘP

Historia powstania lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego — a więc rodzaju lotnictwa zwalczającego obiekty naziemne ogniem broni pokładowej, bomb i rakiet, w interesie walczących wojsk, ściśle współdziałając z nimi — rozpoczyna się z chwilą dokonania pierwszych prób wykorzystania samolotu w działaniach wojennych.

Okres ten w zasadzie rozpoczyna pierwsza wojna światowa. Obserwujemy tu pierwsze, dość jeszcze prymitywne próby zwalczania celów naziemnych przez samoloty ogniem broni maszynowej i bomb. Działania te nazywano „działaniami szturmowymi”, prowadziły je samoloty myśliwskie, bombowe a niekiedy i rozpoznawcze.

Samolotu specjalnie skonstruowanego i przystosowanego do tego rodzaju działań w tym czasie jeszcze nie było, jakkolwiek już zaczyna się rodzić myśl stworzenia odrębnego rodzaju lotnictwa, nazwanego później „szturmowym”, przeznaczonego do wsparcia działań wojsk na polu walki przez niszczenie obiektów naziemnych. Jednocześnie zaczęły się kształtować zasady wykorzystania tego rodzaju lotnictwa.

Jednym z państw, które stosunkowo wcześniej rozpoczęło pracę nad rozwiązaniem tego problemu, był Związek Radziecki, gdzie już w 1919 roku w 4 Armii Frontu Wschodniego, dowodzonej przez Frunzego opracowano „Instrukcję zastosowania lotnictwa w walce”. Podstawowe założenia tej instrukcji, aktualne zresztą do dziś, były następujące:

- zapewnić ściśle współdziałanie wszystkich rodzajów wojsk lądowych i lotnictwa;
- koncentrować wszystkie siły lądowe i powietrzne do udziału w ogólnym natarciu;
- wykorzystywać na szeroką skalę manewr taktyczny lotnictwa szturmowego.

Istotną rolę w opracowaniu taktyki lotnictwa szturmowego odegrały manewry odeskie przeprowadzone we wrześniu 1927 roku.

W czasie manewrów atakowano wojska na polu walki i odwody zbliżające się do linii styczności, stosując na szeroką skalę lot koszący i ostrzeliwanie celów ogniem broni pokładowej. Pod koniec 1927 roku w Armii Radzieckiej ukazał się regulamin lotnictwa szturmowego,

w którym znalazły odbicie wszystkie dotychczasowe osiągnięcia w rozwoju tego rodzaju lotnictwa.

Doświadczenia zdobyte podczas działań bojowych i wnioski z ćwiczeń dały podstawę do skonstruowania samolotu specjalnie przystosowanego do działań szturmowych.

Niektóre dane taktyczno-techniczne samolotów szturmowych konstruowanych w Związku Radzieckim w latach 1930—1944 zawiera tabela na str. 7.

Jak wynika ze wskazanej tabeli, w okresie międzywojennym skonstruowano kilka typów samolotów szturmowych. Na początku drugiej wojny światowej w Związku Radzieckim wszedł do uzbrojenia lotnictwa szturmowego samolot „Ił-2”. W tym czasie w innych państwach, a między innymi w Niemczech, również konstruowano samoloty przystosowane do działań szturmowych, jednak samolot Ił-2 przewyższał swymi walorami zarówno niemieckie „Ju-87”¹⁾ i „Ju-88”, jak i zmodernizowane i przystosowane do działań szturmowych angielskie myśliwce „Hurricane” czy amerykańskie „Thunderbolt”.

Polska w okresie międzywojennym przez dłuższy czas nie miała własnej doktryny użycia lotnictwa. Doktryna ta zaczęła się rodzić dopiero pod koniec lat dwudziestych — głównie w ośrodku naukowym jakim była wówczas Wyższa Szkoła Wojenna. Ważną rolę w kształtowaniu tej doktryny spełnił również miesięcznik „Przegląd Lotniczy”. W 1931 roku wydano pierwszy opracowany w Polsce „Regulamin Lotnictwa”. Poprzednio wydany regulamin w 1924 roku był dosłownym tłumaczeniem regulaminu francuskiego i nie odpowiadał naszym potrzebom.

W tym okresie w Polsce nie przywiązywano większej wagi do roli lotnictwa zdolnego wykonywać zadania wynikające z potrzeb wojsk lądowych, a słabość ekonomiczna państwa nie pozwalała na rozwój przemysłu lotniczego, który mógłby wyprodukować odpowiednią ilość nowoczesnych samolotów. Zakup sprzętu za granicą, szczególnie w latach dwudziestych, ograniczał się głównie do zakupu przestarzałych samolotów francuskich.

W rezultacie do momentu wybuchu drugiej wojny światowej w Polsce nie było lotnictwa szturmowego ani samolotu mogącego skutecznie wspierać wojska lądowe na polu walki. Obowiązująca w tym okresie w Polsce koncepcja lotnictwa „liniowego”, przeznaczona do „rozpo-

¹⁾ Junkers Ju-87 — jednosilnikowy, załoga 2 ludzi, uzbrojenie 3 karabiny maszynowe, prędkość około 300 km/godz., udźwig około 300 kg bomb. Był w uzbrojeniu tzw. „lotnictwa nurkowego”.

Typ s-tu	Przeznaczenie	Moc silnika w KM	Maks. prędkość w km/godz.	Udźwig bomb w kg	U z b r o j e n i e			Był w uzbrojeniu w latach:
					strzeleckie		raketowe (ilość x kal.)	
					(ilość x kaliber)	strzelca pokład.		
					pilota			
ANT-17	ciężki szturmowiec ✓	2x750	250				1930	
R-5	rozpoznawczy i lekki bombowiec	500	202	400	2x7,62	1x7,62	1931-1933	
R-5 L.Sz.	lekki szturmowiec ✓	500	202	320	5x7,62	2x7,62	1933-1935	
SSS	szturmowiec ✓	715	243	500/700	4x7,62 (8x7,62)	1x7,62	1935-1941	
DJ-6	dwumiejscowy myśliwiec	750	340-385	100	4x7,62	1x7,62	1937-1938	
Ił-1	szturmowiec ✓	1600	423-432	400 (600)	2x20(23) 2x7,62	—	1940-1942	
I-15	myśliwiec	750	370	150	4x7,62	—	1941	
Ił-2	szturmowiec ✓	1700	404	400 (600)	2x23 2x7,62	1x12,7	1942-1946	
Ił-10	szturmowiec ✓	2000	500	400 (600)	4x23	1x20 i 10 gran.	1944-1956	

znania i bliskiego bombardowania” nie mieści się w granicach tego co rozumiemy pod pojęciem, „lotnictwa szturmowego”. Tym bardziej, że będący w uzbrojeniu tego rodzaju lotnictwa samolot „Karaś” nie był ani dobrym bombowcem, ani samolotem rozpoznawczym²⁾.

Przygotowany prototyp samolotu „Sum”³⁾, którego oblatywanie zakończono latem 1939 r., a który miał zastąpić samolot „Karaś”, był również samolotem rozpoznawczym i lekkim bombowcem.

Okres drugiej wojny światowej jest okresem, w którym w praktyce udoskonalono zasady użycia, taktykę działań i sposoby współdziałania lotnictwa szturmowego wspierającego wojska lądowe. Lotnictwo szturmowe stało się niezbędnym środkiem wykonania zadań wynikających z potrzeb walczących wojsk. Używane było w sposób zmasowany na najważniejszych kierunkach działań.

Stosowany powszechnie w drugiej wojnie światowej sposób wsparcia lotniczego polegał na ciągłym oddziaływaniu ogniowym z powietrza na obiekty przeszkadzające w posuwaniu się piechoty i czołgów. Sposób ten nazywano „towarzyszeniem”, stosowało go lotnictwo radzieckie i niemieckie, a w końcowej fazie wojny — również anglo-amerykańskie.

Długotrwałość oddziaływania na obiekty uzyskiwano przez wykonywanie kolejnych uderzeń małymi grupami samolotów szturmowych lub przez ciągle przebywanie grup samolotów nad obiektem, stosując ugrupowanie bojowe zwane „kręgiem”.

Właściwości bojowe samolotów szturmowych i wypracowane sposoby współdziałania pozwalały atakować cele oddalone od wojsk własnych o 500—1000 m, a przy dobrej widoczności — 400—500 m. Obiekty położone głębiej niszczone wykonując lot do celu na małej wysokości lub lotem koszącym.

Cele niszczone stosując bardzo różnorodne formy manewru i sposoby atakowania: od atakowania z lotu koszącego, do atakowania z lotu nurkowego pod dużymi kątami — z jednoczesnym stosowaniem w jednym zejściu różnych rodzajów uzbrojenia.

Po drugiej wojnie światowej następuje dalszy rozwój lotnictwa szturmowego i taktyki jego działań. Pojawienie się bowiem broni jądrowej na polu walki zmieniło radykalnie warunki działań wojsk lądowych, a co za tym idzie — i ich potrzeby oraz wymagania w zakresie wsparcia lotniczego.

²⁾ A. Kurowski: Lotnictwo Polskie w 1939 r., str. 18.

³⁾ SUM (PZL-46) konstrukcja metalowa, silnik 900 KM „Bristol Pegaz”, prędkość podróżna — około 400 km/godz., uzbrojenie 4 karabiny maszynowe, udźwig — 600 kg bomb, załoga 3 ludzi.

Szybki wzrost skuteczności środków obrony przeciwlotniczej wpłynął również na zmianę warunków działań lotnictwa.

Doświadczenia zdobyte w toku działań wojennych lotnictwa w Korei oraz podczas ćwiczeń wykazały, że należy przystosować do nowych warunków dotychczasową taktykę działań lotnictwa szturmowego.

Ponadto okazało się, że będący dotychczas w uzbrojeniu lotnictwa samolot szturmowy nie może sprostać nowym wymaganiom. Zaistniała więc konieczność wprowadzenia do uzbrojenia nowego typu samolotu.

Takim samolotem wprowadzonym do uzbrojenia lotnictwa szturmowego w latach 1956—1957 w Związku Radzieckim i w Polsce był samolot MiG-15 bis, a nieco później MiG-17. Były to samoloty myśliwskie, które po wprowadzeniu ich do uzbrojenia lotnictwa szturmowego otrzymały nazwę myśliwsko-szturmowych lub myśliwsko-bombowych, lotnictwo szturmowe zaś odtąd nazywano lotnictwem myśliwsko-szturmowym lub myśliwsko-bombowym.

Samoloty te nie spełniały jednak wszystkich stawianych im wymagań, szczególnie jeśli chodzi o siłę i różnorodność uzbrojenia. Dlatego też w Polsce samolot myśliwski Lim-5 (odpowiednik radzieckiego MiG-17) przeszedł wiele mniej lub bardziej udanych przeróbek mających na celu lepsze przystosowanie go do działań szturmowych. Przeróbki te polegały na wmontowaniu zamków pozwalających zabierać zasobniki z rakietami, dodatkowych zbiorników z paliwem, podwójnych kół głównego podwozia i spadochronu hamującego (samolot Lim-5m) lub wmontowaniu zamków i dodatkowych urządzeń pozwalających bardziej precyzyjnie kierować ogniem rakiet, a ponadto wmontowaniu spadochronu hamującego (samolot — Lim-6 bis).

W ostatnich latach wszedł do uzbrojenia naszego lotnictwa skonstruowany w Związku Radzieckim samolot myśliwsko-bombowy Su-7B. Jest to nowoczesny samolot specjalnie przystosowany do wykonywania zadań na współczesnym polu walki. Ma on różnorodne uzbrojenie rakietowe i bombardierskie, w tym urządzenia pozwalające zabierać bomby jądrowe.

Obecnie w Polsce mamy więc zarówno samolot myśliwsko-szturmowy Lim-6 bis, jak i samolot myśliwsko-bombowy Su-7B.

Nazwy przywiązywane do poszczególnych typów samolotów pochodzą stąd, że samolotem myśliwsko-szturmowym przyjęto nazywać samolot, którego uzbrojeniem zasadniczym jest uzbrojenie artyleryjsko-rakietowe, zaś samolotem myśliwsko-bombowym — samolot posiadający silniejsze uzbrojenie bombardierskie (bomby zwykłe i atomowe).

W różnych państwach spotyka się jednak różne nazwy nawet dla tego samego typu samolotu: na przykład w Związku Radzieckim samolot MiG-17 nazywany jest myśliwsko-bombowym, zaś w Polsce jego odpowiednik — samolot Lim-6 bis — myśliwsko-szturmowym. W Anglii, Francji i Szwecji przyjęła się nazwa samolot szturmowy lub myśliwsko-szturmowy, w innych krajach kapitalistycznych — myśliwsko-bombowy.

Tak więc inne warunki działań wojsk lądowych i lotnictwa, jak również zmienione potrzeby i wymagania w zakresie wsparcia lotniczego — spowodowały konieczność wprowadzenia do uzbrojenia lotnictwa nowych typów samolotów oraz dostosowania do zmienionych warunków dotychczasowej taktyki działań.

Zmiany w taktyce działań i jej doskonalenie są procesem ciągłym, wzbogacanym doświadczeniami zdobywanymi podczas działań bojowych, ćwiczeń, w codziennej praktyce szkoleniowej wojsk, a także podczas eksperymentów przeprowadzanych na poligonach i badań prowadzonych przez wojskowe instytucje naukowe i sztaby.

Niniejsze opracowanie obejmuje podstawowe wiadomości z zakresu taktyki działań lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego na współczesnym polu walki. Zawarte w nim zasady są wynikiem dotychczasowych doświadczeń i przewidywań co do sposobu prowadzenia przyszłych działań bojowych uwzględniając aktualny stan sił i środków naszych potencjalnych przeciwników oraz własne możliwości. Należy jednak pamiętać, że szybki rozwój techniki, wprowadzanie do uzbrojenia coraz doskonalszego sprzętu, powoduje zmianę warunków prowadzenia działań, a co za tym idzie, istnieje konieczność twórczego stosowania omawianych zasad w zależności od zaistniałej sytuacji taktyczno-operacyjnej na polu walki.



ROZDZIAŁ PIERWSZY

WIADOMOŚCI OGÓLNE

1. PRZEZNACZENIE LOTNICTWA MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO I MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO

Lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe przeznaczone jest do zwalczania obiektów naziemnych (nawodnych) na korzyść wojsk lądowych lotnictwa i marynarki wojennej we współdziałaniu z nimi lub samodzielnie.

Stosownie do swego przeznaczenia lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe wyposażone jest w sprzęt lotniczy wyróżniający je spośród innych rodzajów lotnictwa, a odpowiadający potrzebom i warunkom, w jakich działa. Sprzęt ten, między innymi cechują: silne uzbrojenie raketowo-artyleryjskie i bombowe, dobre właściwości pilotażowe, umożliwiające wykonywanie lotów na małych wysokościach, możliwości startu i lądowania na lotniskach o nawierzchni trawiastej oraz przy odpowiednim zabezpieczeniu — możliwość precyzyjnego wykonywania uderzeń w niewielkiej odległości od własnych wojsk.

Przeznaczenie lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego wynika z potrzeb wojsk lądowych, w tym i powietrzno-desantowych, a także innych rodzajów lotnictwa i marynarki wojennej, w zakresie zwalczania obiektów mających wpływ na przebieg prowadzonych przez nie działań.

Obiekty, jakie lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe będzie zwalczało wykonując zadania na korzyść wymienionych rodzajów wojsk, wynikają głównie z charakteru współczesnego pola walki (bitwy), do którego podstawowych cech można zaliczyć:

- stosowanie broni masowego rażenia lub prowadzenie działań w warunkach stałego zagrożenia użyciem tej broni;
- rozśrodkowanie i szeroko stosowany manewr wojskami i sprzętem;
- wysokie tempo prowadzonych działań;
- powszechne stosowanie desantów taktycznych i operacyjnych;
- szybko zmieniające się sytuacje;

- powszechne stosowanie w działaniach środków radioelektronicznych;
- duże nasycenie środkami obrony przeciwlotniczej.

Rozśrodkowanie wojsk i sprzętu, stosowanie manewru oraz duże tempo działań na współczesnym polu walki doprowadziły do wzrostu liczby obiektów będących w ruchu.

Zastosowanie zaś broni jądrowej spowodowało wzrost znaczenia obiektów pojedynczych, o małych wymiarach, takich jak działa mogące prowadzić ogień amunicją jądrową lub rakiety z głowicami jądrowymi.

Znaczenie pojedynczych obiektów wynika również z nasycenia wojsk nowoczesną techniką, co powoduje, że zniszczenie na przykład pojedynczego radiolokatora lub radiostacji uniemożliwia prowadzenie ognia przez baterię pocisków raketowych.

Spośród wszystkich obiektów znajdujących się w głębokości taktycznej i bliskiej operacyjnej, a więc w głębokości, w której działa lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe, 70—80% można zaliczyć do obiektów ruchomych, z czego co najmniej połowę stanowią obiekty o małych wymiarach posiadające duże znaczenie bojowe¹⁾.

Nie wszystkie tego typu obiekty mogą być skutecznie zwalczane środkami ogniowymi wojsk lądowych. Rakiety, jako główna siła ognio- wa tych wojsk, będą stosowane głównie w działaniach z użyciem broni masowego rażenia, gdyż użycie ракет z głowicami konwencjonalnymi jest nieopłacalne. Ponadto rakiety obok wielu zalet mają dość znaczny rozrzut i wymagają dokładnego określenia współrzędnych zwalczanych obiektów, co w odniesieniu do obiektów ruchomych jest bardzo trudne.

Prowadzenie zaś ognia do tzw. punktu wyprzedzenia może spowodować duże błędy.

Stwierdzenie to w pewnym stopniu odnosi się również do artylerii luźowej z tym, że jej możliwości są jeszcze bardziej ograniczone ze względu na stosunkowo mały zasięg.

Tak więc podczas wykonywania zadań na korzyść wojsk lądowych i powietrzno-desantowych ich potrzeby będą się sprowadzały do zwalczania siłami lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego głównie obiektów ruchomych, o małych wymiarach, których zniszczenie lub obezwładnienie może mieć istotny wpływ na przebieg działań. Będą to przede wszystkim obiekty mogące prowadzić ogień amunicją jądrową.

¹⁾ Osnovy bojowego primienienija istriebitelno-bombardirowocznoj awiacji. Wydanie W.W.K.A. Monino — 1964 r., str. 16.

Podobny charakter mają obiekty zwalczane w interesie innych rodzajów lotnictwa, gdyż są to przede wszystkim przeciwlotnicze kierowane pociski raketowe, artyleria przeciwlotnicza i przeciwlotnicze karabiny maszynowe, a także środki radioelektroniczne systemu wykrywania i naprowadzania lotnictwa i naziemnych środków OPL nieprzyjaciela, a więc też obiekty małe, często zmieniające położenie.

Istotną cechą lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego umożliwiającą mu zwalczanie tego rodzaju obiektów, która różni lotnictwo od innych środków ogniowych, jest zdolność do samodzielnego wykrycia obiektu, oceny bieżącej sytuacji przez załogi, podejmowania lub korygowania uprzednio powziętej decyzji w zależności od położenia obiektu bezpośrednio przed uderzeniem.

O przeznaczeniu lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego decydują zarówno potrzeby wojsk, jak i właściwości samolotów będących w uzbrojeniu tego rodzaju lotnictwa. Przy czym istnieje tu wzajemny wpływ z jednej strony charakteru współczesnego pola walki i potrzeb walczących wojsk na wymagania stawiane samolotom i stosowanym przez nie środkom rażenia, a więc na rozwój techniki lotniczej, a z drugiej strony wpływ określonych właściwości aktualnie będących na uzbrojeniu samolotów i środków rażenia na zakres zastosowania lotnictwa myśliwsko-szturmowego i lotnictwa myśliwsko-bombowego, jego możliwości zaspokojenia potrzeb wojsk, a więc również na jego przeznaczenie.

2. WŁAŚCIWOŚCI BOJOWE SAMOLOTÓW MYŚLIWSKO-SZTURMOWYCH I MYŚLIWSKO-BOMBOWYCH

Aby lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe mogło sprostać stawianym mu wymaganiom musi mieć na swym uzbrojeniu samoloty o określonych właściwościach bojowych.

Zasadniczymi czynnikami, określającymi właściwości bojowe samolotu myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego są: prędkość i wysokość lotu, manewrowość, uzbrojenie, wyposażenie specjalne, charakterystyki startu i lądowania samolotu oraz zasięg i długotrwałość lotu.

Prędkość lotu

Prędkość lotu jest wielkością charakteryzującą osiągi samolotu i jej poświęcano najwięcej uwagi w rozwoju lotnictwa. Śmiało można powiedzieć, że jest ona wyrazem tego właśnie rozwoju. W odniesieniu do samolotu myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego ma również

bardzo istotne znaczenie. Im większa prędkość lotu tym skuteczniej można pokonywać przeciwdziałanie nieprzyjaciela, z tym większym zaskoczeniem i w krótszym czasie można wyjść w rejon celu. Prędkość samolotu myśliwsko-szturmowego czy myśliwsko-bombowego większa od prędkości samolotu przeciwnika ułatwia przejęcie inicjatywy w walce powietrznej oraz w wypadku konieczności pozwala na oderwanie się od nieprzyjaciela.

Obok cech dodatnich dużej prędkości lotu samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych występują również cechy ujemne. Duża prędkość lotu utrudnia poszukiwanie celu i przeprowadzenie skutecznego ataku szczególnie w czasie lotu na małej wysokości i przy atakowaniu celów o małych wymiarach. Ze wzrostem prędkości lotu zmniejsza się czas jakim dysponuje pilot na ocenę sytuacji i wykonanie niezbędnych manewrów, wzrastają wszystkie parametry manewrów, pogarszają się charakterystyki startu i lądowania.

Wymienione cechy ujemne mogą być wyeliminowane, bądź ich wpływ ograniczony poprzez zastosowanie unowocześnionych celowników i systemów naprowadzania, hamulców aerodynamicznych, rakiet startowych, urządzeń hamujących na dobiegu itp. Tak więc w celu maksymalnego wykorzystania właściwości lotnych, samolot myśliwsko-szturmowy i myśliwsko-bombowy powinny cechować duży zakres prędkości użytkowych (duża prędkość maksymalna — mała prędkość minimalna) oraz szybka zmiana prędkości.

Na przykład prędkość maksymalna samolotu Su-7B wynosi 2230 km/godz., a więc nie ustępuje prędkości najlepszych współczesnych myśliwców. Ze względu na ograniczenia wytrzymałościowe na małych wysokościach prędkość ta może być jednak wykorzystywana tylko w działaniach na cele powietrzne na dużych wysokościach.

Zakres prędkości lotu na małych wysokościach jest jednak również duży i zawiera się w granicach od $V = 400$ do $V = 1200$ km/godz.

Wysokość lotu

Wykorzystywane wysokości lotu samolotu uzależnione są od pułapu samolotu, tzn. od maksymalnej wysokości lotu, którą samolot może osiągnąć zachowując stateczność i sterowność. Wzrost pułapu zwiększa zakres wykorzystywanych wysokości lotu. Charakter działań samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych na cele naziemne nie stawia zbyt wielkich wymagań odnośnie pułapu, ponieważ zakres wykorzystywanych wysokości bojowych mieści się w granicach 100—3000 m.

Tylko w razie konieczności maksymalnego zwiększenia taktycznego promienia działania i przy wykonywaniu zadań przechwycenia celów powietrznych samoloty te będą wykorzystywały średnie i duże wysokości lotu. I właśnie w walce z przeciwnikiem powietrznym zagrożenie wysokości lotu, a ogólniej biorąc wznoszenia ma poważne znaczenie dla samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych. Wznoszenie samolotu charakteryzuje się wielkością maksymalnej pionowej prędkości wznoszenia lub minimalnym czasem wznoszenia na daną wysokość.

Duża prędkość wznoszenia, mająca zresztą zasadniczy wpływ na pułap samolotu, daje przewagę w manewrze pionowym ułatwiając prowadzenie walki powietrznej, ma w ogóle istotne znaczenie wówczas, gdy samolot powinien osiągnąć określoną wysokość w jak najkrótszym czasie.

Biorąc powyższe pod uwagę samolot myśliwsko-bombowy pod względem charakterystyk wysokościowych nie ustępuje współczesnym samolotom myśliwskim, a tym bardziej bombowym np. pułap praktyczny samolotu Su-7B wynosi 19 500 m.

Manewrowość

Przez manewrowość rozumiemy zdolność samolotu do zajęcia dogodnego położenia w przestrzeni i urzeczywistnienia przez pilota wymaganego ruchu samolotu.

Wychodząc z tego określenia należy przyjąć, że elementami manewrowości są charakterystyki zmiany prędkości i kierunku lotu w płaszczyznach poziomej, pionowej i pośrednich, a więc mówiąc ogólniej — w przestrzeni.

Duża manewrowość jest niezbędną cechą samolotu myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego. Działania na cele naziemne wymagają stosowania różnorodnych manewrów przestrzennych, takich jak zwrot bojowy, lot nurkowy, pętla, półpętla, górka, przewrót itd. wykonywanych w pobliżu powierzchni ziemi.

Oprócz tego samolot myśliwsko-szturmowy i myśliwsko-bombowy powinny cechować dobre charakterystyki manewrowe umożliwiające prowadzenie walki powietrznej ze wszystkimi typami samolotów i śmigłowców. Dlatego też wymagania odnośnie manewrowości samolotu myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego są jeszcze większe niż dla samolotu myśliwskiego.

I tak na przykład charakterystyka rozpędzania i hamowania w locie poziomym samolotu Su-7B z czterema podwieszeniami na wysokości 500 m podana jest w poniższej tabelce.

Charakterystyka	Rozpędzanie z dopalaniem od $V = 560$ km/godz. do $V = 1020$ km/godz.	Hamowanie przy obrotach minimalnych z wykorzystaniem hamulców aerodynamicznych od $V = 1020$ km/godz. $V = 560$ km/godz.
Czas (sek)	45	28
Droga (km)	10	5,8

Bez dopalania, charakterystyki rozpędzania pogarszają się mniej więcej dwukrotnie.

Ustalony dla samolotu Su-7B zakręt na wysokości 2000 m przy liczbie $M = 0,9$ charakteryzuje się promieniem $R = 2700$ m i czasem $t = 57$ sek.

Zastosowanie na samolocie urządzeń przeciwprzeciążeniowych pozwala pilotowi wykonywać manewry z $n = 8$, co umożliwia pełny pilotaż w całym zakresie wysokości zastosowania bojowego.

Uzbrojenie

Uzbrojenie samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych powinno zapewnić skuteczne rażenie przede wszystkim obiektów naziemnych, a następnie obiektów powietrznych w każdej sytuacji taktycznej, niezależnie od warunków atmosferycznych, pory roku i doby, w pierwszym, lub przy możliwie najmniejszej ilości ataków. W skład tego uzbrojenia wchodzi uzbrojenie artyleryjskie, raketowe i bombardierskie.

Uzbrojenie artyleryjskie i raketowe

Obecne samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe mają — w porównaniu ze starszymi typami samolotów myśliwsko-szturmowych — znacznie silniejsze i bardziej różnorodne uzbrojenie artyleryjskie i raketowe, które umożliwia skuteczne rażenie celów naziemnych (nawodnych) i powietrznych. Przeważnie każdy samolot posiada uzbrojenie artyleryjskie i niekierowane uzbrojenie raketowe.

W skład uzbrojenia artyleryjskiego mogą wchodzić 2—3 szybkostrzelne działka lotnicze kalibru 23 mm, 30 mm i 37 mm. Działka

lotnicze umieszczone na samolotach mogą być jednego kalibru (np. 30 mm na samolocie Su-7B) lub różnych kalibrów, przeważnie 23 mm i 37 mm. Montuje się je na stanowiskach nieruchomych. Stanowiska działek mogą być umieszczone w części nosowej kadłuba samolotu lub w przykadłubowych częściach skrzydła.

W skład uzbrojenia raketowego mogą wchodzić — zależnie od typu samolotu — rakiety niekierowane kalibru (o średnicy) 57 mm, 132 mm i 240 mm. Rakiety te podwiesza się pod samolot w zasobnikach lub na urządzeniach odpalających umocowanych do trzymaczy belkowych. Każdy samolot ma cztery trzymacze belkowe. Na te trzymacze mogą być podwieszane rakiety niekierowane, bomby lotnicze lub zasobniki z paliwem.

Ze względu na jednorodne trzymacze belkowe, podwieszanie raket może być zvariantowane.

Na przykład, na samolocie typu Su-7B oprócz 2 działek kalibru 30 mm, zamontowanych na stałe w częściach przykadłubowych skrzydła, mogą być podwieszane rakiety niekierowane w następujących wariantach:

- 64 rakiety typu S-5m (kalibru 57 mm) — w czterech zasobnikach;
- 64 rakiety typu S-5k (kalibru 57 mm) — w czterech zasobnikach;
- 28 raket typu S-3k (kalibru 132 mm) — na czterech urządzeniach odpalających;
- 4 rakiety typu S-24 (kalibru 240 mm) — na czterech urządzeniach odpalających.

W wypadku podwieszenia dwóch bomb, kaset lub wiązek bombowych, samolot może na pozostałe trzymacze belkowe wziąć połowę raket podanych powyżej.

Kierowanie ogniem przy strzeleniu z działek i raketami niekierowanymi wykonuje się za pomocą jednego przycisku bojowego, umieszczonego na drążku sterowym samolotu, po uprzednim ustawieniu rodzaju stosowanego środka rażenia.

Dla prowadzenia celnego ognia z działek i raketami niekierowanymi do celów naziemnych (nawodnych) i powietrznych, na samolotach umieszczone są półautomatyczne celowniki optyczne typu ASP. Przy strzeleniu do celów powietrznych niektóre z tych celowników sprzężone są z radiodalmierzami typu SRD.

Uzbrojenie bombardierskie

Samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe mają zewnętrzne punkty podwieszenia różnorodnych środków rażenia roz-

mieszczone symetrycznie w stosunku do podłużnej osi samolotu, w postaci trzymaczy belkowych z odpowiednimi zamkami i innymi urządzeniami, zapewniającymi bezpieczny lot ze środkami rażenia i ich zrzut w odpowiednim momencie.

Trzymacze belkowe znajdują się pod skrzydłami i pod kadłubem samolotu. Zamiast środków rażenia można w ich miejsce podwiesić zbiorniki zapasowe z paliwem. Konieczność zwiększenia zasięgu samolotu przy określonych warunkach lotu i związana z tym konieczność zabrania większej ilości paliwa, zawsze wpłynie na zmniejszenie możliwości podwieszenia środków rażenia. Trzymacze belkowe są na ogół uniwersalne i można z ich pomocą podwiesić różnorodne środki rażenia.

Pod samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe mogą być podwieszone bomby lotnicze małego i średniego wagomiaru. Wagomiar bomb zależy głównie od maksymalnego obciążenia samolotu w poszczególnych punktach podwieszenia, a w niektórych wypadkach również od dopuszczalnych gabarytów bomb lotniczych.

Np. pod samolot Lim-6bis można podwiesić bomby o wagomiarze do 250 kg na zamki podskrzydłowe, ale na zamki przykadłubowe tylko bomby o wagomiarze do 100 kg.

Bomby średniego wagomiaru (100—500 kg) podwieszone są bezpośrednio na zamki bombowe, umieszczone w trzymaczach belkowych. Bomby małego wagomiaru umieszcza się w kasetach i wiązkach bombowych, przy czym każda kasetka lub wiązka jest podwieszana na zamek bombowy.

Liczba bomb na samolocie zależy od liczby punktów podwieszenia i wagomiaru bomb lotniczych. Przy bombach średniego wagomiaru możliwa maksymalna liczba bomb na samolocie równa jest liczbie punktów podwieszenia. Przy bombach małego wagomiaru, ich maksymalna liczba będzie zależała również od pojemności kaset lub wiązek bombowych.

Np. na samolocie Su-7B można uzyskać następujące warianty maksymalnego ładunku bombowego:

- 4 bomby wagomiaru 500 kg, lub 250 kg, lub 100 kg;
- 4 kasety bombowe typu RBK-500 lub RBK-250 z bombami małego wagomiaru;
- 4 wiązki bombowe z bombami małego wagomiaru.

Na samolocie Lim-6bis można uzyskać następujące warianty maksymalnego ładunku bombowego:

- 2 bomby wagomiaru 250 kg i 2 bomby wagomiaru 100 kg;
- 4 bomby wagomiaru 100 kg;

- 2 kasety bombowe typu RBK-250 i 2 wiązki bombowe typu RSB-100 z bombami małego wagomiaru.
- 4 wiązki bombowe typu RSB-100 z bombami małego wagomiaru.

Pod samolot myśliwsko-bombowy można podwiesić jedną bombę jądrową. Wówczas istnieje możliwość podwieszenia na pozostałe punkty innych środków rażenia lub zbiorników zapasowych z paliwem.

Bomby lotnicze z samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych zrzuca się z zasady symetrycznie salwą lub serią salw. Kierowanie zrzutem odbywa się sposobem elektrycznym przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku na drążku sterowym pilota, lub w niektórych wypadkach automatycznie przez specjalne urządzenia celownicze.

Dla określenia elementów celowania podczas bombardowania z samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych wykorzystuje się wizjery optyczne, określające odpowiednie kąty celowania lub kąty wyprzedzenia. Jako wizjery optyczne mogą służyć oznaczenia na oszkle niu kabiny pilota i elementy konstrukcyjne samolotu, siatka celowników strzeleckich itp. W pewnych warunkach i przy niektórych sposobach bombardowania mogą być wykorzystane celowniki i urządzenia celownicze automatycznie zwalniające bomby z zamków, ale pracujące z zasady przy wzrokowej obserwacji celu lub pomocniczych obiektów terenowych.

Wyposażenie specjalne

Do wyposażenia specjalnego zalicza się przyrządy pilotażowo-nawigacyjne, przyrządy kontroli pracy zespołu napędowego i inne, urządzenia celownicze i nawigacyjne, wyposażenie radiowe, wysokościowe itp.

Wyposażenie specjalne współczesnych samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych powinno zapewnić załodze realizację wszystkich podstawowych zadań nawigacji, pilotowania i zastosowania bojowego w różnych warunkach. Skomplikowane zaś warunki towarzyszące wykonywaniu lotu bojowego na samolocie naddźwiękowym wymagają automatyzacji podstawowych etapów tego lotu, takich jak na przykład naprowadzanie, wyjście na cel, celowanie itp., co poważnie zwiększyć może efektywność działań bojowych.

I tak na przykład chociaż samolot Su-7B ma zadowalające wyposażenie pilotażowe i wysokościowe, niezbędne dla współczesnego samolotu naddźwiękowego, to jednak urządzenia nawigacyjne i celownicze zastosowane na tym samolocie nie zabezpieczają w pełni działania

w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy, dlatego też przewidywana jest dalsza modyfikacja tego wyposażenia.

Charakterystyki startu i lądowania

Charakterystyki startu i lądowania najogólniej określają: czas i długość rozbiegu i dobiegu oraz długość startu i lądowania. Dane te mają duże znaczenie taktyczne, bezpośrednio wpływają bowiem na potrzebny rozmiar lotniska oraz na długotrwałość np. startu pojedynczego i grupy samolotów. Nie mniej istotny jest rodzaj nawierzchni, z której samolot może wykonywać loty w różnych porach roku.

Konieczność wykorzystywania pasa startu i lądowania o nawierzchni sztucznej w poważnym stopniu komplikuje wykonanie szybkiego manewru lotniskowego przez samoloty myśliwsko-szturmowe, a szczególnie myśliwsko-bombowe i czyni je bardziej wrażliwymi na środki napadu powietrznego.

Samolot Su-7B nie jest w pełni przystosowany do działań z lotnisk gruntowych, jednakże jego ostatnia wersja Su-7BKŁ, wyposażona w rakiety startowe oraz podwozie typu płozowo-kołowego zwiększa możliwości jego wykorzystania w warunkach frontowych.

Zasięg i długotrwałość lotu

Zasięgiem lotu samolotu nazywa się rzut na płaszczyznę poziomą drogi przebytej przez samolot do chwili pełnego zużycia posiadanego zapasu paliwa. Zasięg lotu jest jedną z ważniejszych charakterystyk lotno-taktycznych samolotu. Taktyczne znaczenie zasięgu polega na tym, że określa możliwości osiągnięcia przez lotnictwo obiektów przeciwnika znajdujących się w dużych odległościach od linii styczności. Oprócz tego duży zasięg lotu pozwala skoncentrować w odpowiednim miejscu wysiłki lotnictwa stacjonującego na oddalonych od siebie lotniskach. Zwiększenie zasięgu lotu stwarza możliwości rozmieszczenia lotnisk dla samolotów myśliwsko-szturmowych, jak również myśliwsko-bombowych dalej od linii styczności bojowej wojsk. Dzięki temu zmniejsza się niebezpieczeństwo uderzeń ze strony przeciwnika na lotniska bazowania naszego lotnictwa. Zwiększenie zasięgu lotu pozwala także zmniejszyć częstotliwość przebazowań na nowe lotniska. Rozróżnia się pojęcie zasięgu technicznego i zasięgu taktycznego. Zasięg taktyczny jest mniejszy od zasięgu technicznego. Różnica ta powstaje na skutek tego, że w obliczaniu zasięgu taktycznego uwzględniamy ilość paliwa potrzebną na walkę powietrzną (albo zwalczanie celów naziemnych), na lot w ugrupowaniu, na zapas aeronawigacyjny, na zbiórke, na lot po kręgu.



W praktyce jesteśmy zainteresowani nie zasięgiem, lecz promieniem działania, który również może być techniczny i taktyczny. Różnica między promieniem taktycznym i technicznym wynika z tej samej przyczyny co różnica w zasięgu. Promień taktyczny wskazuje odległość, jaką może osiągnąć samolot, mając na uwadze lądowanie na lotnisku startu.

Zarówno wielkość zasięgu, jak i promienia określonego typu samolotu zależy w głównej mierze od prędkości i wysokości lotu (dokładnie — od zużycia kilometrowego paliwa na danej prędkości i wysokości lotu). W samolotach o napędzie turbo-odrzutowym wartość C_K (zużycie kilometrowe) zmniejsza się wraz ze wzrostem wysokości lotu. Zmniejszenie to zachodzi aż do wysokości optymalnej, która jest nieco mniejsza od pułapu praktycznego, uzyskiwanego bez wykorzystania dopalacza. Połączenie optymalnej wysokości z optymalną prędkością lotu stwarza możliwość uzyskania największego zasięgu.

Zasięg samolotów myśliwsko-bombowych, jak i myśliwsko-szturmowych na małych wysokościach jest ograniczony. W porównaniu do wysokości optymalnej, zasięg tych samolotów jest 2—3 razy mniejszy na małych wysokościach. Samoloty myśliwsko-bombowe jak i myśliwsko-szturmowe są zmuszone działać na małych wysokościach albo w dolnym zakresie średnich wysokości, a więc w warunkach najmniej dogodnych z punktu widzenia ekonomii silników, to znaczy zużycia paliwa. Dlatego zwiększenie zasięgu lotu, zwłaszcza na małych wysokościach, jest jednym z najpilniejszych problemów.

Zwiększenie zasięgu jest uzależnione nie tylko od ulepszenia aerodynamicznych charakterystyk samolotu, zwiększenia ilości paliwa, podwieszania dodatkowych zbiorników paliwa lecz również od skonstruowania wysoce ekonomicznych silników oraz posiadania wysoko kalorycznych paliw. Radykalne rozwiązanie problemu zasięgu przyniesie dopiero zastosowanie paliw jądrowych.

Niezależnie od powyższego, istnieją jeszcze inne sposoby zwiększania zasięgu. Są to czynności, które zależą od przyjętych założeń taktycznych i organizacji działań bojowych (t.zn. od pilotów i dowódców). Należy tu wymienić przybliżenie miejsc bazowania do linii frontu, wykorzystanie lotnisk podskokowych w celu uzupełnienia paliwa, zmniejszenie składu grupy samolotów, stosowanie uproszczonych sposobów zbiórki (zbiórka metodą dopędzania), lot ze zmiennym profilem trasy itp.

Wielkością wiążącą się z zasięgiem lotu jest długotrwałość lotu, wyrażona w jednostkach czasu. Jest ona dość ważną charakterystyką, lecz nie w równym stopniu dla wszystkich typów samolotów. Na przykład dla samolotów myśliwskich osłaniających jakiś obiekt, lub prowadzących walkę powietrzną, samolotów patrolujących itp. długotrwałość lotu jest wielkością istotną, natomiast dla samolotów myśliwsko-bombowych oraz myśliwsko-szturmowych wynika ona sama przez się z zasięgu lotu. Niedostateczna znajomość promienia działania i długotrwałości lotu samolotu może pociągnąć za sobą przymusowe lądowanie poza lotniskiem, nawet na terenie nieprzyjaciela. Największa długotrwałość lotu ma miejsce wówczas, gdy zużycie godzinowe paliwa jest najmniejsze. Z kolei godzinowe zużycie paliwa zależy od prędkości i wysokości lotu. A więc przy tej samej ilości paliwa zasięg i długotrwałość lotu mogą zmieniać się dwu- lub trzykrotnie (a nieraz i więcej) w zależności od warunków lotu, głównie od prędkości i wysokości.

3. ZADANIA LOTNICTWA MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO I MYŚLIWSKO BOMBOWEGO

Wynikające z przeznaczenia i właściwości bojowych samolotów zadania lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego można podzielić na następujące grupy:

a) Zadania związane z walką o przewagę w broni raketowo-jądrowej i w lotnictwie.

b) Zadania wsparcia ogniowego wojsk lądowych, w tym i powietrzno-desantowych.

c) Zadania związane z zabezpieczeniem własnych działań i działań innych rodzajów lotnictwa.

Oprócz tych zadań lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe może wykonywać i inne zadania nie wynikające z przeznaczenia. Są to zadania:

d) Zwalczania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela w powietrzu.

e) Rozpoznania prowadzonego na korzyść walczących wojsk i innych rodzajów lotnictwa.

a) Zadania związane z walką o przewagę w broni raketowo-jądrowej i w lotnictwie

Jest to podstawowa grupa zadań wykonywanych przez lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe. Znaczenie tych zadań wynika z decydującego wpływu, jaki broń jądrowa wywiera na przebieg

i wyniki działań prowadzonych przez wszystkie rodzaje wojsk. Zadania te lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe wykonuje zazwyczaj wspólnie z innymi rodzajami lotnictwa, raketami taktycznymi i taktyczno-operacyjnymi, w ramach organizowanych przez wyższe dowództwo operacji, mających na celu pozabawienie nieprzyjaciela możliwości skutecznego oddziaływania bronią raketowo-jądrową i lotnictwem na nasze wojska.

Niezależnie od wspomnianych wyżej operacji, w zasadzie każdy szczebel dowodzenia decydujący o wykorzystaniu lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego zadanie niszczenia broni raketowo-jądrowej i lotnictwa, które w swej podstawowej masie może tę broń stosować, traktuje jako zadanie pierwszoplanowe.

Zadania lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego związane z walką o przewagę w broni raketowo-jądrowej i w lotnictwie polegają głównie na niszczeniu lub obezwładnieniu następujących obiektów:

- pocisków raketowych i artylerii mogącej prowadzić ogień amunicją jądrową rozmieszczonych na stanowiskach ogniowych i podczas marszu;
- radiotechnicznych środków systemów naprowadzania raket i lotnictwa;
- stanowisk elaboracji raket;
- magazynów broni jądrowej;
- samolotów na lotniskach, zwłaszcza tych, które mogą przenosić broń jądrową;
- lotnisk i urządzeń lotniskowych.

b) Zadania wsparcia ogniowego wojsk lądowych

Przez „lotnicze wsparcie ogniowe wojsk” rozumiemy działalność ogniową lotnictwa, wynikającą z potrzeb wspieranych wojsk w zwalczaniu obiektów, których zniszczenie lub obezwładnienie ma wpływ na osiągnięcie zakładanych celów prowadzonych działań.

Zadania wsparcia wykonywane są głównie wysiłkiem lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego wydzielonego do dyspozycji dowódcy ogólnowojskowego, który korzysta z fachowej pomocy personelu lotniczego w zakresie wykorzystania lotnictwa i zorganizowania współdziałania z wspieranymi wojskami.

Cechą charakterystyczną tych zadań jest ich ściśle powiązanie z działaniami wspieranych wojsk, zależność od faktycznego przebiegu działań, co w szybko zmieniającej się sytuacji lądowej powoduje często

konieczność wprowadzania doraźnych zmian do poprzednio planowanych zadań lotnictwa.

Podczas wsparcia wojsk lądowych, w tym i powietrzno-desantowych lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe wykonuje zadania niszczące i obezwładniając następujące obiekty:

- pociski raketowe i artylerię mogącą prowadzić ogień amunicją jądrową oraz inne środki ogniowe, na stanowiskach ogniowych i w marszu;
- stanowiska dowodzenia i środki radiotechniczne systemu dowodzenia wojskami;
- punkty oporu i umocnienia obronne;
- wojska w marszu i w rejonach ześrodkowania;
- mosty, przeprawy, węzły dróg i inne obiekty komunikacji;
- składy amunicji, paliwa i innych środków zabezpieczenia materiałowo-technicznego.

Ponadto lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe:

- niszczy i obezwładnia desanty powietrzne nieprzyjaciela w rejonach załadowania i po wylądowaniu;
- współdziałając z marynarką wojenną niszczy desanty morskie podczas przejścia morzem i w rejonach desantowania;
- zabezpiecza lądowanie i wspiera działania własnych desantów powietrznych i morskich przez niszczenie i obezwładnienie środków ogniowych i wojsk w rejonach lądowania oraz zwalczanie wymienionych poprzednio obiektów mogących przeciwdziałać desantom po wylądowaniu.

c) Zadania związane z zabezpieczeniem własnych działań i działań innych rodzajów lotnictwa

Wykonywanie tych zadań ma na celu zapewnienie dogodnych warunków przeniknięcia strefy przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela przez grupy samolotów lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego, lotnictwa bombowego w tym i lotnictwa strategicznego, a także lotnictwa transportowego.

Zadania te obejmują:

- obezwładnienie systemu wykrywania i naprowadzania lotnictwa i rakiet przeciwlotniczych nieprzyjaciela;
- obezwładnienie naziemnych środków ogniowych OPL na trasach przelotu i w rejonach działań;
- blokowanie lotnisk i niszczenie samolotów na lotniskach;

- osłonę własnych grup uderzeniowych przed atakami lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela z powietrza;
- rozpoznanie prowadzone dla zabezpieczenia własnych działań.

Jak widać zadania te mają charakter pomocniczy i stanowią element zabezpieczenia własnych działań i działań innych rodzajów lotnictwa.

Wykonanie tych zadań dla zabezpieczenia własnych działań lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego, wymaga wydzielenia odpowiedniej ilości sił, co zawsze zmniejsza możliwości ogniowe pozostałych grup wykonujących główne zadanie. Wydzielenie tych sił jest jednak niezbędne wszędzie tam, gdzie nie można zastosować innych sposobów zapewniających skuteczne pokonanie obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela.

Szczególne miejsce w tej grupie zadań zajmuje rozpoznanie prowadzone dla zabezpieczenia własnych działań lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego. Rozpoznanie to jest ściśle związane z wykonywaniem większości zadań i wynika z faktu, że lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe zwalcza głównie obiekty o małych wymiarach dobrze zamaskowane oraz obiekty ruchome ciągle zmieniające swoje położenie. Obiekty te bezpośrednio przed uderzeniem wymagają odszukania i umiejscowienia ich w terenie, określenia ich składu, ugrupowania, a po wykonaniu uderzenia określenia rezultatów działań. Tak więc w odniesieniu do większości zwalczanych obiektów rozpoznanie jest nieodłączną częścią działalności ogniowej lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego i stanowi jeden z elementów zabezpieczenia działań bojowych.

Jak już wspomniano, oprócz wymienionych głównych zadań lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe może zwalczać środki napadu powietrznego nieprzyjaciela w powietrzu w ramach osłony powietrznej wojsk oraz prowadzić rozpoznanie na korzyść walczących wojsk i innych rodzajów lotnictwa. Wykonywanie tych zadań możliwe jest zarówno dzięki wszechstronnemu wyszkoleniu załóg, jak i właściwościom samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych.

d) Zwalczanie środków napadu powietrznego nieprzyjaciela w powietrzu

Zadanie to wykonywane jest zazwyczaj w czasie odpierania zmasowanych nalotów lotnictwa nieprzyjaciela jako potęgowanie działań własnego lotnictwa myśliwskiego. Lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe może niszczyć w powietrzu samoloty bombowe, myśliwsko-bombowe, rozpoznawcze i transportowe, może też prowadzić

prawie równorzędną walkę z samolotami myśliwskimi nieprzyjaciela. Zwalczając cele powietrzne lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe prowadzi działania według zasad i taktyki stosowanej przez lotnictwo myśliwskie.

e) Rozpoznanie prowadzone na korzyść walczących wojsk i innych rodzajów lotnictwa

Jest to zadanie dość często wykonywane przez lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe. Dynamiczny rozwój sytuacji we współczesnych działaniach powoduje duży wzrost zapotrzebowania na dane z rozpoznania niezbędne do planowania i kierowania działaniami bojowymi, a więc również wzrost zadań rozpoznania wykonywanych przez lotnictwo.

Zadania te nie zawsze będą mogły być wykonywane przez etatowe jednostki lotnictwa rozpoznania taktycznego, dlatego też, w niektórych okresach, do ich wykonania będzie angażowane lotnictwo myśliwsko-szturmowe.

Ponieważ zarówno zadania rozpoznania prowadzonego na korzyść walczących wojsk i innych rodzajów lotnictwa, jak i sposób ich wykonania przez lotnictwo myśliwsko-szturmowe nie różnią się od zadań wykonywanych przez lotnictwo rozpoznania taktycznego, w związku z tym nie będą tu omawiane.

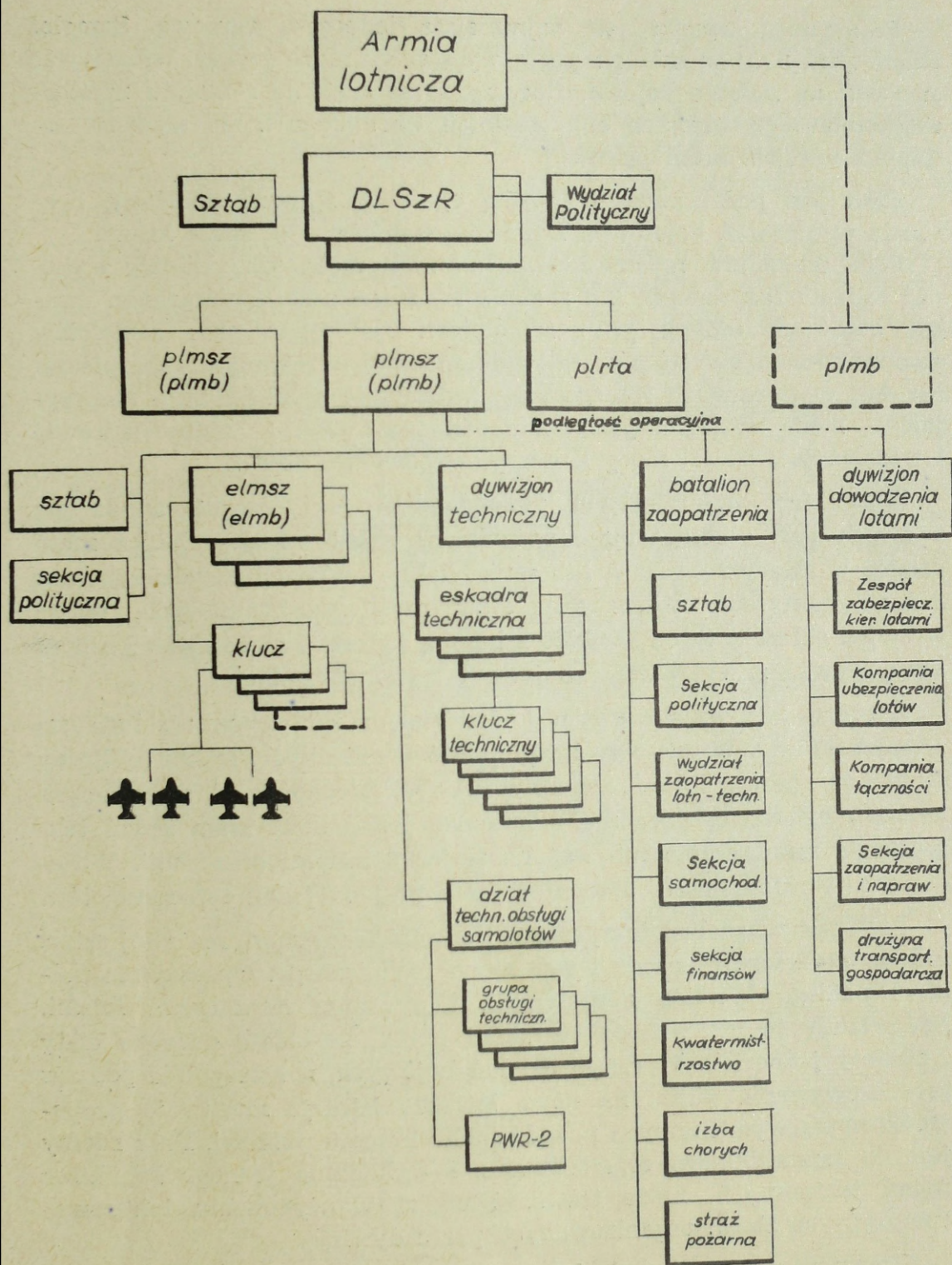
4. ORGANIZACJA LOTNICTWA MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO I MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO

Struktura organizacyjna pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego zależy od wielu czynników, a szczególnie od: przeznaczenia i wykonywanych zadań, warunków działań, właściwości samolotów oraz stosowanej taktyki działań.

Struktura organizacyjna powinna zapewnić:

- wykonanie zadań bojowych etatowymi pododdziałami i oddziałami;
- możliwość przyjęcia różnych ugrupowań bojowych;
- łatwość organizowania działań i prostotę dowodzenia na ziemi i w powietrzu;
- możliwość dogodnego bazowania jednostki na lotnisku i łatwość przebazowania;
- możliwość zorganizowania wszechstronnego zabezpieczenia działań bojowych.

Organizacyjnie lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe składa się z par, kluczy, eskadr, pułków i dywizji (rys. nr 1).



Krys. nr 1. Organizacja lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego

Pojedynczy samolot jest najmniejszą jednostką ogniową. Samolot działa zazwyczaj w składzie pary, wyjątkowo może jednak wykonywać samodzielne zadanie bojowe. Dotyczy to szczególnie samolotu myśliwsko-bombowego, który w odpowiednich warunkach może wykonać zadanie z użyciem broni jądrowej.

Para jest podstawową jednostką ogniową, stanowi podstawę tworzenia ugrupowań bojowych. Działa w zasadzie w składzie klucza.

Para samolotów myśliwsko-szturmowych może samodzielnie wykonać zadanie rozpoznania lub zadanie związane z zabezpieczeniem działań bojowych innych grup samolotów. Natomiast para samolotów myśliwsko-bombowych przy odpowiednio zorganizowanym zabezpieczeniu lub w warunkach słabego przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela może wykonać jedno z zadań przy użyciu bomby jądrowej i w zależności od jej mocy zniszczyć odpowiedni obiekt.

Klucz jest najmniejszym pododdziałem taktycznym; składa się z dwóch par, organizacyjnie wchodzi w skład eskadry. Klucz może działać w składzie eskadry, lub samodzielnie wykonać przydzielone mu zadanie taktyczne. Klucz samolotów myśliwsko-bombowych, mając w swym składzie jeden samolot z bombą jądrową, może swoimi siłami zorganizować zabezpieczenie bojowe i wykonać zadanie.

Eskadra jest podstawowym pododdziałem taktycznym; składa się z trzech kluczy. W eskadrze liczba pilotów może być większa od liczby samolotów (klucz załóg rezerwowych). W zależności od stosowanych środków rażenia eskadra może wykonać jedno bądź kilka zadań taktycznych, samodzielnie lub współdziałając z innymi eskadrami. Wchodzi ona w skład pułku, a w uzbrojeniu posiada jeden typ samolotów.

Pułk jest oddziałem taktycznym i administracyjnym, ma swój sztab. Składa się z trzech eskadr i dywizjonu technicznego. Operacyjnie pułkowi podlega batalion zaopatrzenia i dywizjon dowodzenia lotami. Pododdziały te nie wchodzi w skład pułku, posiadają odrębne etaty i numery jednostek. W czasie działań bojowych, a szczególnie podczas перебазowywania pułku na nowe lotnisko istnieje możliwość podporządkowania wymienionych pododdziałów innemu pułkowi. Pułk zdolny jest do samodzielnego organizowania i wykonania jednego lub kilku zadań taktycznych, może też brać udział w wykonaniu taktyczno-operacyjnych zadań organizowanych przez dywizję.

Organizacyjnie pułk wchodzi w skład dywizji, w niektórych wypadkach może jednak bezpośrednio podlegać armii lotniczej i brać udział

w organizowaniu i wykonywaniu zadań o znaczeniu taktyczno-operacyjnym.

Dywizja jest związkiem taktycznym składającym się z dowództwa i sztabu, dwóch pułków lotnictwa myśliwsko-szturmowego lub myśliwsko-bombowego, pułku lotnictwa rozpoznania taktycznego i artyleryjskiego oraz pododdziałów zabezpieczenia.

Organizacyjnie dywizja wchodzi w skład armii lotniczej. Dowództwo i sztab dywizji organizują wszystkie przedsięwzięcia związane z planowaniem, zabezpieczeniem i realizacją działań bojowych podległych pułków.

5. BAZOWANIE LOTNICTWA MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO I MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO

Bazowanie LMSz i LMB w istotny sposób wpływa na możliwości wykonywania zadań bojowych, dowodzenia i zabezpieczenia działań oraz warunki pracy jednostek na lotniskach. Bazowanie to powinno zapewnić:

- maksymalną głębokość strefy działań;
- minimalny czas dolotu do celu;
- bezpieczeństwo składu osobowego, samolotów i innych obiektów na lotniskach przed uderzeniami nieprzyjaciela;
- możliwość prowadzenia działań bojowych w różnych warunkach atmosferycznych i porach doby;
- możliwości dokonywania szybkich manewrów lotniskowych.

Dla zapewnienia właściwego bazowania lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego powinna być wydzielona wystarczająca ilość lotnisk w czołowej części sieci lotniskowej AL (bliżej linii styczności z nieprzyjacielem).

Lotnisko jest to odpowiednio przygotowany i wyposażony teren umożliwiający start, lądowanie, rozmieszczenie i obsługę samolotów oraz stacjonowanie oddziałów lotniczych i lotniczo-technicznych. Lotnisko składa się z następujących elementów:

- pola wzlotów;
- zabudowy służbowo-technicznej;
- osiedla koszarowego i mieszkalnego;
- dróg wewnątrzlotniskowych.

Pole wzlotów składa się z:

- pasa startowego (może być jeden lub kilka);

- miejsc postoju samolotów (stref rozśrodkowania samolotów);
- dróg manipulacyjnych (magistralnych i łączących).

Pas startowy jest to specjalnie przygotowany i wyposażony obszar przeznaczony do startu i lądowania samolotów. Dzieli się on na:

- część roboczą (droga startowa), przeznaczoną do rozbiegu i oderwania się samolotów przy starcie oraz przyziemianiu i dobiegu przy lądowaniu;
- boczne pasy bezpieczeństwa, przeznaczone do zapewnienia bezpieczeństwa przy rozbiegu i dobiegu samolotów na wypadek ewentualnego odchylenia kierunku ich lotu od kierunku podłużnej osi pola roboczego;
- końcowe pasy bezpieczeństwa gwarantujące bezpieczeństwo przy lądowaniu samolotów przed polem roboczym oraz w przypadku wybiegu samolotów poza granice pola roboczego.

Strefy rozśrodkowania samolotów są to elementy lotniska przeznaczone do rozmieszczenia samolotów zgodnie z wymogami opbmar. Strefy te są połączone drogami manipulacyjnymi z pasem wzlotów. Każda strefa rozśrodkowania samolotów składa się z pojedynczych stoisk samolotów. Na każdym lotnisku operacyjnym wybiera się i rozbudowuje w zasadzie 2—3 strefy rozśrodkowania samolotów.

Miejsca postoju (stoiska) samolotów są to specjalnie przygotowane i wyposażone miejsca, przeznaczone do rozmieszczenia i obsługi technicznej samolotów.

Drogi manipulacyjne są przeznaczone do holowania i kołowania samolotów. Drogi te łączą strefy rozśrodkowania samolotów z pasem wzlotów i niektórymi elementami zabudowy służbowo-technicznej. Drogi manipulacyjne mogą mieć sztuczną nawierzchnię lub tylko nawierzchnię utwardzoną.

Zabudowa służbowo-techniczna składa się z następujących podstawowych elementów:

- budynków i urządzeń (schronów) kierowania lotami;
- budynków i urządzeń technicznej obsługi i naprawy samolotów (hangary, akumulatornia itp.);
- magazynów środków materiałowych;
- budynków i urządzeń obsługi eksploatacyjnej lotniska (parki samochodowe, baza KOL, wartownia).

Osiedla koszarowe i mieszkalne przeznaczone są do rozmieszczenia stanu osobowego, sztabów i służb oddziałów, a także pododdziałów

stacjonujących i pracujących na danym lotnisku oraz do zaspokojenia ich potrzeb gospodarczo-bytowych, medycznych i kulturalnych.

Drogi kołowe na terenie lotniska, łączące zabudowę służbowo-techniczną z drogami manipulacyjnymi, rejonami rozmieszczenia elementów pułku lotniczego i oddziału lotniczo-technicznego, oraz z drogami dojazdowymi do lotniska nazywają się drogami wewnątrzlotniskowymi.

Wszystkie elementy lotniskowe w zależności od typu lotniska mogą być stałe lub tymczasowe (typu polowego).

Dla LMSz i LMB mogą być wykorzystywane lotniska stałe i polowe pierwszej i drugiej klasy, a niekiedy, przy zastosowaniu urządzeń przyspieszających start i skracających dobieg samolotów — także lotniska trzeciej klasy. Nie wyklucza się również wykorzystywania przez LMSz i LMB lotnisk ponadklasowych. Wszystkie lotniska w zależności od klasy charakteryzują się następującymi danymi technicznymi pasa wzlotów:

L. p.	Elementy pasa wzlotów	Klasy lotniska (wymiary w m)				
		Ponad-klasowe	I	II	III	Iado-wiska
1	Powierzchnia robocza pasa wzlotów:					
	— długość	3000 i więcej	2500 i więcej	2000 1800-2000	1200 1000	800-300
	— szerokość	—	200-400 60-150	200-400 50-100	200-400 50-100	100
2	Druga strona					
	— długość	—	2500 i więcej	2000 1800-2000	1200 1000	800-300
	— szerokość	—	80 60	60 50	50-60 50	100
3	Długość końcowych pasów bezpieczeństwa	—	400 200	400 200	200 100-150	100
4	Szerokość bocznych pasów bezpieczeństwa	—	50-150 50	50-100 25-50	50-100 25-50	25-50
5	Dopuszczalne statyczne obciążenie nawierzchni pasa startowego przez jedno koło samolotu.	ponad 17 ton	17 ton	12 ton	5 ton	—

W liczniku podano wymiary obowiązujące dla lotnisk stałych w dogodnych warunkach terenowych. Cyfry w mianowniku wskazują, do jakich wielkości mogą być zmniejszone wymiary niektórych elementów pola wzlotów w niedogodnych warunkach terenowych.

Pod względem przeznaczenia operacyjnego lotniska LMSz i LMB, podobnie jak dla innych rodzajów lotnictwa, dzielą się na:

- lotniska bazowania;
- lotniska zapasowe;
- lotniska pozorne.

Lotniska bazowania i zapasowe mogą być:

- stałe;
- polowe.

Lotniska stałe są to lotniska przeznaczone do długotrwałego stacjonowania oddziałów lotniczych i lotniczo-technicznych. Posiadają one zabudowania i urządzenia techniczne typu stałego oraz drogi do kołowania i miejsca postoju samolotów ze sztuczną nawierzchnią.

Lotniska polowe są to lotniska przeznaczone do krótkotrwałego bazowania oddziałów lotniczych. Mają one zabudowę typu polowego i ruchome urządzenia techniczne. W niektórych przypadkach lotniska tego typu mogą posiadać pole robocze pasa startowego ze sztuczną nawierzchnią.

Lotniska bazowania są to lotniska, na których bazują oddziały lotnicze i lotniczo-techniczne. Lotniska bazowania, z których oddziały lotnicze prowadzą działania bojowe, noszą nazwę lotnisk operacyjnych.

Lotniska zapasowe są to lotniska, na których nie bazują oddziały lotnicze i lotniczo-techniczne. Lotniska te są wydzielane w celu stworzenia możliwości manewrowych oraz przyjmowania na nich samolotów w wypadku zniszczenia (uszkodzenia) lotnisk bazowania.

Lotniska pozorne są to odcinki wybranego terenu, lotniska zniszczone lub lotniska nie wykorzystane i nie przewidywane do wykorzystania, którym nadaje się cechy lotnisk czynnych i rzeczywistych. Lotniska te mają na celu wprowadzenie w błąd przeciwnika co do rzeczywistego usytuowania lotnisk i bazowania na nich samolotów.

Oprócz lotnisk omówionych wyżej dla krótkotrwałego bazowania LMSz i LMB mogą być wykorzystywane lotniska podskokowe (wysunięte).

Lotniska podskokowe (wysunięte) są to lotniska typu stałego lub polowego usytuowane w pobliżu linii styczności z nieprzyjacielem i wydłużające taktyczny promień działań bojowych, zwłaszcza samolotów LMSz i LMB.

LMSz i LMB może wykorzystywać lotniska podskokowe w następujących trzech sposobach wykonywania zadań bojowych:

1. Lot do celu z lotniska bazowania, lądowanie na lotnisku podskokowym, uzupełnienie w samolotach paliwa i przelot na lotnisko bazowania.
2. Przelot na lotnisko podskokowe, uzupełnienie samolotów w paliwo i załadowanie amunicji lotniczej, przelot do celu i lądowanie na lotnisku bazowania.
3. Lądowanie samolotów na lotnisku podskokowym podczas przelotu samolotów do celu i podczas przelotu od celu na lotnisko bazowania.

Pierwszy i drugi sposób z punktu widzenia zwiększenia taktycznego promienia działań samolotów są jednoznaczne. Taktyczny promień działań LMSz i LMB w tym wypadku zwiększy się średnio o połowę odległości między lotniskami bazowania a podskokowymi. Jednak w pierwszym sposobie uderzenie na cel dokonane będzie znacznie szybciej, dlatego też drugi sposób stosowany będzie tylko wtedy, gdy nie będzie zachodzić konieczność dokonywania szybkiego (natychmiastowego) uderzenia. Trzeci sposób zapewnia największe wydłużenie taktycznego promienia działań LMSz i LMB dlatego, że promień ten zwiększa się o odległość pomiędzy lotniskami bazowania i podskokowymi, będzie on stosowany zawsze wtedy, gdy potrzebne będzie maksymalne wydłużenie taktycznego promienia działania LMSz i LMB.

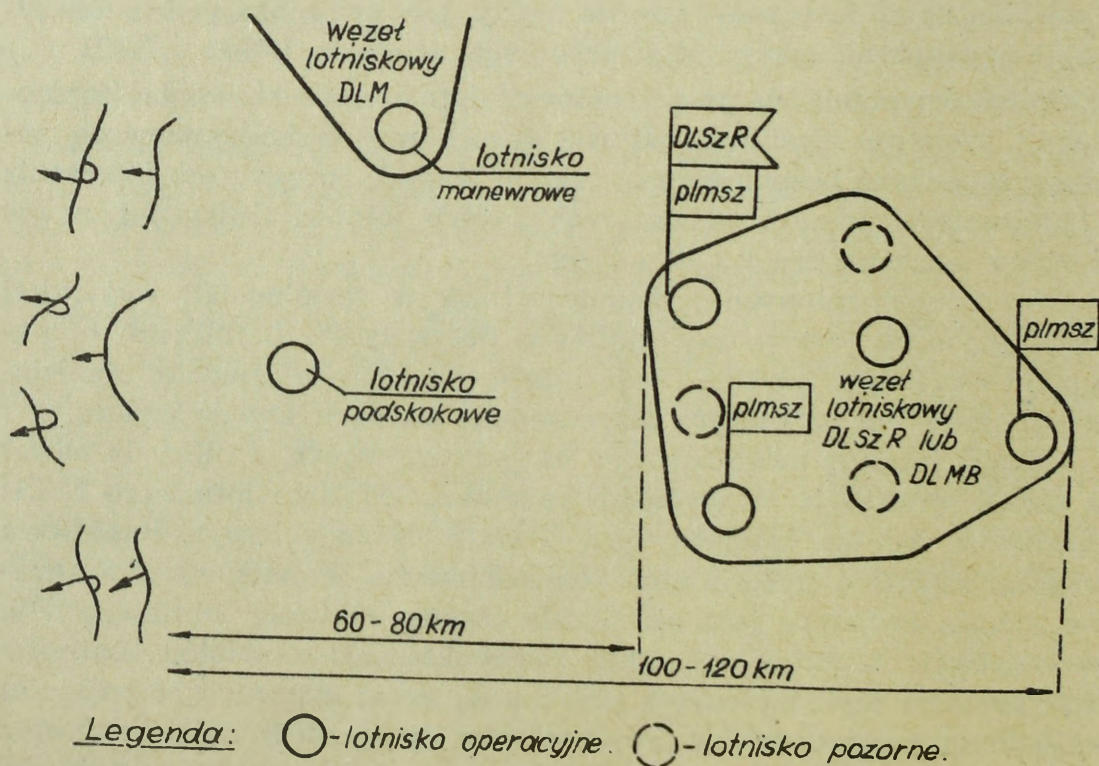
Odległości pomiędzy poszczególnymi lotniskami bazowania (zapasowymi) lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego powinny zapewniać bezpieczeństwo startu, zbiórki, rozejścia do lądowania i lądowania samolotów działających z tych lotnisk. Odległości te nie powinny być mniejsze jak 25—35 km.

Oprócz wymienionych rodzajów lotnisk w terminologii wojskowej często używany jest termin „lotnisko operacyjne”. Lotniskiem operacyjnym może być nazwane każde lotnisko, z którego prowadzi się działania bojowe lub na którym przygotowuje się samoloty do wylotu.

Oddział lotniczy może bazować na jednym, dwóch, a niekiedy nawet na trzech lotniskach. W wypadku bazowania oddziału lotniczego LMSz i LMB na jednym lotnisku, jego rozbudowa inżynieryjno-lotniskowa powinna zapewnić maksymalne rozśrodkowanie samolotów, pododdziałów i służb. Pożądane jest, aby każda eskadra oddziału lotniczego była rozmieszczona w oddzielnej strefie rozśrodkowania samolotów. Lotnisko takie powinno posiadać oprócz zasadniczej drogi startowej co najmniej jedną drogę manipulacyjną przystosowaną do startu samolotów w celu wyprowadzenia ich z lotniska po zniszczeniu (uszkodzeniu) zasadniczej drogi startowej. Strefy rozśrodkowania samolotów wyznacza się w odległości 2—3 km od środka drogi startowej. Poszczególne samoloty

w strefach rozśrodkowania rozmieszcza się również z uwagi na bezpieczeństwo w odległości 80—100 m jeden od drugiego. Strefy rozśrodkowania samolotów powinny być usytuowane w miarę możliwości za naturalnymi osłonami od strony drogi startowej (np. las, wzniesienie terenowe itp.), co do pewnego stopnia może chronić samoloty przed działaniem czynników rażących po ewentualnym wybuchu atomowym w rejonie drogi startowej. Niezależnie od tego, po obu końcach drogi startowej powinny być przygotowane miejsca przeznaczone na krótki postój samolotów gotowych w każdej chwili do wylotu.

Bazowanie oddziału lotniczego LMSz i LMB na dwóch lub trzech lotniskach będzie miało miejsce jedynie w takim wypadku, gdy Armia Lotnicza będzie posiadała dostateczną ilość lotnisk. Rozmieszczenie poszczególnych elementów na lotniskach bazowania, na których znajduje się sztab i SD oddziału lotniczego, nie będzie się różnić od rozmieszczenia całości oddziału na jednym lotnisku. Na lotniskach zaś, gdzie będzie bazowała jedna eskadra, nie ma potrzeby budowania stref rozśrodkowania samolotów, a samoloty rozmieszcza się przy pasie startowym lub w jego rejonie. Pozostałe elementy oddziału lotniczego



Rys. nr 2. Bazowanie lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego

i lotniczo-technicznego rozmieszcza się w jednym rejonie oddalonym 3—5 km od pasa startowego.

Odległość lotnisk bazowania LMSz i LMB od linii styczności z nieprzyjacielem w zasadniczy sposób wpływa na głębokość strefy działań, w jakiej może ono wykonywać zadania. Należy jednak pamiętać, że mała odległość bazowania ułatwia nieprzyjacielowi obezwładnienie lotnictwa bezpośrednio na lotniskach. Jako zasadę przyjmuje się, że lotniska LMSz i LMB powinny znajdować się poza zasięgiem taktycznych i częściowo operacyjno-taktycznych środków rażenia — mniej więcej około 60—80 km.

Maksymalna odległość lotnisk bazowania (operacyjnych) LMSz i LMB od linii styczności z nieprzyjacielem powinna zapewnić wykonywanie uderzeń na obszarze rozmieszczenia zasadniczych obiektów nieprzyjaciela. Biorąc pod uwagę promień działania LMSz i LMB prowadzącego działania na małych wysokościach, tylna granica bazowania tego lotnictwa będzie wynosić 120—150 do 200 km.

Lotniska wydzielone dla LMSz i LMB i usytuowane w strefie 60—80 do 200 km od linii styczności z nieprzyjacielem wchodzi w skład sieci lotniskowej AL i stanowią jej część czołową. Podobnie jak pozostała część sieci lotniskowej AL wykorzystywana przez inne rodzaje lotnictwa, część lotnisk przeznaczona dla LMSz i LMB dzieli się na dywizyjne lub pułkowe węzły lotniskowe. Dywizyjny węzeł lotniskowy LMSz i LMB stanowi grupę lotnisk (bazowania, zapasowe, pozorne itd.), na których bazują pułki danej dywizji LMSz lub LMB. Pułkowy węzeł lotniskowy występuje w przypadku, gdy oddział LMSz lub LMB bazuje na dwóch lub trzech lotniskach.

Omówione zasady bazowania LMSz i LMB w praktyce mogą mieć pewne odchylenia, uzależnione od konkretnej sytuacji bojowej, warunków zabezpieczenia lotniskowego (trudności rozbudowy sieci lotniskowej i poszczególnych lotnisk) itp. Jednak do obowiązków poszczególnych dowódców związków i oddziałów lotniczych oraz szefów zaopatrzenia i dowódców oddziałów lotniczo-technicznych należy maksymalne wykorzystanie wszystkich możliwości w celu stworzenia możliwie dogodnych warunków bazowania LMSz i LMB.

ROZDZIAŁ DRUGI

TAKTYKA DZIAŁAŃ BOJOWYCH LOTNICTWA MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO I MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO

I. CELE DZIAŁAŃ BOJOWYCH

Przez „cel działań bojowych” należy rozumieć rezultat, jaki zamierzamy osiągnąć w wyniku wykonania jednego lub kilku uderzeń na dany obiekt.

Cel działań bojowych określany jest przez każdy szczebel dowodzenia, poczynając od armii lotniczej poprzez dywizję, pułk, eskadrę i kończąc na bezpośrednim wykonawcy zadania bojowego.

Ponieważ jednak kompetencje, zarówno w zakresie organizowania, jak i wykonania zadań na każdym z wymienionych szczebli dowodzenia są różne, różny też będzie zakres i znaczenie określanego celu działań bojowych. Dlatego też mówimy o celu działań bojowych mającym znaczenie operacyjne, taktyczne lub ogniowe. Na przykład celem działań bojowych o znaczeniu operacyjnym może być obeszwałdnienie na określony czas systemu naprowadzania i powiadamiania środków OPL nieprzyjaciela. Aby ten cel osiągnąć, na szczeblu taktycznym celem działań może być zniszczenie określonej ilości ośrodków i posterunków naprowadzania i powiadamiania, zaś celem działań o znaczeniu ogniowym w danym przykładzie może być zniszczenie stacji radiolokacyjnych wchodzących w skład każdego ośrodka i posterunku, co można osiągnąć przez zniszczenie np. kabiny z aparaturą nadawczo-odbiorczą.

Jak wynika z powyższego przykładu, istnieje ścisła zależność między celem działań o znaczeniu operacyjnym, taktycznym i ogniowym. Naturalnie cele działań o znaczeniu taktycznym i ogniowym powinny być tak określone, aby zapewniły osiągnięcie celu działań mającego znaczenie operacyjne. Jednocześnie na każdym szczeblu dowodzenia cel działań należy określić w taki sposób, aby można było wykonać postawione zadanie przy minimalnym zużyciu sił, co między innymi można osiągnąć niszcząc najbardziej żywotne elementy obiektu działań. Na przykład może się okazać, że aby obeszwałdnić omawiany system naprowadzania i powiadamiania środków OPL nieprzyjaciela, nie trzeba

niszczyć wszystkich ośrodków i posterunków naprowadzania i powiadamiania, a tylko część z nich, bez których system nie będzie mógł pracować. Podobnie, żeby zniszczyć posterunek naprowadzania i powiadamiania, nie trzeba niszczyć wszystkich radiolokatorów, środków łączności, środków transportu itd., gdyż może się okazać, że wystarczy zniszczyć tylko dwa spośród trzech radiolokatorów.

Cel działań bojowych określa zawsze przełożony stawiający wykonawcy zadanie bojowe, uwzględniając realne możliwości i warunki pozwalające ten cel osiągnąć. Osiągnięcie celu działań bojowych jest równoznaczne z wykonaniem zadania bojowego. Dlatego też cały wysiłek personelu dowódczo-sztabowego i latającego skierowany jest na wybór jak najlepszego sposobu wykonania zadania bojowego, doboru właściwego ładunku bojowego, składu grupy, sposobu zabezpieczenia działań bojowych zapewniającego osiągnięcie celu działań bojowych.

Celem działań bojowych lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego wykonującego uderzenia na obiekty naziemne może być:

- zniszczenie;
- obezwładnienie;
- zablokowanie;
- zatrzymanie;
- nękanie zwalczanych wojsk.

W praktyce bardzo często trudno jest w odniesieniu do wielu obiektów określić jednoznacznie, kiedy należy uznać dany obiekt za zniszczony lub obezwładniony. Np. kiedy należy atakowaną kompanię czołgów uznać za zniszczoną do tego stopnia, że utraciła swoje znaczenie bojowe: czy wtedy gdy zniszczymy wszystkie czołgi, czy wystarczy zniszczyć jakiś określony procent sił, aby kompania nie była w stanie prowadzić dalszych działań. Ponieważ zagadnienie to ściśle wiąże się z koniecznością wydzielenia odpowiednich sił, aby osiągnąć zakładany cel działań — zostanie ono szerzej omówione w rozdziale trzecim punkt 3 „możliwości ogniowe”.

Zniszczenie obiektu nastąpi wówczas, gdy w rezultacie uderzenia siła żywa i środki bojowe zostaną zniszczone do tego stopnia, że dany obiekt utraci swoje znaczenie. Np. za zniszczony będziemy uważali taki most, który w wyniku uderzenia został przerwany i nie nadaje się do wykorzystania; zniszczenie posterunku wykrywania i naprowadzania lotnictwa nastąpi wówczas gdy zniszczone zostały stacje radiolokacyjne w takim stopniu, że nie nadają się do naprawy itd.

Obezwładnienie polega na uniemożliwieniu prowadzenia działań bojowych przez dany obiekt w ciągu określonego czasu. Obezwładnienia

można dokonać przez uderzenie z powietrza, lub w odniesieniu do środków radiotechnicznych również przez przeciwdziałanie radioelektroniczne.

Obezwładnić obiekt można przez zadanie mu strat i uniemożliwienie prowadzenia działań przez czas potrzebny na usunięcie tych strat lub też można obezwładnić np. baterię artylerii polowej na stanowiskach ogniowych, uniemożliwiając jej prowadzenie ognia przez sam fakt pojawienia się nad tą baterią imitujących atak samolotów i zmuszających załogi dział do pozostania w ukryciach. Oczywiście obezwładnienie w takim wypadku będzie trwało tak długo, jak długo będą się znajdować samoloty nad tą baterią.

Zablokowanie polega na działaniu ograniczonymi siłami na dany obiekt i uniemożliwieniu mu w określonym czasie spełniania wynikających z jego przeznaczenia funkcji. Zadanie strat podczas zablokowania ma znaczenie drugorzędne. Najczęściej stosuje się zablokowanie lotnisk, węzłów komunikacyjnych lub portów nieprzyjaciela.

Obiekt można zablokować przez zniszczenie jednego z jego elementów np. pasa startowego na lotnisku; lotnisko można też zablokować uniemożliwiając samolotom wykonanie startu przez ich atakowanie z powietrza. Często formą blokowania jest zaminowanie np: węzła komunikacyjnego bombami posiadającymi zapalniki opóźnionego działania. Obiekt można zablokować całkowicie lub częściowo, tzn. że np. zaminowany port nie może w ogóle spełniać wynikłej z przeznaczenia funkcji lub spełnia tę funkcję w ograniczonym stopniu.

Zatrzymanie można stosować w odniesieniu do obiektów będących w marszu; polega ono na uniemożliwieniu kontynuowania marszu przez określony czas i opóźnieniu np. podejścia odwodów nieprzyjaciela do linii styczności bojowej wojsk. Cel ten można osiągnąć przez wykonanie uderzenia bezpośrednio na obiekt lub przez zniszczenie obiektów komunikacji. Na długotrwałość zatrzymania istotny wpływ ma wybór w terenie miejsca wykonania uderzenia. Na przykład zniszczenie czołowych pojazdów maszerującej kolumny w jarach, na odcinkach dróg biegnących przez teren zabagniony, który uniemożliwia wykonanie objazdów, niszczenie odcinków dróg prowadzących przez groble, ma istotny wpływ na długotrwałość zatrzymania.

Nękanie może być stosowane jedynie w odniesieniu do siły żywej nieprzyjaciela; polega ono na długotrwałym oddziaływaniu małymi grupami samolotów w celu utrzymania wojsk w ciągłym napięciu i niepewności. Stosuje się je najczęściej w nocy, w dzień w trudnych

warunkach atmosferycznych lub w wypadkach gdy możliwość działań większymi grupami jest ograniczona.

Spśród omówionych celów działań bojowych niewątpliwie podstawowe znaczenie mają pierwsze dwa, a więc zniszczenie i obezwładnienie. Wynika to z tego, że osiągnięcie każdego z pozostałych celów działań bojowych łączy się zawsze z koniecznością zniszczenia lub obezwładnienia albo jakiegoś elementu wchodzącego w skład obiektu działań, albo innych obiektów, które w rezultacie spowodują np. zatrzymanie maszerującej kolumny nieprzyjaciela.

Na szczeblu taktycznym z reguły będziemy spotykali się z wymienionymi celami działań bojowych, co nie oznacza, że są to wszystkie cele działań, które ma osiągnąć lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe. Celów tych może być więcej; mogą one być doraznie określane w zależności od potrzeb, jakie wyłonią się w danej sytuacji. Na przykład na szczeblu operacyjnym często spotykanym celem działań bojowych jest dezorganizowanie polegające na uniemożliwieniu normalnego funkcjonowania określonego systemu komunikacji, łączności itp. Ponieważ jednak problemy te wykraczają poza ramy podstaw taktyki, zostaną omówione w materiałach przeznaczonych dla starszych kursów.

II. SPOSOBY WYKONANIA ZADAŃ BOJOWYCH

W spotykanej literaturze przyjmowane są różne kryteria dla określenia sposobu wykonania zadań bojowych przez lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe. Jednak do kryteriów najbardziej precyzyjnie określających ten sposób należy zaliczyć: użycie wydzielonych sił w czasie i miejscu w odniesieniu do zwalczanych obiektów.

Użycie sił w czasie określa, czy wydzielonymi siłami zamierzamy działać w możliwie krótkim odcinku czasu, czy też celowo wydłużamy czas oddziaływania na obiekt.

Użycie zaś tych sił w miejscu określa, czy zamierzamy działać na jeden czy kilka obiektów, na jeden element obiektu czy większą ich ilość, czy działamy na obiekt, którego miejsce rozmieszczenia jest nam znane, czy też znamy jedynie ogólny rejon i charakter obiektów, które należy odszukać i zniszczyć.

Kryteria te określają istotę sposobu wykonania zadania i wymagają dostosowania do nich sposobu wykonania poszczególnych elementów lotu bojowego. Na przykład sposób wykonania startu, ugrupowanie bojowe, sposób atakowania, obok wielu innych czynników będzie zależał w znacznym stopniu od tego czy określonymi siłami zamierzamy zniszczyć w krótkim czasie pas startowy na lotnisku, czy też tymi siłami przez dłuższy czas nie dopuścić do jego wyremontowania.

Na sposób wykonania zadania bojowego zasadniczy wpływ ma wynikły z potrzeb aktualnej sytuacji i określony w zadaniu cel działań bojowych. W zależności od tego, czy dany obiekt zamierzamy zniszczyć czy też obezwładnić, zablokować lub nękać przez dłuższy okres czasu — wybierzemy odpowiedni sposób wykonania zadania.

Lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe zwalczając obiekty naziemne stosuje następujące sposoby wykonania zadań bojowych:

- uderzenia jednoczesne;
- uderzenia kolejne;
- samodzielne poszukiwanie i zwalczanie obiektów naziemnych (polowanie).

Wykonanie zadania każdym z wymienionych sposobów narzuca konieczność wykonania w odpowiedni sposób poszczególnych elementów lotu bojowego, którymi są:

1. Wykonanie startu i zbiórki.
2. Przyjęcie odpowiedniego ugrupowania bojowego.
3. Wykonanie lotu po trasie.
4. Wyjście na atakowany obiekt.
5. Atakowanie obiektu.
6. Odejście od obiektu, wykonanie lotu po trasie powrotnej i lądowanie.

Ponadto na sposób wykonania wymienionych elementów lotu bojowego wpływają następujące czynniki: charakter obiektów działań i stosowane środki rażenia, ilość sił wydzielonych do wykonania zadania bojowego, ogólna sytuacja naziemna i powietrzna, a szczególnie stopień przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela, warunki atmosferyczne i pora doby.

Wpływ wymienionych czynników na sposób wykonania poszczególnych elementów lotu bojowego uwzględnia się w toku analizy zadania i oceny sytuacji dokonywanej przez dowódcę z udziałem oficerów sztabu i szefów służb, każdorazowo przed powzięciem decyzji.

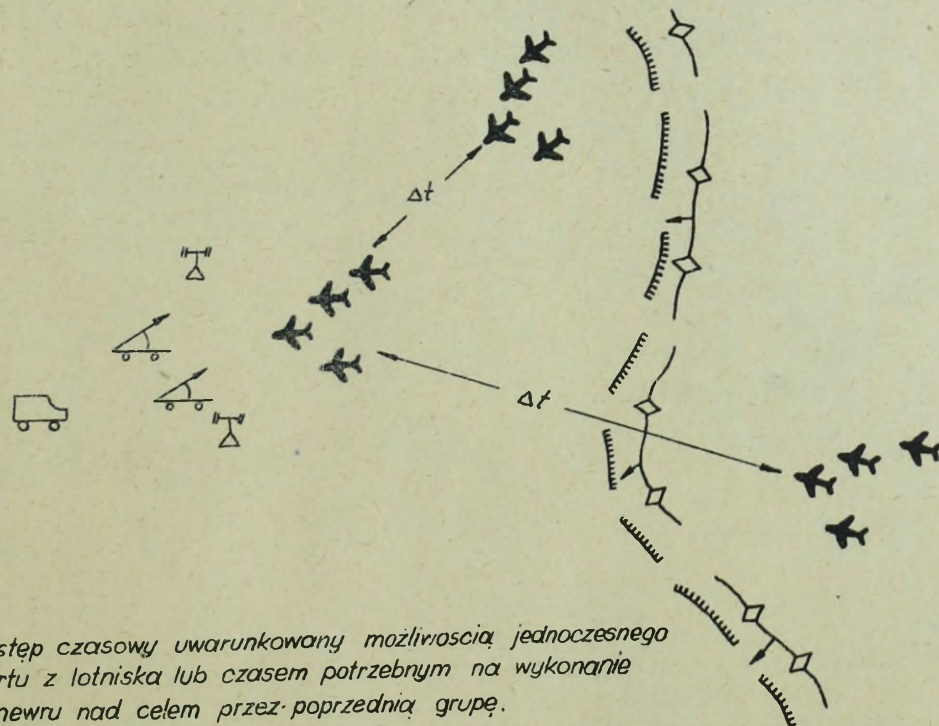
Omówimy kolejno sposoby wykonania zadań bojowych i wynikające z nich sposoby wykonania poszczególnych elementów lotu bojowego.

Uderzenie jednoczesne

Polega ono na wykonaniu uderzenia na jeden lub kilka obiektów w tym samym czasie lub w niewielkich odstępach czasu uwarunkowanych na przykład możliwościami jednoczesnego startu grup z jednego lotniska lub czasem niezbędnym na wykonanie manewru nad obiektem działań przez poprzednią grupę. Uderzenie jednoczesne stosuje się zawsze wtedy, gdy celem działań jest zniszczenie lub obezwładnienie obiektu (obiektów) w możliwie krótkim czasie.

Uderzenie jednoczesne może być wykonane przez jedną lub kilka grup albo też przez pojedyncze samoloty wychodzące na obiekt (obiekty) z jednego lub kilku kierunków, po jednej lub kilku trasach, na różnych wysokościach, co stwarza dogodne warunki uzyskania zaskoczenia i pokonania przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela.

Zorganizowanie i wykonanie jednoczesnego uderzenia — w porównaniu z innymi sposobami wykonania zadania — jest bardziej skomplikowane, wymaga dokładnego określenia czasu uderzenia poszczególnych grup, kierunku zajścia na obiekt oraz określenia manewru dla



Rys. nr 3. Uderzenie jednoczesne.

każdej grupy w wypadku wykonywania uderzenia na jeden lub kilka obiektów położonych blisko siebie.

Zorganizowanie tego uderzenia komplikuje się tym bardziej, gdy jest ono wykonywane jednocześnie na kilka obiektów przy użyciu bomb jądrowych i zachodzi konieczność zapewnienia bezpieczeństwa własnym samolotom przed oślepieniem i działaniem fali uderzeniowej.

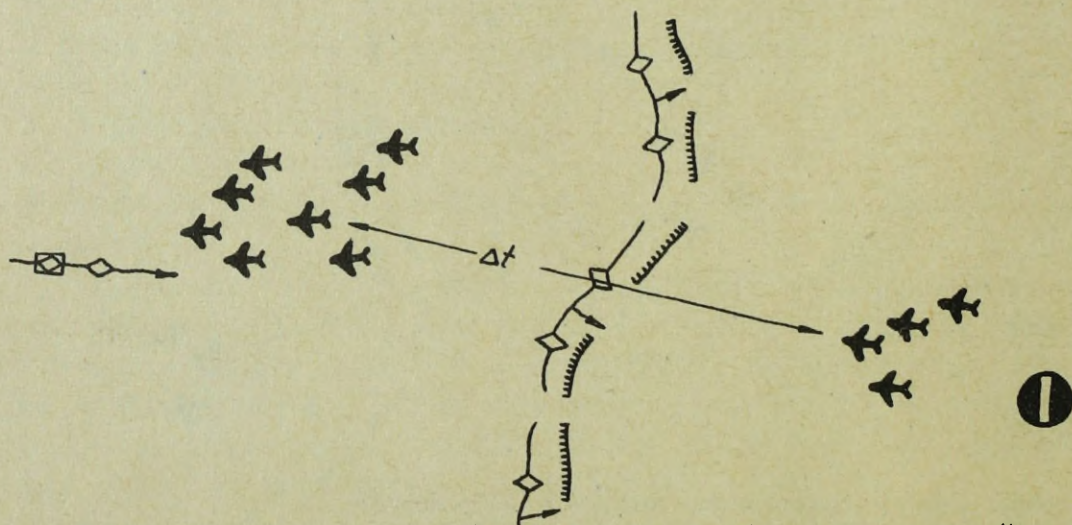
Uderzenia kolejne.

Polegają one na długotrwałym oddziaływaniu na obiekt małymi grupami lub pojedynczymi samolotami wychodzącymi w rejon działań w różnych odstępach czasu. Uderzenia kolejne stosowane są więc zawsze tam, gdzie celem działań jest długotrwałe obezwładnienie, zatrzymanie, zablokowanie lub nękanie wojsk czy obiektów ograniczonymi siłami.

Przerwy czasowe między kolejnymi uderzeniami na ten sam obiekt zależą głównie od czasu potrzebnego na odtworzenie gotowości bojowej obiektu (dokonanie napraw, usunięcie powstałych zatorów) naruszonej w wyniku poprzedniego uderzenia.

Podobnie jak w wypadku uderzenia jednoczesnego i tu kolejne grupy mogą wychodzić w rejon obiektu z jednego lub kilku kierunków wykonując lot po jednej lub kilku trasach.

Zorganizowanie i wykonanie tych uderzeń jest mniej skomplikowane, natomiast bardziej komplikuje się zabezpieczenie działań bojowych, które musi być organizowane dla każdej grupy oddzielnie.



Δt = odstęp czasowy uwarunkowany czasem niezbędnym na odtworzenie gotowości bojowej przez zwalczany obiekt (czasem niezbędnym na dokonanie napraw, usunięcie zatorów i.t.p.)

Rys. nr 4. Uderzenia kolejne.

Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie obiektów naziemnych (polowanie).

Stosuje się je głównie w celu odszukania i natychmiastowego zniszczenia ruchomych obiektów o dużym znaczeniu bojowym, takich jak wyrzutnie raketowe i artyleria specjalna na stanowiskach ogniowych lub w marszu.

Samodzielne poszukiwanie w zależności od warunków atmosferycznych i doświadczenia bojowego załóg prowadzi się pojedynczo, parami i kluczami w ustalonych dla nich rejonach. Rejon poszukiwania dla pary może mieć wymiary: $10-15 \times 20-30$ km, dla klucza — $10-15 \times 40-60$ km. Załogom działającym w wyznaczonych rejonach wskazuje się obiekty, które należy poszukiwać i niszczyć w pierwszej kolejności, lub niekiedy pozostawia się samodzielność w wyborze obiektów. Wybór trasy, profilu lotu, ugrupowania, sposobu atakowania i innych elementów lotu bojowego pozostawia się inicjatywie załóg.

Podczas samodzielnego poszukiwania i zwalczania obiektów stosuje się z zasady zwykle środki rażenia (bomby, ogień z działek i pociski raketowe).

W wypadku wykrycia wyrzutni raketowych, artylerii specjalnej lub innych ważnych obiektów, załogi niezwłocznie meldują o tym drogą radiową na stanowisko dowodzenia i atakują wykryty obiekt.

Działania załóg prowadzących samodzielne poszukiwanie mogą być potęgowane uderzeniami grup znajdujących się na lotniskach w odpowiednim stopniu gotowości bojowej lub nawet dyżurujących w powietrzu.

Samodzielne poszukiwanie i zwalczanie obiektów naziemnych odbywa się najczęściej z małych wysokości, jest często stosowane w warunkach ograniczonej widzialności i przy niskiej podstawie chmur, a nawet w jasne noce, kiedy warunki widzialności pozwalają na wzrokowe wykrycie obiektów.

Rozpatrywane wyżej sposoby wykonania zadań bojowych mogą być stosowane niezależnie od siebie w odniesieniu do różnych obiektów lub też mogą być stosowane do zwalczania jednego obiektu i wzajemnie się uzupełniać. Na przykład w wyniku uderzenia jednoczesnego można zniszczyć węzeł komunikacyjny, a następnie uderzeniami kolejnymi nie dopuścić do jego wyremontowania, albo w wyniku samodzielnego poszukiwania wykryć i obezwładnić obiekt, który zostanie zniszczony uderzeniem jednoczesnym.

1. SPOSOBY WYKONYWANIA STARTU I ZBIÓRKI

Samoloty LMSz i LMB w zasadzie wykonują start parami lub pojedynczo i w różnych odstępach czasu w zależności od rodzaju i wymiarów drogi startowej oraz od wyszkolenia pilotów, warunków atmosferycznych, pory doby i roku, a także od typu samolotów. W wyjątkowych wypadkach, kiedy wymienione wyżej czynniki na to pozwalają, start może być wykonany kluczami.

Minimalne odstępy czasu przy starcie pojedynczymi samolotami i parami mogą wynosić 15—20 sek., kluczami 30—40 sek. W razie konieczności przebijania chmur po starcie, odstęp czasu przy starcie powinien być nie mniejszy, aniżeli bezpieczny odstęp czasu wchodzenia w konkretnej sytuacji w chmury kolejno startujących samolotów (par, kluczy).

Start samolotów LMSz i LMB winien być wykonany w możliwie najkrótszym czasie oraz w kierunku maksymalnie zbliżonym do kierunku lotu na cel, ponieważ taka organizacja startu umożliwia skrócenie czasu od rozpoczęcia startu do przybycia danej grupy samolotów nad cel.

Jeżeli sytuacja wymaga wykonania lotu do celu we wspólnym ugrupowaniu bojowym większym, aniżeli ilość jednocześnie startujących z danego lotniska samolotów, wówczas po starcie samoloty powinny zebrać się w określone ugrupowanie bojowe. Ze względu na to, że samoloty LMSz i LMB działają w zasadzie małymi grupami (para, klucz, eskadra), podstawowym sposobem ich zbierania się jest zbiórka metodą dopędzania.

Największą zaletą zbiórki metodą dopędzania jest to, że podczas dokonywania zbiórki samoloty mogą lecieć w kierunku celu, w rezultacie czego zmniejsza się czas od momentu rozpoczęcia startu do przybycia grupy samolotów w rejon celu oraz wydłuża się taktyczny promień działania, co w warunkach działań bojowych LMSz (LMB) ma duże znaczenie. Cechą ujemną tej zbiórki jest stosunkowo duża odległość potrzebna do jej wykonania oraz odejście samolotów od lotniska przed utworzeniem nakazanego ugrupowania bojowego, co w określonym stopniu zwiększa ich wrażliwość na możliwe ataki lotnictwa myśliwskiego npla. Najważniejszymi elementami zbiórki, interesującymi zazwyczaj dowódcę i sztab, są: czas trwania zbiórki (odstęp czasowy od momentu rozpoczęcia startu przez pierwszy samolot, do chwili zajęcia przez ostatni samolot nakazanego miejsca w ugrupowaniu bojowym całości) oraz droga zbiórki (odległość od punktu startu do miej-

sca, w którym znajduje się prowadzący w momencie zakończenia zbiórki).

Czas zbiórki metodą dopędzania obliczamy według wzoru:

$$T_{zb} = t_H + \Delta t_{st} (n - 1) + \frac{V_1 \Delta t_{st} (n - 1) - (\Sigma \Delta S_{par} + \Delta \Sigma S_{esk.})}{V_2 - V_1} + t_{rez.}$$

gdzie: t_H — czas startu i wejścia prowadzącego na wysokość zbiórki;
 Δt_{st} — odstęp czasowy między startem kolejnych samolotów (par);

n — liczba startujących samolotów (par);

V_1 — prędkość lotu prowadzącego;

V_2 — prędkość lotu prowadzonych;

$\Sigma \Delta S_{par} + \Sigma \Delta S_{kluczy} + \Sigma \Delta S_{esk.}$ — suma odległości między parami, kluczami i eskadrami we wspólnym ugrupowaniu bojowym;

t_{rez} — czas rezerwowy.

Drogę zaś zbiórki obliczamy ze wzoru:

$$S_{zb} = S_H + V_1 (T_{zb} - t_H);$$

W wypadku, gdy zbiórka metodą dopędzania nie może zostać zakończona przed dolotem prowadzącego do linii frontu oraz w sytuacji, w której zastosowanie tego sposobu zbiórki jest z innych względów niemożliwe lub niecelowe, stosujemy w LMSz (LMB) zbiórkę metodą skrętu o 180° .

Cechą dodatnią tej zbiórki jest prosty sposób jej przeprowadzenia, możliwość utworzenia ugrupowania bojowego już w rejonie lotniska oraz dobre warunki dowodzenia samolotami z ziemi podczas zbiórki. Do cech ujemnych zbiórki metodą skrętu o 180° należy zaliczyć to, że powoduje ona zmniejszenie taktycznego promienia działania danej grupy samolotów w stosunku do promienia działania, jakim dysponowałaby ta grupa, gdyby dokonywała zbiórki metodą dopędzania w kierunku celu, oraz wydłużenie czasu lotu od rozpoczęcia startu do przybycia samolotów w rejon celu, ponieważ w momencie zakończenia zbiórki grupa znajduje się w rejonie lotniska startu.

Podstawowe elementy zbiórki metodą skrętu o 180° obliczamy za pomocą następujących wzorów:

Czas zbiórki:

$$t_{zb} = t_H + \Delta t_{st} (n - 1) + t_{180^\circ} + t_{rez.}$$

gdzie: t_{180° — czas skrętu o 180° ;

— pozostałe oznaczenia, jak przy zbiórce metodą dopędzania.

Czas lotu poziomego prowadzącego, do momentu rozpoczęcia skrętu

$$t_{pr} = \frac{\Delta t_{st} (n - 1) + t_{rez}}{2};$$

Długość osi zbiórki (od punktu startu do najdalszego położenia prowadzącego w czasie wykonywania skrętu o 180°).

$$S_{zb} = S_{H} + V \cdot t_{pr} + R;$$

gdzie: S_H — droga naboru wysokości przez prowadzącego;

R — promień skrętu.

Długość osi zbiórki metodą skrętu o 180° pozwala dowódcy zorientować się, czy samoloty nie wejdą podczas zbiórki w strefę zakazaną lub w strefę manewru sąsiedniego lotniska.

W określonej sytuacji, np. dla ograniczenia do minimum zmniejszenia taktycznego promienia działania na skutek dokonywania zbiórki (i jednocześnie dla zakończenia zbiórki przed przelotem linii styczności bojowej), celowe jest dokonanie zbiórki tak zwaną metodą kombinowaną. Polega ona na tym, że część samolotów startujących w pierwszej kolejności (np. klucz) dokonuje zbiórki metodą skrętu o 180°, a pozostałe samoloty — metodą dopędzania, dołączając do grupy pierwszej.

Zbiórki powinny być zawsze, jeśli tylko jest to możliwe, dokonywane z zastosowaniem maskowania przeciwradiolokacyjnego (na wysokości wykluczającej wykrycie samolotów dokonujących zbiórki przez naziemne radiolokatory npla) oraz maskowania radiowego (przy ograniczaniu lub całkowitym wykluczeniu korespondencji radiowej).

2. UGRUPOWANIE BOJOWE

Zadania swe lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe tylko wyjątkowo wykonuje pojedynczymi samolotami, w większości wypadków zaś wykonuje je grupami, które w czasie lotu przyjmują odpowiednie ugrupowania bojowe.

Ugrupowaniem bojowym nazywamy określone rozmieszczenie samolotów i grup w powietrzu, zapewniające w danych warunkach wykonanie zadania bojowego.

Decyzja o ugrupowaniu bojowym podejmowana jest przez dowódcę w zależności od wielu czynników zmiennych.

Do najważniejszych z nich należą:

- charakter obiektów działań;
- stosowane środki rażenia oraz sposoby i warunki atakowania;

- trasa i profil lotu;
- oczekiwane przeciwdziałanie środków obrony przeciwlotniczej;
- warunki atmosferyczne i pora doby;
- poziom wyszkolenia personelu latającego;
- właściwości pilotażowe samolotów.

Ugrupowanie bojowe samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych powinno odpowiadać zamiarowi wykonania zadania i zapewnić:

- skuteczne rażenie obiektów działań;
- skuteczne pokonanie obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela;
- stworzenie odpowiedniego systemu ognia obronnego;
- bezpieczeństwo przed porażeniem środkami rażenia stosowanymi przez własne samoloty;
- sprawne dowodzenie;
- dobre warunki lotu po trasie, poszukiwania obiektów działań oraz obserwowania sytuacji naziemnej i powietrznej;
- możliwość natychmiastowego wykonania ataku na wykryte obiekty i zastosowanie odpowiedniego manewru;
- swobodę manewru i możliwość dokonania szybkich przegrupowań;
- dobre warunki pilotowania.

Duża ilość czynników zmiennych mających wpływ na wybór ugrupowania bojowego, oraz wymagania, jakim winno ono odpowiadać, powodują, że lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe podczas zwalczania obiektów naziemnych stosuje ogromną różnorodność ugrupowań bojowych, z których podstawowe zostaną omówione niżej.

W zależności od połączenia względem siebie samolotów, czy grup w powietrzu rozróżniamy ugrupowania zwarte, luźne i rozśrodkowane.

W zwartym ugrupowaniu bojowym załogi wykonują lot z zachowaniem odpowiednich odstępów, odległości i przewyższeń, uwarunkowanych bezpieczeństwem pilotowania samolotów.

Lot w zwartym ugrupowaniu bojowym pozwala na jednoczesny atak jednego lub kilku blisko siebie położonych obiektów, skraca czas przebywania nad atakowanym obiektem i pozwala dowodzić poprzez osobisty przykład dowódcy. Lot w tym ugrupowaniu znacznie utrudnia pilotowanie samolotu na dużych prędkościach i małych wysokościach.

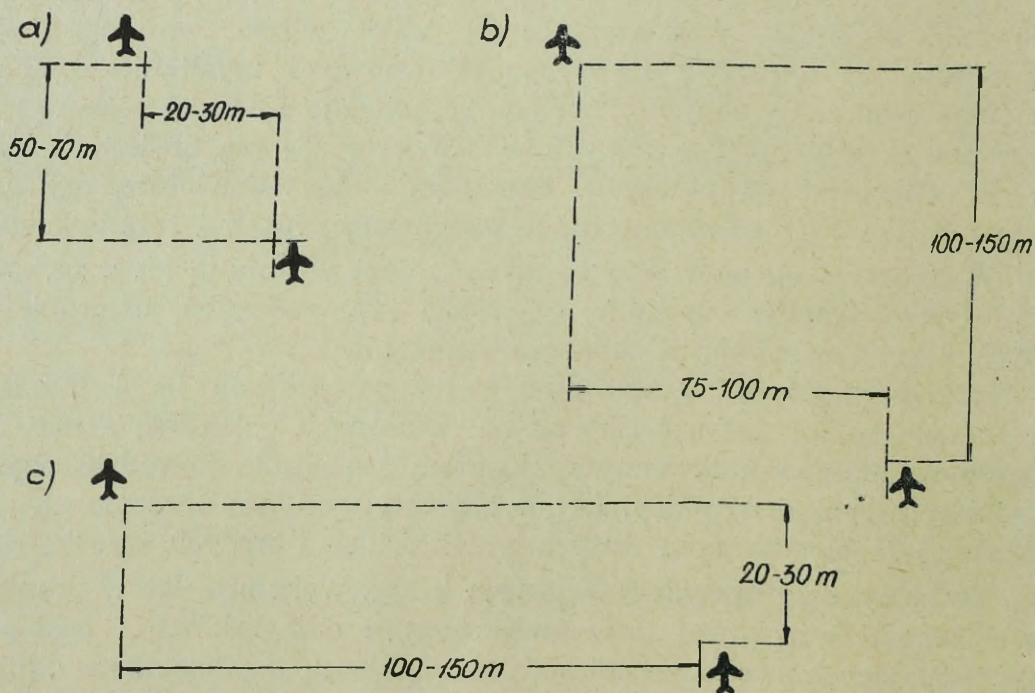
W luźnym ugrupowaniu bojowym załogi wykonują lot w granicach widzialności wzrokowej przy zwiększonych odległościach i odstępach, zapewniających swobodne poszukiwanie obiektu, współdziałanie ogniowe podczas lotu po trasie i w czasie wykonywania ataku. Lot w luźnym ugrupowaniu bojowym stwarza dogodne warunki do pilotowania i ma-

newru samolotów, możliwość indywidualnego celowania przez każdego pilota oraz wyklucza możliwość jednoczesnego rażenia dwóch samolotów jednym przeciwlotniczym pociskiem raketowym z głowicą zwykłą lub odłamkami przeciwlotniczego pocisku artyleryjskiego.

W rozśrodkowanym ugrupowaniu bojowym załogi (pododdziały) wykonują lot z reguły bez wzajemnej widoczności. O ich położeniu w powietrzu decyduje jednolity plan wykonania zadania bojowego. Kontrola lotu takiego ugrupowania może być prowadzona za pomocą środków radiotechnicznych ze stanowiska dowodzenia. Ugrupowania rozśrodkowane stosowane są najczęściej w razie konieczności tworzenia grup taktycznego przeznaczenia, które zabezpieczają wykonanie głównego zadania przez grupę uderzeniową i lecą w różnych odstępach i odległościach od niej.

Ugrupowanie bojowe pary.

Para jest podstawą tworzenia ugrupowań bojowych w lotnictwie myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym. Zadania wykonuje w ugrupowaniach zwartych i luźnych takich, jak: „schody” (lewe, prawe), „kolumna”, „front” samolotów (rys. nr 5).



Rys. nr 5. Ugrupowanie bojowe pary samolotów.

Odstępy, odległości przewyższenia (przenizenia) ustala dowódca uwzględniając warunki lotu po trasie, a szczególnie stopień przeciwdziałania środków opl, cechy obiektu działań i sposób wykonania ataku. W wypadku silnego przeciwdziałania środków opl na trasie lotu celowo jest stosować ugrupowanie luźne, pozwalające na wykonywanie energicznego manewru kursem i prędkością oraz zabezpieczające przed rażeniem jednym pociskiem obydwu samolotów.

Atakowanie obiektu wymagającego indywidualnego celowania przez każdy samolot możliwe jest przy takich odległościach i odstępach między samolotami, które zapewniają bezpieczeństwo strzelania i bombardowania oraz wykluczają możliwość zderzeń w czasie wykonywania ataku.

Wymaganiom tym odpowiada ugrupowanie bojowe pary „schody” samolotów, w których odstęp między samolotami wynosi 75—100 m a odległość 100—150 m (przy oddaleniu od siebie punktów celowania na odległość nie mniejszą niż 75 m w kierunku prostopadłym do zajścia).

Podczas wykonywania jednoczesnego bombardowania lub strzelania para samolotów może przyjąć ugrupowanie zwarte w ostrych schodach w odstępach 20—30 m i odległościach 50—70 m.

Przy zwalczaniu obiektów mających małe rozmiary, kiedy wykonywanie jednoczesnego ataku jest niemożliwe, samoloty wykonują atak kolejno. Odległość między samolotami powinna wykluczać niebezpieczeństwo wzajemnego porażenia się ogniem lub wejście w zasięg wybuchów własnych bomb. W wypadku niszczenia takich obiektów ogniem z działek lub pociskami raketowymi, samoloty wykonują lot w „kolumnie” w odległościach 1000—1800 m od siebie w zależności od sposobu atakowania.

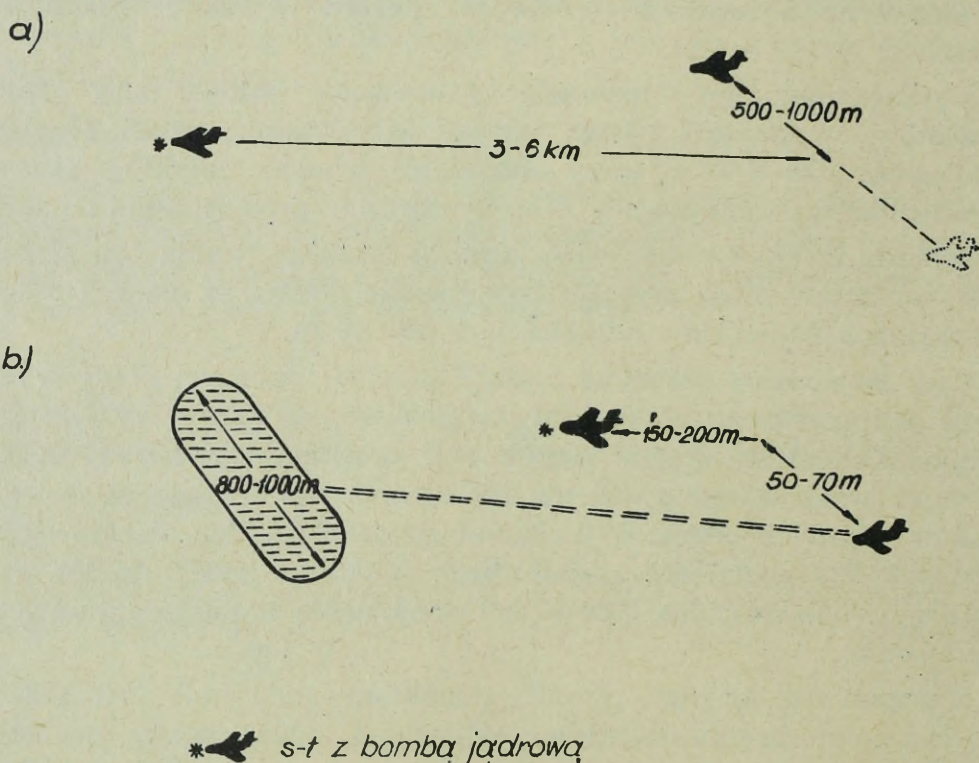
Ugrupowanie bojowe „front” samolotów stosowane jest zazwyczaj podczas poszukiwania obiektów naziemnych, gdyż stwarza ono dogodne warunki obserwacji.

Przewyższenie lub przenizenie między samolotami we wszystkich rodzajach ugrupowań utrzymywane jest w granicach 5—10 m. Przenizenie stwarza dogodne warunki obserwacji prowadzącego i stosowane jest na wysokościach powyżej 500 m.

Podczas lotu na wysokościach mniejszych jak 500 m prowadzony leci zawsze z przewyższeniem w stosunku do prowadzącego.

W wypadku gdy para samolotów myśliwsko-bombowych wykonuje zadanie przy użyciu jądrowych środków rażenia, rzutu bomby dokonuje zazwyczaj prowadzący pary. Wówczas prowadzony zabezpiecza go obser-

wując przestrzeń powietrzną, szczególnie na kierunkach spodziewanego ataku myśliwców nieprzyjaciela, powiadamia prowadzącego o zbliżaniu się myśliwców i wiąże je walką albo może obezwładniać pojedyncze stanowiska ogniowe naziemnych środków opł, stosować zakłócenia radioelektroniczne lub wykonując lot na większej wysokości pośredniczyć w utrzymaniu łączności z naziemnym punktem dowodzenia. Miejsce prowadzącego w ugrupowaniu bojowym pary zależało będzie w tym wypadku od zadania jakie będzie miał do wykonania (rys. nr 6).

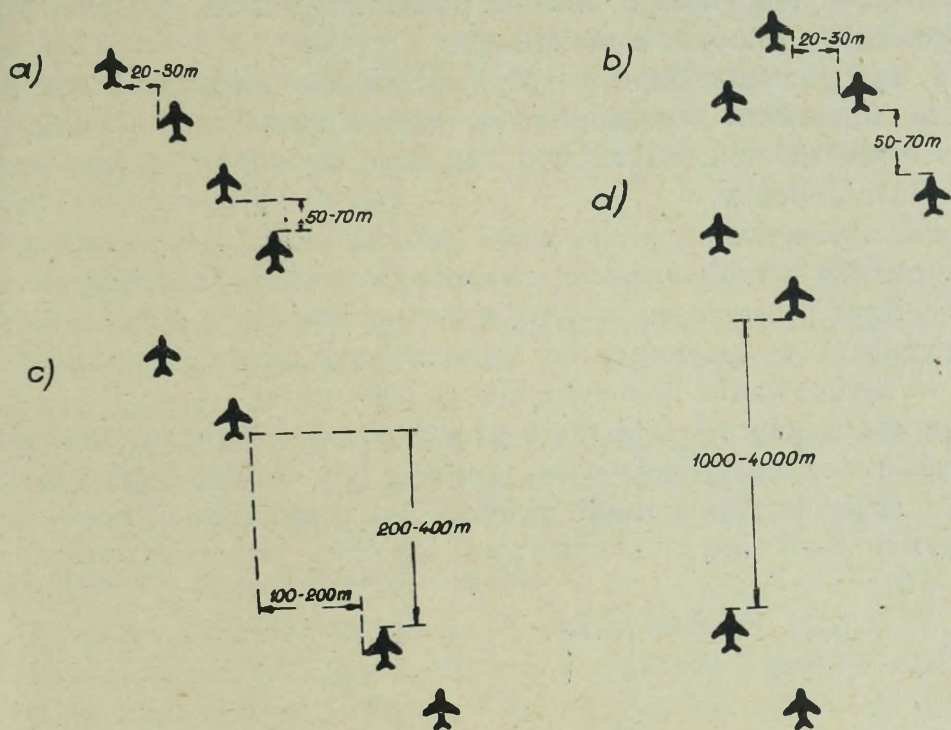


Rys. nr 6. Położenie prowadzącego w stosunku do samolotu nosiciela; a) w wypadku odpierania ataku myśliwców z tylnej półsfery; b) w wypadku stosowania zakłóceń radioelektronicznych.

Ugrupowanie bojowe klucza.

Klucz samolotów podobnie jak para wykonuje lot w ugrupowaniach zwartych i luźnych. Klucz może utworzyć następujące ugrupowania:

„schody par”, „kolumna par”, „front par”, „schody samolotów”, „kolumna samolotów”, „klin samolotów”. (rys. nr 7).



Rys. nr 7. Ugrupowanie bojowe klucza.

Lot po trasie klucz wykonuje zazwyczaj w ugrupowaniach luźnych zapewniających najlepsze warunki manewrowania. Tym warunkom odpowiada ugrupowanie bojowe „kolumna par” i „schody par”.

Podczas atakowania — w zależności od charakteru obiektu klucz przyjmuje ugrupowania bojowe zwarte lub luźne.

Atakowanie obiektów o większych wymiarach (nie przekraczających jednak wymiarów ugrupowania klucza plus promień rażenia bomby lub pocisku raketowego) może być przeprowadzone w zwartym ugrupowaniu klucza „schody samolotów” lub „klin samolotów”. W tym wypadku celowanie, zrzut bomb lub odpalenie pocisków raketowych odbywa się na komendę prowadzącego klucza.

Podczas atakowania obiektów wymagających indywidualnego celowania przez każdego pilota klucz może być ugrupowany w luźnych „schodach” (lewych lub prawych) w „klinie” samolotów lub w „kolumnie par” w odległości między parami 1000—1800 m. Odstępy między samolotami, podobnie jak w wypadku indywidualnego celowania przez

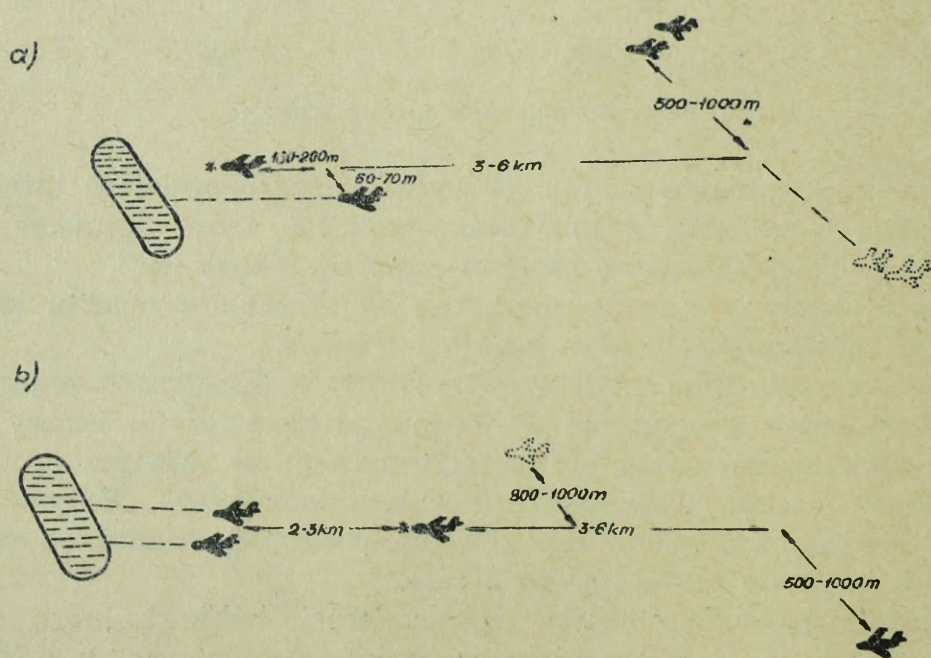
pilotów w parze wynoszą 75—100 m i nie powinny być mniejsze jak odstępy między punktami celowania mierzone w kierunku prostopadłym do zajścia.

Atakowanie pojedynczego obiektu punktowego klucz przeprowadza w ugrupowaniu „kolumna samolotów”.

Jeżeli ugrupowanie bojowe przyjęte podczas lotu po trasie nie odpowiada warunkom wymaganym w czasie atakowania obiektu, to wówczas przed dolotem do obiektu dokonuje się odpowiedniego przegrupowania samolotów.

Podczas wykonywania przez klucz zadania przy użyciu jądrowych środków rażenia, samolot nosiciel może lecieć jako prowadzący pierwszej pary. Para prowadzona w tym wypadku wykonuje jedno z zadań zabezpieczenia i w zależności od tego zadania zajmuje odpowiednie miejsce w ugrupowaniu bojowym klucza (rys. nr 8).

W wypadku, gdy istnieje małe prawdopodobieństwo zaatakowania przez myśliwce nieprzyjaciela pary, w której jest nosiciel bomby jądrowej, para zabezpieczająca może wykonać lot przed parą z nosicielem w odległości 2—3 km i dokonywać zakłóceń radioelektronicznych (rys. nr 8 b).



Rys. nr 8. Położenie prowadzącej pary a) w wypadku spodziewanego ataku myśliwców npla; b) w wypadku stosowania zakłóceń radioelektronicznych.

Prowadzony samolotu nosiciela może w tym wypadku obserwować tylną półsferę i być w gotowości do odparcia ataku myśliwców npla.

Podczas wykonywania uderzenia na obiekt, którego położenie nie jest dokładnie znane, (szczególnie obiektu ruchomego) istnieje konieczność oznaczenia go, wówczas para zabezpieczająca może wykonać bezpośrednie rozpoznanie i oznaczyć obiekt wychodząc w jego rejon na kilka minut przed przyjsciem samolotu nosiciela. Para ta może ponadto pomóc nosicielowi w wyjściu na obiekt lub obezwładnić naziemne środki opl w rejonie działań.

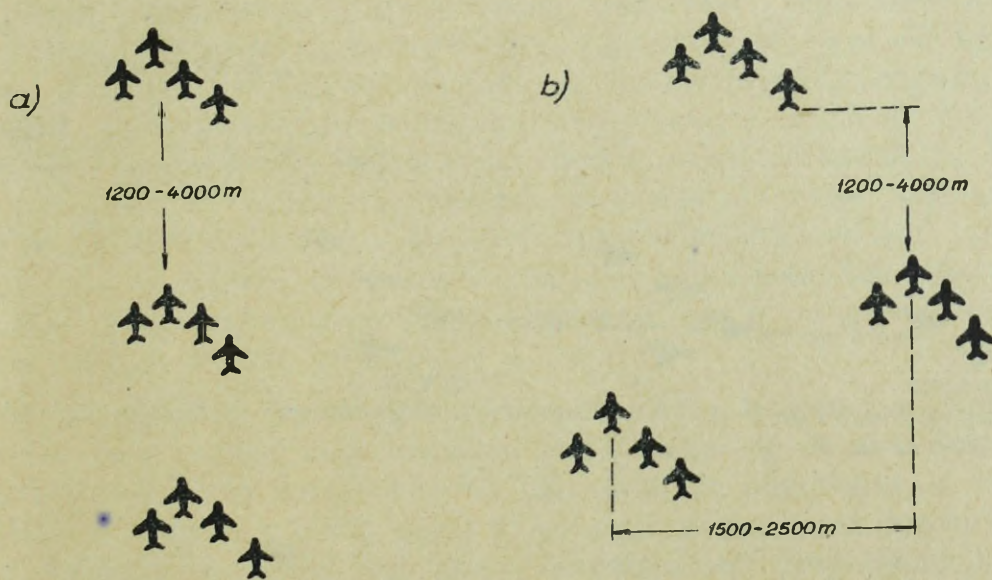
Przed atakami lotnictwa myśliwskiego npla samolot nosiciel może być w tym wypadku zabezpieczony przez swego prowadzonego.

Para wykonująca zadanie zabezpieczenia utrzymuje swoje miejsce w ugrupowaniu bojowym do chwili wyjścia samolotu nosiciela w rejon obiektu działań.

Po otrzymaniu sygnału od samolotu nosiciela o rozpoczęciu manewru do rzutu bomby jądrowej para zabezpieczenia wykonuje skręt w lewo lub w prawo, aby nie wejść w strefę rażenia bomby jądrowej.

Ugrupowanie bojowe eskadry i pułku.

Eskadra prowadzi działania w ugrupowaniach bojowych luźnych i rozśrodkowanych. Podczas działań w luźnych ugrupowaniach bojowych eskadra tworzy „kolumnę kluczy” (par) lub „zmijkę kluczy” (par) rzadziej „schody kluczy” lub „klin kluczy” (rys. nr 9).



Rys. nr 9. Luźne ugrupowanie bojowe eskadry.

W czasie lotu z dużymi prędkościami na małych wysokościach najbardziej manewrowym ugrupowaniem eskadry jest „kolumna kluczy” i „kolumna par”.

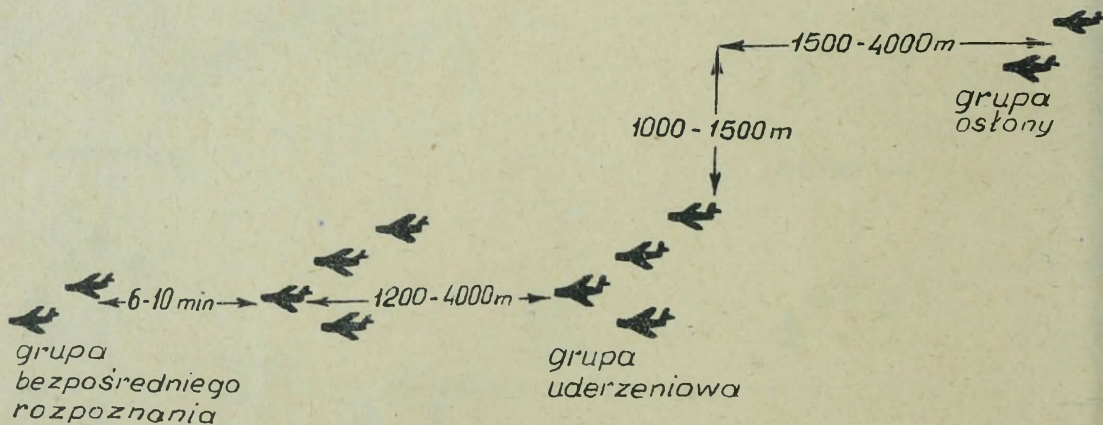
Przy stosowaniu powyższych ugrupowań oraz utrzymywaniu odległości między kluczami nie mniejszej jak 600 m możliwości manewrowe eskadry praktycznie odpowiadają możliwościom jednego klucza.

W celu wykonania jednoczesnego ataku na duże obiekty powierzchniowe, których rozmiary nie są jednak większe od szerokości ugrupowania bojowego eskadry, może być stosowana „żmijka kluczy” rzadziej „schody kluczy” lub „klin kluczy”.

Obiekty o małych wymiarach eskadra atakuje w ugrupowaniu bojowym „kolumna” pojedynczych samolotów, par lub kluczy. Odległości między samolotami, parami lub kluczami określa się biorąc za punkt wyjścia warunki bezpieczeństwa w czasie strzelania lub bombardowania oraz mając na uwadze zachowanie swobody manewrowania.

Pułk działa tylko w ugrupowaniach rozśrodkowanych. Podczas działań eskadry lub pułku w rozśrodkowanych ugrupowaniach bojowych, pary lub klucze mogą wykonywać lot zarówno w luźnych, jak i zwartych ugrupowaniach bojowych.

Ugrupowanie rozśrodkowane eskadry i pułku składa się z grupy uderzeniowej i grup zabezpieczenia (rys. nr 10).



Rys. nr 10. Rozśrodkowane ugrupowanie bojowe eskadry.

Przeznaczenie i ilość tych grup, a także liczba samolotów w każdej grupie zależy od zadania bojowego i stosowanych środków rażenia, charakteru obiektów działań, oczekiwanego przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej i warunków atmosferycznych.

Grupa uderzeniowa wykonuje główne zadanie ogniowe, natomiast grupy zabezpieczenia przeznaczone są do:

- rozpoznania bezpośredniego;
- odszukania i oznaczenia obiektu działań;
- zniszczenia lub obezwładnienia naziemnych środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela;
- osłony grupy uderzeniowej przed atakami lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela;
- dokonania zakłóceń radioelektronicznych.

Oczywiście nie w każdym wypadku będą organizowane grupy do jednoczesnego wykonania wszystkich wymienionych zadań. O tym jakie grupy wydzielić i w jakim składzie — decyduje dowódca w zależności od zaistniałej sytuacji. Skład grup taktycznego przeznaczenia nie zawsze jest identyczny ze składem etatowym jednostek lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego w związku z czym często zachodzi konieczność ich podziału. Konieczności tej należy jednak unikać, gdyż każdy podział odbija się ujemnie na zwartości i zgraniu grupy.

Grupa uderzeniowa jest głównym elementem rozśrodkowanego ugrupowania bojowego pułku (eskadry) i przeznaczona jest do wykonania głównego zadania polegającego na ogniowym oddziaływaniu na obiekty. W wypadku stosowania konwencjonalnych środków rażenia w skład grupy uderzeniowej wchodzi zwykle większość samolotów biorących udział w wykonaniu zadania, natomiast w razie stosowania jądrowych środków rażenia, w skład grupy uderzeniowej może wejść kilka lub nawet jeden samolot z bombą jądrową na pokładzie. Wówczas w skład grupy zabezpieczenia, jeśli sytuacja na to pozwala, wejdzie tylko część samolotów eskadry.

Grupa (samolot) wykonująca rozpoznanie bezpośrednie jest wydzielana w celu udokładnienia miejsca znajdowania się obiektu działań, ustalenia jego cech demaskujących ułatwiających odszukanie, a także określenia danych o OPL obiektu, sytuacji skażeń oraz warunkach atmosferycznych. Oprócz tego grupa bezpośredniego rozpoznania może wyprowadzić grupę uderzeniową w rejon obiektu, obezwładnić naziemne środki OPL lub odpierać ataki myśliwców nieprzyjaciela. W nie-

których wypadkach grupa ta może również dokonać oznaczenia obiektu. Zależnie od warunków i możliwości rozpoznania powinna ona wyjść w rejon obiektu na kilka minut przed grupą uderzeniową.

Grupę (samolot) odszukania i oznaczenia obiektu tworzy się z reguły podczas działań bojowych w dzień w warunkach ograniczonej widoczności, w nocy i w trudnych warunkach prowadzenia wzrokowego poszukiwania obiektu. Grupa ta (samolot) odbywa lot przed grupą uderzeniową zachowując odległość zapewniającą wykrycie we właściwym czasie i oznaczenie obiektu, a także przekazanie o nim niezbędnych informacji.

Grupy (samoloty) niszczenia (obezwładnienia) naziemnych środków OPL nieprzyjaciela wyznacza się zazwyczaj w wypadku silnego przeciwdziałania tych środków w pasie lotu grupy uderzeniowej i w rejonie działań. Miejsce ich w ugrupowaniu bojowym ustala się z takim wyliczeniem, aby uderzenie na środki przeciwlotnicze nieprzyjaciela zostało wykonane przed zbliżeniem się grupy uderzeniowej do strefy rażenia.

Grupy (samoloty) osłony przed atakami myśliwców nieprzyjaciela wydziela się wówczas, gdy spodziewane jest silne przeciwdziałanie myśliwców nieprzyjaciela, a grupa uderzeniowa leci z ładunkiem bomb i ma ograniczone możliwości manewrowania. Liczba, skład i rozmieszczenie grup zależą od warunków wykonania zadania i taktyki działań samolotów myśliwskich nieprzyjaciela. Zazwyczaj grupa taka rozmieszczona jest z tyłu lub z boku grupy uderzeniowej w granicach widzialności wzrokowej.

Grupy (samoloty) dokonujące zakłóceń radioelektronicznych zakłócają celowniki radiolokacyjne myśliwców i radiolokacyjne stacje systemu kierowania artylerii przeciwlotniczej nieprzyjaciela, przez zrzut elementów odbijających z kaset lub strzelanie z działek pociskami zawierającymi elementy odbijające. Samoloty powodujące zakłócenia zwykle wykonują lot w pobliżu grupy uderzeniowej z przodu lub z boku.

3. LOT PO TRASIE

Odpowiedni wybór trasy i warunków lotu samolotów LMSz i LMB do celu wpływa dodatnio na możliwości i warunki wykonania przez nie zadania, przede wszystkim dlatego, że umożliwia uzyskanie dużego prawdopodobieństwa przeniknięcia naszych samolotów przez system OPL npla oraz zapewnia wyjście na wyznaczony obiekt działań w na-

kazanym miejscu i czasie oraz z dogodnego kierunku i na odpowiedniej wysokości.

Prócz zadania bojowego, rozmieszczenia celu i charakteru OPL npla, przy wyborze trasy lotu należy uwzględnić również rzeźbę terenu, porę doby, stan pogody oraz poziom wyszkolenia załóg, a także:

- najdogodniejszy kierunek podejścia do celu i zajścia na cel;
- skrócenie czasu przebywania samolotów nad terenem npla;
- maksymalne zabezpieczenie przed przeciwdziałaniem naziemnych środków OPL oraz lotnictwa myśliwskiego npla;
- rejony skażeń promieniotwórczych;
- taktyczny promień działania samolotów LMSz (LMB);
- maskowanie lotu nad terenem npla;
- zapewnienie ciągłości orientacji;
- najmniejszą ilość zmian kursu;
- możliwości wykorzystania środków naprowadzania na cel;
- strefy zakazane.

Dokonując wyboru trasy lotu w pierwszej kolejności należy określić potrzebny punkt (kierunek) wyjścia na cel, ponieważ od tego zależą w znacznej mierze możliwości wykonania najbardziej właściwego manewru, stwarzającego warunki do skutecznego zaatakowania celu, a więc i wykonania zadania. W następnej kolejności należy wybierać początek drogi bojowej (PDB), wyjściowy punkt trasy (WPT) oraz punkty zmiany kierunku (PZK) i kontrolne obiekty (KO).

Należy dążyć do tego, żeby trasa lotu przecinała linię styczności bojowej pod kątem zbliżonym do 90° oraz, ażeby utrudniała nieprzyjacielowi odgadnięcie, na który obiekt zamierzamy wykonać uderzenie.

Zależnie od liczby celów i kolejności wykonania na nie uderzenia, a także od charakteru oczekiwanego przeciwdziałania obrony powietrznej npla, pary, klucze i pojedyncze samoloty LMSz i LMB mogą wykonywać lot po jednej trasie, z następnym rozejściem się, albo po kilku trasach.

Lot po jednej trasie wskazane jest stosować dla wykonania uderzenia na jeden cel lub na kilka celów rozmieszczonych w ograniczonym rejonie. Podczas lotu po jednej trasie istnieją lepsze warunki dowodzenia parami i kluczami samolotów w powietrzu zarówno przez dowódcę całej grupy samolotów, jak też i przez naziemne punkty dowodzenia. Łatwiej jest zapewnić dokładność i punktualność wyjścia na cel oraz można przy stosunkowo małym zużyciu sił rozwiązać problemy zabezpieczenia bojowego.

Lot po jednej trasie z następnym rozejściem się można stosować dla wykonania uderzenia na kilka celów, znajdujących się na znacznej głębokości za linią styczności bojowej. Do rubieży wykrycia przez stacje radiolokacyjne nieprzyjaciela lub do przelotu strefy taktycznej — celowo jest lecieć w wąskim pasie lub tylko po jednej trasie. Następnie trasy grup LMSz i LMB mogą rozchodzić się na poszczególne cele, co utrudnia nieprzyjacielowi organizację naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na nasze samoloty oraz kierowanie ogniem lufowej i rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Lot po kilku trasach może być stosowany zarówno dla wykonania uderzenia na różne cele, jak i na jeden cel. Należy uwzględnić jednak przy tym fakt, że w ciągłej strefie ognia taki lot prowadzi do zmniejszenia ogólnego prawdopodobieństwa pokonania OPL npla. Rozproszenie więc wysiłku środków OPL npla wymaga, aby wszystkie grupy wyszły na rubież wykrycia przez radiolokatory nieprzyjaciela równocześnie i na różnych wysokościach. Aby to osiągnąć każda grupa (para, klucz) samolotów LMSz i LMB powinna wiedzieć, z jakiego kierunku, na jakiej wysokości i w jakim czasie ma wejść w strefę obserwacji radiolokacyjnej oraz jak wykonywać lot w tej strefie.

Jeśli chodzi o warunki lotu, to największy wpływ na wykonanie zadania będzie miał wybór odpowiedniego profilu (wysokości) oraz najbardziej celowej w warunkach konkretnej sytuacji prędkości lotu.

Można wyodrębnić następujące profile lotu:

- „nisko — nisko” (NN), czyli lot przez cały czas na małej wysokości;
- ✓ — „nisko — nisko — wysoko” (NNW) — tzn. lot do celu oraz z powrotem do linii styczności na małej, a następnie, nad własnym terenem, na średniej lub dużej wysokości;
- „nisko — wysoko” (NW) — tzn. lot do celu na małej oraz lot powrotny na dużej wysokości;
- ✓ — „wysoko — nisko — nisko — wysoko” (WNNW) czyli lot w obydwie strony nad terenem własnym na wysokości średniej lub dużej, a nad terenem nieprzyjaciela na małej wysokości;
- ✓ — „wysoko — nisko — wysoko — wysoko” (WNWW), tzn. lot na małej wysokości tylko od linii styczności bojowej do celu, a na pozostałych odcinkach — na wysokości średniej lub dużej;
- ✗ — „wysoko — wysoko”, czyli lot odbywający się przez cały czas na średniej lub dużej wysokości.

Przez pojęcie „nisko” lub „lot na małej wysokości” rozumiemy w tym wypadku lot na takiej wysokości, na której najgroźniejsze dla

nas środki OPL nie mogą prowadzić ognia do naszych samolotów, lub mogą prowadzić tylko ogień mało skuteczny.

Z punktu widzenia uzyskania maksymalnych szans przeniknięcia przez system obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela podczas lotu w obydwie strony i uzyskania zaskoczenia najbardziej wygodny jest profil lotu „nisko — nisko”, ponieważ podczas lotu na wysokości rzędu 50—100 m zmniejsza się skuteczność ognia naziemnych środków OPL. Zmniejsza się także czas przebywania samolotów w strefie ognia OPL. Również lotnictwo myśliwskie npla ma ograniczone możliwości skutecznego zwalczania samolotów LMSz i LMB wykonujących lot na bardzo małej i małej wysokości z uwagi na stosunkowo późne wykrycie i krótki czas przebywania samolotów w radiolokacyjnym polu wykrywania i naprowadzania, co zmusza lotnictwo myśliwskie npla do mało skutecznych działań z położenia patrolowania, jak też i ze względu na ograniczenia w wykorzystaniu samolotowych celowników radiolokacyjnych oraz celnego strzelania rakiet. Cechą ujemną tego profilu lotu jest duże zużycie paliwa i w konsekwencji znacznie mniejszy, aniżeli na innych wysokościach, taktyczny promień działania, co w wielu wypadkach uniemożliwia stosowanie tego profilu oraz przysparza znacznych trudności w nawigowaniu samolotu i odszukaniu celu, szczególnie podczas działania na małe, zamaskowane i ruchome obiekty. Ponadto podczas lotu na małej wysokości często jest ograniczone, a niekiedy nawet wręcz niemożliwe, wykorzystanie środków radiotechnicznych zarówno do utrzymania łączności, jak i do wyprowadzenia samolotów w rejon celu.

W sumie jednak profil lotu „nisko — nisko” przysparza z punktu widzenia wykonania zadania więcej korzyści, aniżeli następcza trudności. Dlatego też pożądane jest stosowanie go zawsze, gdy tylko jest to możliwe.

Pozostałe profile lotu są już mniej korzystne z punktu widzenia taktyki działań. Najmniej korzystny jest profil lotu „wysoko — wysoko” ze względu na duże możliwości w zakresie skutecznego zwalczania naszych samolotów myśliwsko-szturmowych (myśliwsko-bombowych) zarówno przez naziemne środki OPL, jak i przez lotnictwo myśliwskie nieprzyjaciela.

Najczęściej jednak podczas działań bojowych będzie zachodziła konieczność stosowania zmiennego profilu lotu.

Znaczny wpływ na wykonanie zadania mają również prędkość i kierunek lotu. Prędkość lotu wpływa na czas lotu od momentu startu do chwili przybycia w rejon celu, a więc na szanse zaskoczenia nie-

przyjaciela, a przez to również na możliwości zniszczenia lub obezwładnienia celu. Ponadto odpowiednio przemyślany i wykonany manewr prędkością i kierunkiem lotu sprzyja przeniknięciu samolotów przez system obrony przeciwlotniczej npla, złożony z naziemnych środków ogniowych oraz z lotnictwa myśliwskiego.

4. WYJŚCIE NA CEL

Wyjście samolotów (grup) LMSz i LMB na cel powinno nastąpić w takim miejscu i czasie, ażeby pilot mógł zaatakować cel bezpośrednio z trasy oraz z kierunku zapewniającego skuteczne rażenie celu przy jednoczesnym maksymalnym zmniejszeniu skuteczności przeciwdziałania ze strony środków obrony przeciwlotniczej npla.

Potrzebna odległość wykrycia celu dla wykonania ataku bezpośrednio z trasy zależy od prędkości lotu i kąta dowrotu na cel. Manewr wyjścia na cel powinien zostać zakończony na odległości od celu nie mniejszej aniżeli promień strefy celowania dla danego sposobu atakowania.

Promieniem strefy celowania nazywamy odległość, jaką przebywa samolot podczas celowania, plus odległość otwarcia ognia (donośność bomby).

Po wykryciu celu naziemnego pilot powinien dowrócić samolot na cel, a następnie wykonać celowanie i atak. Jak wynika z doświadczeń, na wykrycie i rozpoznanie celu oraz powzięcie przez pilota decyzji dotyczącej wykonania ataku trzeba 8—10 sek., na dowrót na cel z przechyłem 45° o kąt $10\text{--}60^{\circ}$ trzeba od 5 do 26 sek. i na wykonanie celowania średnio 5—7 sek., czyli w sumie 18—43 sek.

Przy dokładnym wyjściu samolotu na cel (bez konieczności wykonywania dowrotu), pilot potrzebuje na rozpoznanie celu, powzięcie decyzji i wykonanie celowania co najmniej 13—17 sek.

W ciągu tego czasu samolot lecący z prędkością 1000 km/h przebędzie odległość 3,5—4 km. Jeżeli samolot zostanie wyprowadzony na cel z dużym bocznym odchyleniem i pilot będzie musiał wykonać dowrót dla wyjścia na cel, wówczas odległość widoczności celu powinna być znacznie większa.

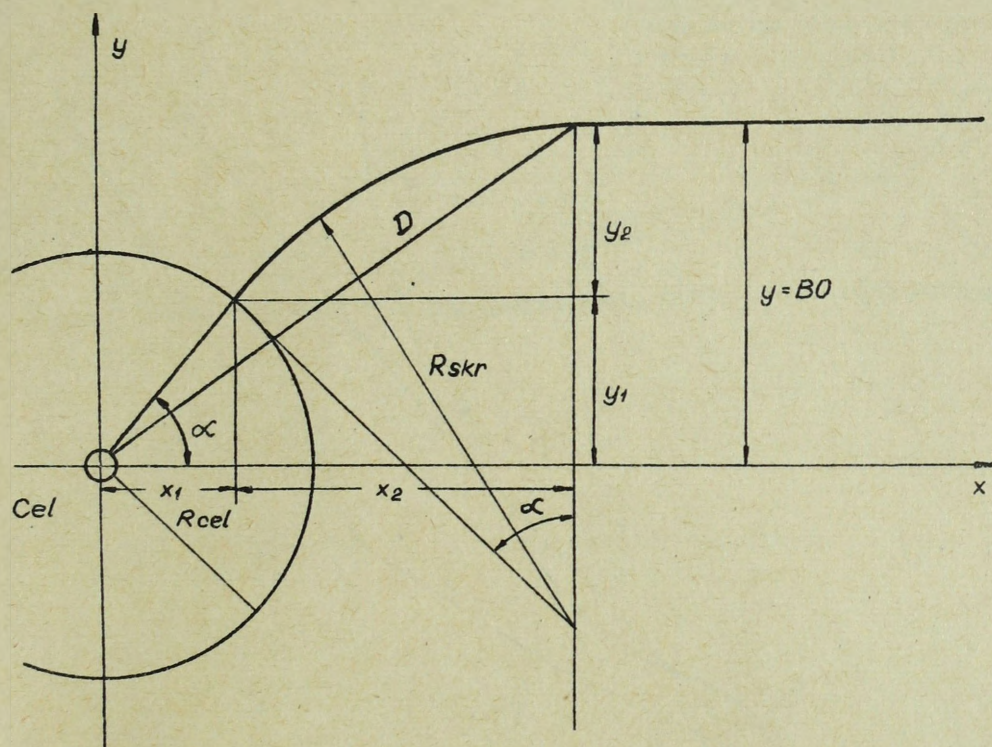
Atak celu może zostać wykonany tylko wówczas, gdy uwzględnia się następujące warunki:

- odległość widoczności celu powinna być większa niż potrzebny promień strefy celowania;
- boczne odchylenie powinno być mniejsze od odległości widoczności celu.

Potrzebną odległość widoczności celu D (rys. nr 11) określamy wg wzoru:

$$D = \sqrt{R_{\text{cel}}^2 + 2R_{\text{skr}} \text{BO}};$$

gdzie: R_{cel} — promień strefy celowania;
 R_{skr} — promień skrzytu samolotu na cel;
 BO — boczne odchylenie.



Rys. nr 11. Potrzebna odległość widoczności celu.

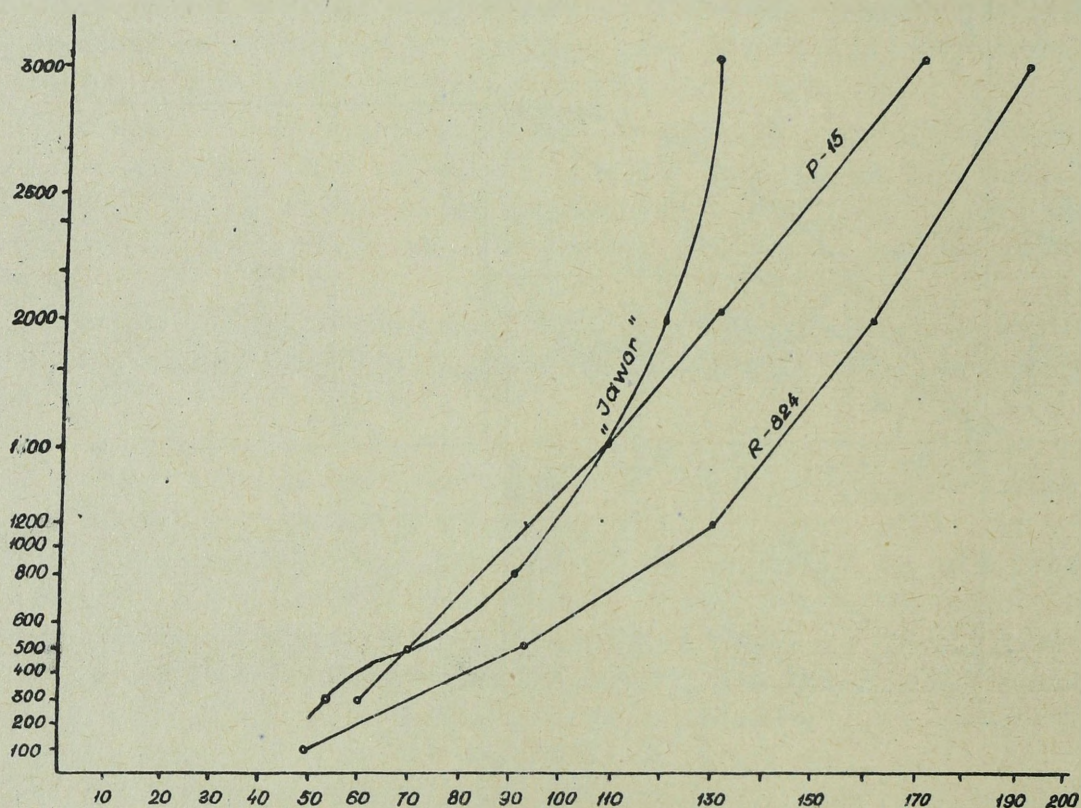
Znając odległość widoczności typowych celów naziemnych, prędkość lotu samolotu podczas ataku i potrzebny promień celowania, możemy obliczyć wielkość dopuszczalnego bocznego odchylenia według wzoru:

$$\text{BO}_{\text{dop}} = \frac{D^2 - R_{\text{cel}}^2}{2R_{\text{skr}}};$$

Załoga samolotu może wyjść na nakazany cel samodzielnie, oraz może być wyprowadzona w rejon celu przez radiolokacyjny posterunek wykrywania i naprowadzania (RPWN). W wypadku naprowadzania

samolotu na cel przez RPWN požądane jest, ażeby ostatni odcinek trasy lotu do celu pokrywał się z kierunkiem RLS — cel.

Odległość celu naziemnego od RLS naprowadzania ma duże znaczenie przy wyborze profilu lotu, ponieważ możliwości naprowadzania są ograniczone odległością radiolokacyjnej widoczności samolotu i odległością utrzymania z nim łączności.

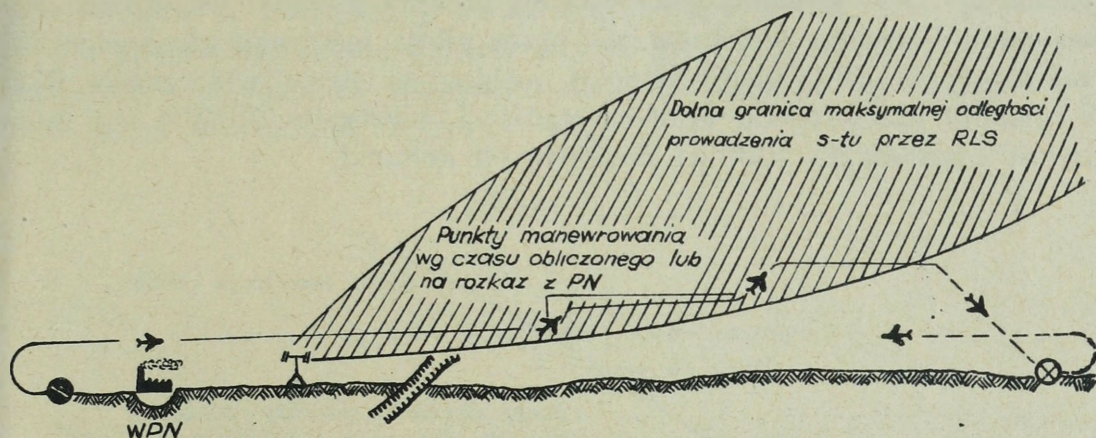


Rys. nr 12. Wykres odległości naprowadzania i łączności radiowej, na małych wysokościach. Powyższy wykres uwzględnia lot naprowadzanych samolotów z włączonym urządzeniem kodowo-rozpoznawczym.

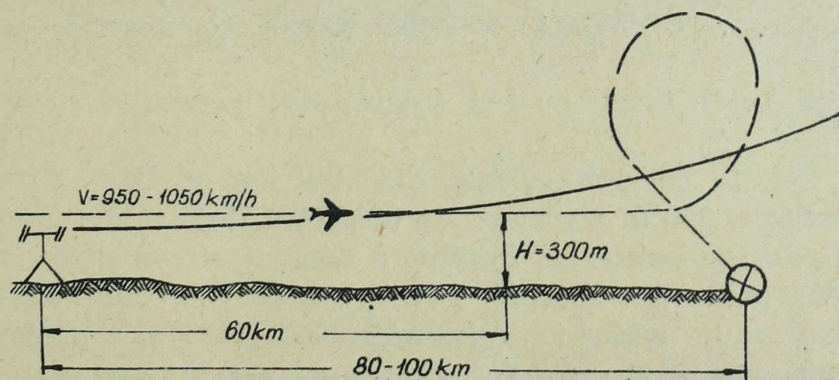
Z wykresu podanego na rys. 12 wynika, że odległość naprowadzania samolotu przez RLS typu P-15N i utrzymania z nim łączności przy wysokości lotu 3000 m wynosi odpowiednio około 75 km. Dlatego można przyjąć, że przy locie na wysokościach 200—300 m odległość pewnej

łączości radiowej i odległość radiolokacyjnego prowadzenia samolotu są prawie jednakowe. Wykorzystując wykres odległości radiolokacyjnego prowadzenia (obserwacji) samolotu i łączości radiowej, można obliczyć (dobrać) profil lotu.

Rysunki 13—15 przedstawiają różne warianty profilu lotu samolotu przy różnych odległościach celu od RLS.

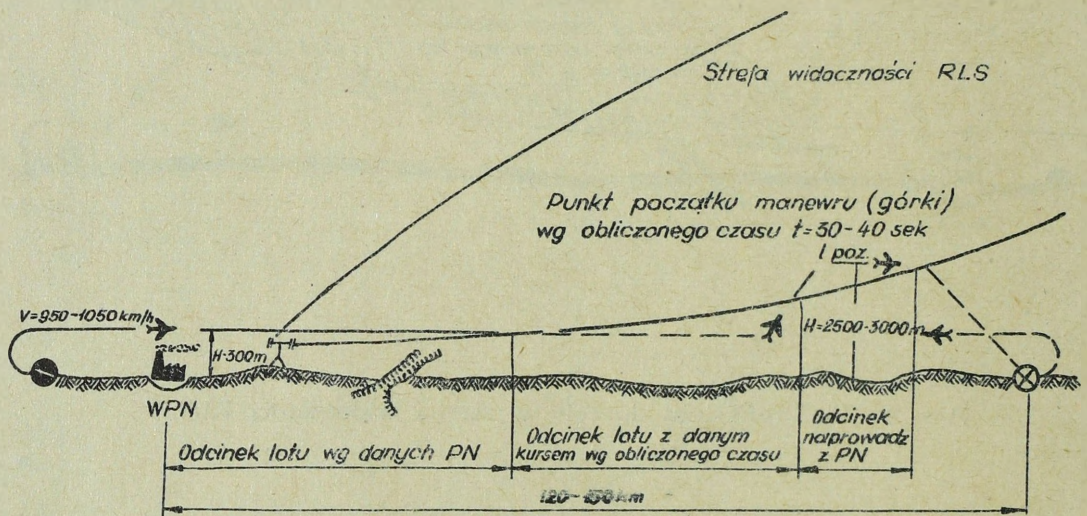


Rys. nr 13. Profil lotu do celu w strefie widoczności RLS.



Rys. nr 14. Schemat wyjścia na cel, odległy o 80—100 km od RLS, przy niekontrolowanym ostatnim etapie lotu.

Na rys. 14 odległość RLS od celu wynosi 80—100 km. Samolot lecący na wysokości 300 m będzie widoczny na wskaźniku obserwacji okrężnej (WOO) do odległości 75 km. Następnie pilot wychodzi na cel samodzielnie wg danych z RPWN (kurs, prędkość, czas lotu lub odległość do celu). Podczas naprowadzania po wyjściu samolotu poza granice zasięgu RLS, nawigator RPWN wykreśla obliczoną linię drogi samolotu i jest w stałej gotowości do podania pilotowi warunków lotu do celu. W trakcie wykonywania przez pilota manewru pionowego dla zaatakowania celu, kiedy samolot wejdzie w strefę widoczności RLS i zostanie przywrócona łączność radiowa, nawigator RPWN ma możliwość przekazania pilotowi niezbędnych komend.



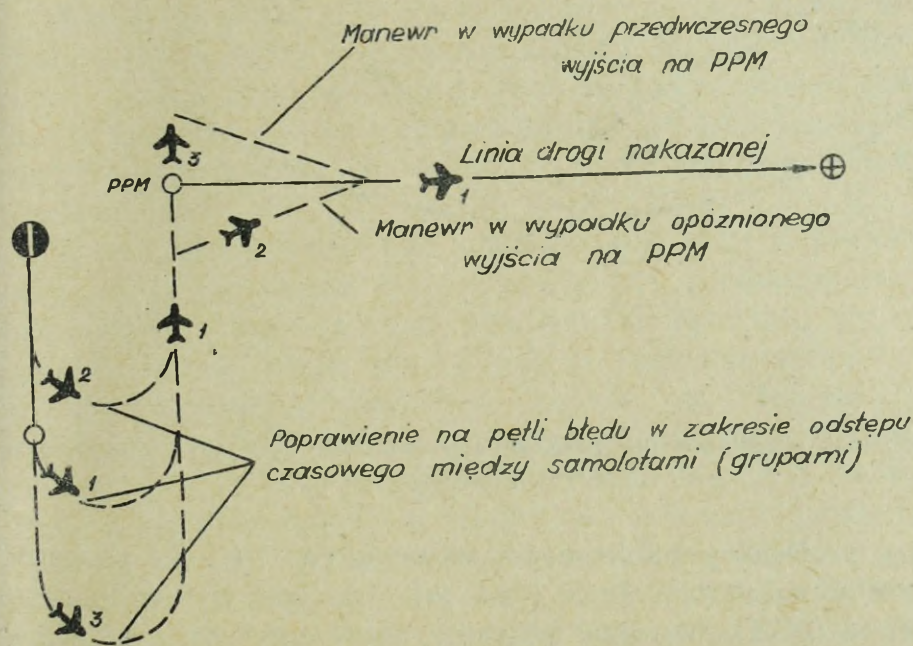
Rys. nr 15. Profil lotu przy kompleksowej metodzie naprowadzania.

Na rys. 15 cel jest odległy 120—150 km od RLS. Samolot lecący na wysokości 300 m wychodzi na odległość 75 km poza granice zasięgu RLS i pilot wykonuje lot zgodnie z danymi otrzymanymi z PN (kurs, prędkość, czas). W odległości 30—40 km od celu pilot wg obliczonego czasu wykonuje górkę do wysokości 2000—2500 m i przebywa na tej wysokości przez 30—40 sek. Znajdując się w najwyższym punkcie górkę — pilot melduje na PN (SD) swoją wysokość. Przez ten czas nawigator, na podstawie 2—3 impulsów samolotu na WOO, oblicza kurs i czas lotu do celu oraz przekazuje pilotowi niezbędne komendy. Pilot, po otrzymaniu warunków lotu do celu, wzrokowo odszukuje cel i atakuje go.

W wypadku atakowania jednego celu przez kolejne samoloty (grupy) należy zachować niezbędny odstęp czasowy wychodzenia tych samolotów (grup) na cel.

Błędy pilotów w utrzymywaniu nakazanego odstępu czasowego między kolejnymi samolotami (grupami) poprawia się albo na komendę z RPWN, albo też poprawia je pilot (prowadzący) według obliczenia czasu wyjścia w początkowy punkt manewrowy (PPM).

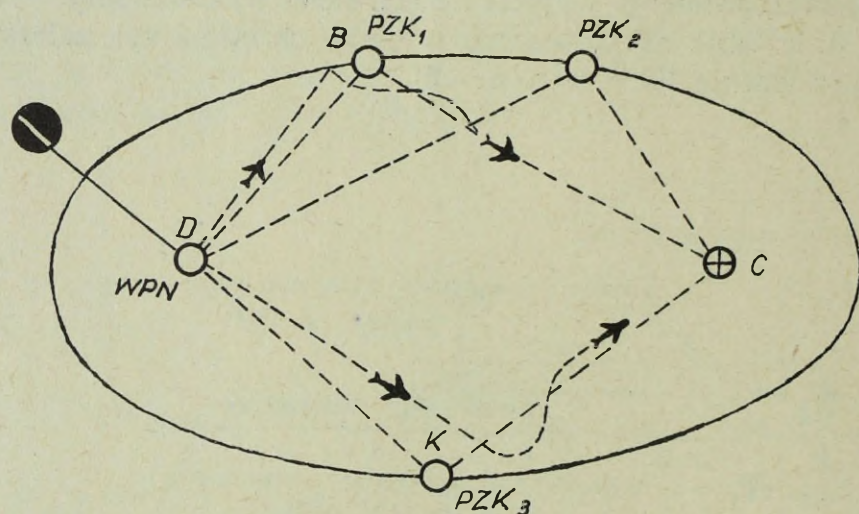
W wypadku opóźnienia wyjścia na cel, skręt na cel należy wykonać wcześniej, a w razie za wczesnego wyjścia, skręt na cel należy wykonać po przelecie PPM (rys. nr 16).



Rys. nr 16. Schemat poprawienia odstępu czasowego między samolotami.

W wypadku równoczesnego działania kilku samolotów (grup) na jeden cel naziemny z różnych kierunków, samoloty te (grupy) powinny być urzutowane pod względem wysokości. Ponadto każdy samolot (grupa) powinien nalatywać na cel po osobnej trasie.

Dla uproszczenia wyboru tras i punktów kontrolnych zapewniających równoczesne wyjście na cel można nawigatorowi RPWN zalecić następującą metodę (rys. nr 17).



Rys. nr 17. Schemat określania punktów zmiany kierunku lotu przy atakowaniu celu z różnych kierunków.

Przyjmując wyjściowy punkt naprowadzania (WPN) i cel za ogniska — wykreślić na mapie elipsę i na jej obwodzie wybrać punkty zmiany kierunku (PZK). Wówczas wszystkie trasy wykreślone od WPN do celu przez PZK będą jednakowo długie.

Wyjście samolotu (grupy) na ruchomy cel naziemny.

Szczególność wyjścia (naprowadzania) samolotu (grupy) na ruchomy cel naziemny polega na tym, że samolot wychodzi (jest naprowadzany) nie na punkt, w którym znajdował się ruchomy cel w momencie jego wykrycia, lecz na tak zwany punkt obliczony, wysunięty w kierunku ruchu celu na wielkość drogi (S_{wyprz}), jaką przebędzie cel od chwili wykrycia do momentu jego zaatakowania przez dany samolot (grupe). Punkt ten nazwano punktem wyprzedzenia.

Drogę celu (S_{wpprz}) obliczamy ze wzoru:

$$S_{wpprz} = S + V_c (t_d + t_{WPN} + t_c);$$

gdzie: S — odległość wyjściowa, potrzebna do wykonania ataku;

V_c — średnia prędkość ruchu celu;

t_d — czas od wykrycia celu do startu samolotu (grupy) mającego go zaatakować;

t_{WPN} — czas lotu od startu do wyjściowego punktu naprowadzania (w wypadku naprowadzania);

t_c — czas lotu samolotu od WPN do celu.

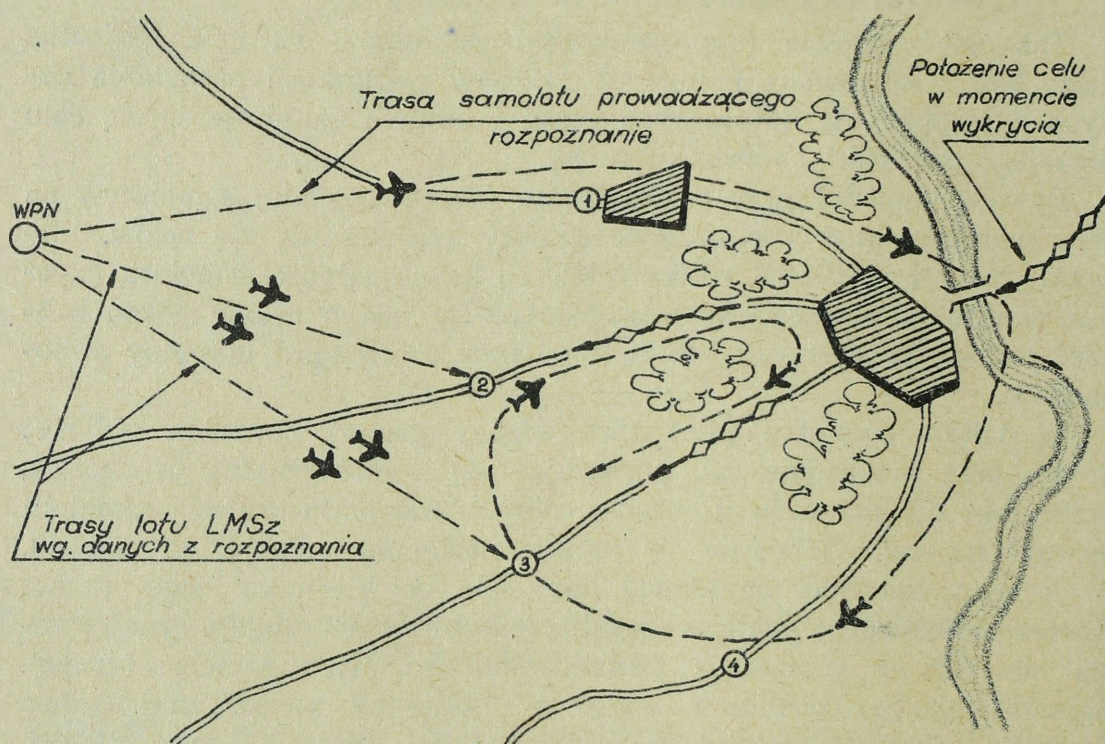
Tak więc wyjście (naprowadzenie) samolotów na cele naziemne może być zrealizowane pomyślnie tylko w warunkach posiadania danych z rozpoznania dotyczących czasu i miejsca znajdowania się celu oraz jego prędkości i kierunku ruchu.

Bywają wypadki przy wychodzeniu (naprowadzaniu) samolotów na cele ruchome, kiedy początkowe punkty znajdowania się celów, kierunki, trasy i prędkości ruchu celów są znane załodze samolotu (załozdze punktu naziemnego naprowadzania). Do takich celów można zaliczyć transporty kolejowe, statki transportu rzeczno- i kolumny samochodów.

W takim wypadku pilot (prowadzący grupy) powinien obliczyć drogę, jaką przebędzie cel, poruszając się z maksymalną prędkością, przez czas od momentu wykrycia celu do momentu wyjścia samolotu (grupy) na cel. Odległość tę należy następnie odłożyć od punktu, w którym ostatnio znajdował się cel, w kierunku jego ruchu. Koniec odłożonego odcinka wyznaczy obliczone miejsce znajdowania się celu w momencie zaatakowania go przez samolot (grupę). Samolot (grupa) powinien wyjść w obliczony punkt znajdowania się celu. Jeżeli samoloty są naprowadzane na cel przez RPWN, to wówczas obliczenia te wykonuje nawigator naprowadzania, który po określeniu na mapie współrzędnych obliczonego miejsca znajdowania się celu, wrysowuje ten punkt na wskaźnik radiolokatora i w ten punkt wprowadza samolot (grupę). Jeżeli w momencie wyjścia samolotu (grupy) w obliczony punkt znajdowania się celu — celu tam nie ma, pilot rozpoczyna poszukiwanie celu metodą lotu wzdłuż obliczonej trasy ruchu celu.

Jeżeli czas od momentu otrzymania ostatnich danych dotyczących położenia celu do momentu wyjścia samolotu (grupy) w rejon celu jest niewielki, to samolot (grupa) może wyjść bezpośrednio w rejon wykrycia celu, a następnie rozpocząć poszukiwanie celu metodą lotu w kierunku prawdopodobnego ruchu celu.

Jeżeli w momencie wykrycia celu nie uzyskano danych o kierunku jego poruszania się, to pożądane jest zorganizowanie dodatkowego rozpoznania celu. Pilot samolotu wykonującego dodatkowe rozpoznanie celu, na podstawie możliwej maksymalnej prędkości ruchu celu i sumarycznego czasu od momentu ostatniego wykrycia celu do momentu wyjścia samolotu rozpoznawczego w rejon celu oblicza drogę celu i wrysowuje na mapę obliczone miejsce położenia celu na możliwych trasach jego ruchu (rys. 18 punkty 1, 2, 3, 4).



Rys. nr 18. Kolejność poszukiwania celu ruchomego w trakcie prowadzenia dodatkowego rozpoznania.

Pilot wykonujący dodatkowe rozpoznanie, wychodzi w pierwszej kolejności na to obliczone miejsce znajdowania się celu, które w konkretnej sytuacji wydaje się najbardziej prawdopodobne. Jeżeli po wyjściu w miejsce obliczone pilot celu nie widzi, to wówczas przystępuje do jego poszukiwania metodą lotu wzdłuż możliwych tras ruchu celu na odcinkach łączących miejsce, w którym cel został uprzednio wykryty z miejscami obliczonych położenia celu. Po wykryciu celu pilot powinien natychmiast przekazać odpowiednie dane (miejsce położenia, kierunek i prędkość przesuwania się, środki OPLot. itp.) na SD.

Jeżeli samolot wykonujący dodatkowe rozpoznanie celu jest naprowadzany przez RPWN, to wówczas po wykryciu celu pilot może, dla ułatwienia oznaczenia położenia celu na wskaźniku okrężnej obserwacji, wykonać nad celem manewr pionowy ze strzelaniem z działek pociskami z elementami odbijającymi, których wybuchy na wysokości 5000—8000 m są dobrze widoczne na wskaźniku okrężnej obserwacji RLS.

5. ATAKOWANIE CELÓW NAZIEMNYCH

Atak celu jest to połączenie manewru i ognia samolotu. Stanowi on główny etap lotu bojowego i rozpoczyna się od momentu zajęcia położenia wyjściowego do ataku przez samoloty, a kończy wyjściem samolotów z ataku. Atak składa się z następujących elementów: zajęcie położenia wyjściowego, celowanie, prowadzenie ognia (bombardowanie, strzelanie) i wyjście z ataku.

Położeniem wyjściowym do ataku nazywa się takie położenie samolotu w stosunku do środka celu, przy którym rozpoczyna się wyprowadzenie samolotu w punkt rozpoczęcia celowania. Minimalna odległość bezpośrednia samolotu w położeniu wyjściowym do środka celu powinna zapewnić wyprowadzenie samolotu w punkt rozpoczęcia celowania, celowanie i użycie środków rażenia.

Jako położenie wyjściowe do ataku przyjmuje się:

- początek drogi bojowej przy atakowaniu z lotu poziomego;
- punkt rozpoczęcia manewru pionowego przy atakowaniu z lotu nurkowego i wznoszącego.

Celowanie przy atakach z lotu nurkowego i poziomego polega na pokryciu linii wizowania z punktem celowania; przy atakach z lotu wznoszącego bez stosowania specjalnych urządzeń celowniczych — na dokładnym określeniu momentu wprowadzenia w lot wznoszący, dokładnym utrzymywaniu warunków lotu wznoszącego i momentu zrzutu. Przy stosowaniu specjalnych urządzeń celowniczych celowanie polega na dokładnym określeniu momentu włączenia tych urządzeń.

Prowadzenie ognia wykonuje się po zakończeniu celowania przez zrzut bomb, strzelanie raketami lub z działek, albo użycie innych środków rażenia.

Wyjście z ataku polega na wykonaniu manewru dla odejścia od celu lub powtórnego ataku.

Sposób ataku celów naziemnych jest określany położeniem osi podłużnej samolotu względem powierzchni ziemi w momencie prowadzenia ognia. W związku z tym istnieją następujące sposoby ataku:

- z lotu nurkowego;
- z lotu poziomego;
- z lotu wznoszącego.

Atak celu naziemnego może być wykonywany jednocześnie przez grupę samolotów lub kolejno pojedynczymi samolotami (grupami samolotów).

W zależności od sposobu celowania, atakowanie celów naziemnych wykonuje się z celowaniem indywidualnym przez każdego pilota lub na sygnał dowódcy grupy.

Pod **pojęciem warunków atakowania** celów naziemnych rozumie się prędkości samolotu, wysokości, kąty nurkowania (wznoszenia), przeciążenia samolotu, odległości od celu, stopień widoczności celu i inne.

Wszystkie wymienione sposoby ataków mogą być stosowane w różnych kombinacjach, np. podczas atakowania celu z lotu nurkowego, w zależności od sytuacji, samoloty mogą być wprowadzane do ataku jednocześnie lub kolejno, a celowanie wykonywane indywidualnie przez każdego pilota lub przez dowódcę grupy (prowadzącego).

Jednak we wszystkich wypadkach najistotniejszy jest wybór odpowiedniego sposobu ataku.

Atakowanie z lotu poziomego

Atakowanie celów naziemnych *) z lotu poziomego jest najprostszym sposobem ataków stosowanych przez samoloty. Wykonuje się je z małych wysokości i z zasady wówczas, gdy warunki sytuacji bojowej i atmosferycznej uniemożliwiają wykonanie ataków innymi sposobami.

Atakowanie celów naziemnych z lotu poziomego może być wykonywane wyłącznie przy zastosowaniu bombardierskich środków rażenia. Ponieważ dokładność bombardowania z lotu poziomego nie jest duża, dlatego ten sposób ataku stosuje się w głównej mierze podczas działań na duże cele płaszczyznowe lub liniowe. Bombardowanie przy stosowaniu tego sposobu, celów najbardziej typowych dla samolotów myśliwsko-szturmowych (myśliwsko-bombowych) jakimi są pojedyncze cele małe (punktowe), jest mało skuteczne.

Bombardowanie z lotu poziomego może być wykonywane zarówno przez pojedyncze samoloty jak i przez grupy do eskadry włącznie, ze zrzutem bomb na sygnał prowadzącego lub z celowaniem indywidualnym. Na ogół samoloty myśliwsko-szturmowe (myśliwsko-bombowe) nie są wyposażone w specjalne celowniki lub inne bombardierskie urzą-

*) Przez „cel naziemny” należy rozumieć również cele nawodne.

dzenia celownicze, które zapewniałyby dokładne celowanie z lotu poziomego w szerokim zakresie warunków bombardowania.

Przy celowaniu podczas bombardowania z lotu poziomego wykorzystuje się kąt wyprzedzenia zawarty między podłużną osią samolotu a linią wizowania na cel. Wartość maksymalna tego kąta jest ograniczona zarysem przedniej części kadłuba i w zależności od typu samolotu oraz od wysokości znajdowania się głowy pilota jest ona różna. Np. dla samolotów typu Lim-6 bis, Su-7B waha się w granicach 10—12°.

Wielkości kąta wyprzedzenia ograniczają możliwe warunki bombardowania i umożliwiają jedynie atakowanie celów z małych wysokości przy określonych minimalnych prędkościach lotu.

W tabeli 1 przedstawione są minimalne prędkości lotu podczas bombardowania w zależności od typowych wysokości i charakterystyki balistycznej bomb, dla kąta wyprzedzenia około 12°.

Tabela 1

Wysokość (m)	Charakterystyka balistyczna bomby Θ (sek)		
	21,00	21,25	21,50
200	625	635	645
250	690	700	710
300	750	760	770
350	810	820	830
400	870	880	890

Możliwe jest stosowanie mniejszych prędkości i większych wysokości bombardowania, niż podano w tabeli 1, lecz konieczne jest wówczas określenie momentu zrzutu bomb metodą obliczania czasu w pamięci lub za pomocą specjalnych urządzeń celowniczych. Określanie momentu zrzutu bomb metodą obliczonego czasu w pamięci powoduje jednak znaczne błędy bombardowania. Błąd w donośności bomby spowodowany błędem czasu obliczonego oblicza się wg wzoru:

$$\delta A = V \cdot \delta t_{obl}$$

Na przykład: przy prędkości lotu $V = 900$ km/h i błędzie czasu obliczonego $\delta t_{obl} = 0,1$ sek. błąd w donośności wynosi około 25 m.

Na dokładność bombardowania ma również wpływ rykoszet bomb, który występuje przy bombardowaniu z lotu poziomego z małych wysokości. Wartość rykoszetu nie jest wielkością stałą, waha się w granicach od kilkudziesięciu do kilkuset metrów i zależy od wielu czynników: stanu powierzchni, na którą upada bomba, typu i wagomiaru bomby, jej kąta padania, warunków bombardowania itp. Rykoszet jest trudny do uwzględnienia podczas celowania.

Powyższe przyczyny powodują małą dokładność bombardowania z lotu poziomego.

Dla skompensowania stosunkowo dużego rozrzutu należy stosować bombardierskie środki rażenia o dużej powierzchni pokrycia, jakimi są bomby i zbiorniki z materiałem zapalającym lub bomby chemiczne.

Minimalna wysokość zrzutu bomb uwarunkowana jest również czasem odbezpieczenia zapalników stosowanych do bomb.

Przedstawione w tabeli 1 wysokości bombardowania nie zabezpieczają samolotu przed rażeniem odłamkami zrzuconych bomb z zapalnikami działania natychmiastowego. Dla zabezpieczenia własnego samolotu przed rażącymi czynnikami bomb (odłamki, fala uderzeniowa) można stosować zapalniki uderzeniowe opóźnionego działania lub bomby z urządzeniami hamującymi ich prędkość, albo też wykonywać manewr „górką” bezpośrednio po zrzucie bomb dla uzyskania bezpiecznej wysokości nad punktem wybuchu bomb:

Możliwości wyjścia samolotu na wysokość bezpieczną manewrem „górką” zależą od prędkości wznoszenia samolotu, wysokości bezpiecznej i czasu spadania bomby. Tempo naboru nakazanej wysokości przez czas spadania bomby określane jest przeciążeniem podczas wykonywania manewru. W tabeli 2 podane są wartości przeciążeń minimalnych przy wykonywaniu manewru „górką” dla niektórych warunków bombardowania.

Tabela 2

Prędkość lotu (km/h)	600	700	750	800	900	1050
Wartość przeciążenia	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	3

Przedstawione w tabeli 2 warunki lotu zabezpieczają samolot przed działaniem odłamków bomb o wagomiarze 100 i 250 kg zrzuconych z wysokości 300 m, ponieważ samolot w momencie wybuchu bomb znajduje się w odległości nachylonej nie mniejszej jak 500 m od miejsca wybuchu.

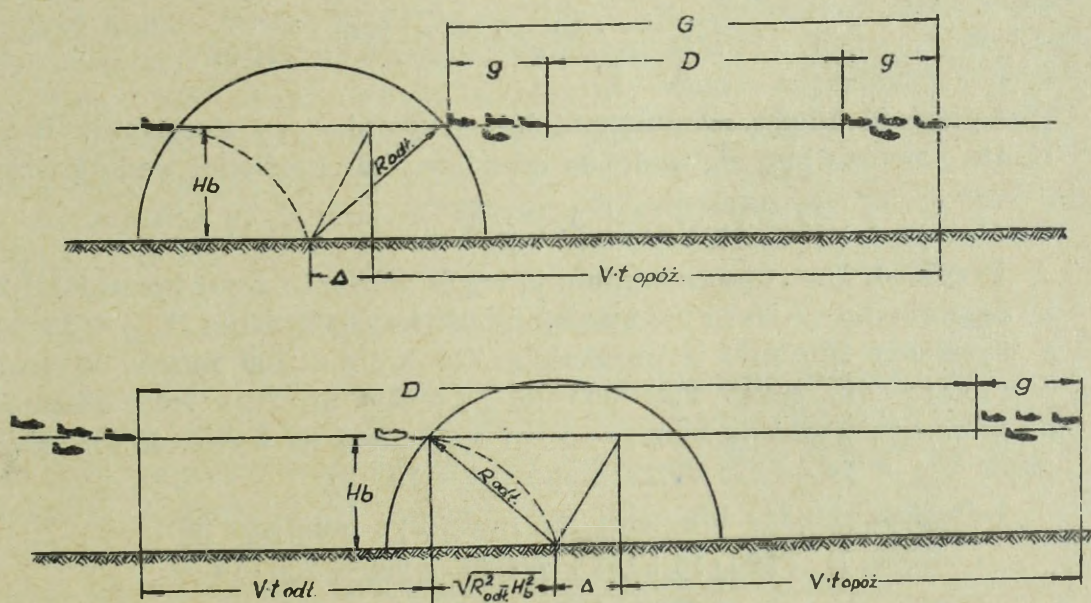
Wykonywanie „górką” w czasie bombardowania w składzie większych grup samolotów (powyżej klucza) stanowi dużą trudność. Na stosowanie manewru „górką” mają również wpływ warunki atmosferyczne — wysokość podstawy chmur.

W wypadku bombardowania z wysokości mniejszej niż bezpieczna i w razie niemożności stosowania manewru „górką”, konieczne jest użycie bomb z zapalnikami opóźnionego działania lub bomb z urządzeniami hamującymi ich prędkość.

Użycie zapalników opóźnionego działania powoduje zmniejszenie skuteczności działania bomb i wpływa na parametry ugrupowania bojowego samolotów nad celem.

Ustalenie odległości pomiędzy samolotami lub grupami przy danym czasie opóźnienia zapalnika może być dokonane dla jednego z dwóch wariantów:

- 1) wybuch bomb zrzuconych z pierwszego samolotu lub grupy nastąpi po przelocie ostatniego samolotu lub grupy przez strefę rażenia bomb (rys. 19a);
- 2) odległości między samolotami zapewniają bezpieczny przelot każdego samolotu lub grupy nad celem po wybuchu bomb i upadku ich odłamków zrzuconych przez samolot lub grupę znajdujące się w przodzie (rys. 19b).



Rys. nr 19. Określenie bezpiecznych odległości między grupami samolotów.

Głębokość ugrupowania samolotów przy stosowaniu I wariantu powinna być nie większa od odległości określonej za pomocą wzoru:

$$G \leq V_b \cdot t_{opoz} + \Delta - \sqrt{R_{odt}^2 - H_b^2}$$

natomiast odległość między kolejnymi samolotami lub grupami w tym ugrupowaniu bojowym nie powinna być większa od wielkości określonej wzorem:

$$D < \frac{G - n \cdot g}{n - 1}$$

Przykład: Grupa samolotów w składzie $n = 4$ pary, lecących w kolumnie z prędkością $V_b = 900 \text{ km/h} = 250 \text{ m/sek.}$ wykonuje zrzut bomb FAB-500 z zapalnikami AW-1d/u, ustawionymi na opóźnienie $t_{\text{opóz}} = 11 \text{ sek.}$ z wysokości 200 m na sygnał prowadzących poszczególne pary. Odległość między samolotami w parze $g = 50 \text{ m}$. Wysokość bezpieczna dla bomb FAB-500 ($R_{\text{odł}}$) = 600 m , zwłoka bomby $\Delta = 153 \text{ m}$ (z tabel balistycznych dla $\Theta = 21,00 \text{ sek.}$).

Głębokość ugrupowania nie może być większa jak:

$$G \leq 250 \cdot 11 + 153 - \sqrt{600^2 - 200^2} = 2750 + 153 - 567 = 2336 \text{ m.}$$

Odległość między parami nie może być większa jak:

$$D < \frac{2336 - 4 \cdot 50}{4 - 1} = \frac{2336 - 200}{3} = 712 \text{ m.}$$

Odległość między samolotami lub grupami, przy stosowaniu II wariantu powinna być nie mniejsza od odległości określonej według wzoru:

$$D \geq V_b \cdot t_{\text{opóz}} + \Delta + \sqrt{R_{\text{odł}}^2 - H_b^2} + V_b \cdot t_{\text{odł}}$$

Przykład: Dwa klucze wykonują wg II wariantu zrzut bomb FAB-500 z zapalnikami AW-1d/u, ustawionymi na opóźnienie $t_{\text{opóz}} = 16 \text{ sek.}$ z wysokości 200 m i z prędkością $720 \text{ km/h} = 200 \text{ m/sek.}$ Wysokość bezpieczna dla bomb FAB-500 ($R_{\text{odł}}$) = 600 m , czas lotu odłamków od momentu wybuchu bomby do ich opadnięcia na wysokość lotu samolotów $t_{\text{odł}} = 14 \text{ sek.}$, zwłoka bomby $\Delta = 153 \text{ m}$.

Odległość między kluczami nie może być mniejsza jak:

$$D \geq 200 \cdot 16 + 153 + \sqrt{600^2 - 200^2} + 200 \cdot 14 = \\ = 3200 + 153 + 567 + 2800 = 6720 \text{ m.}$$

Bombardowanie z lotu poziomego z małych wysokości ogranicza możliwość stosowania bombardierskich środków rażenia, jak np. bomby odłamkowo-burzące z zapalnikami zbliżeniowymi, jednorazowe kasety bombowe itp. Atakowanie z lotu poziomego przy dużych prędkościach i z małej wysokości zapewnia w poważnym stopniu skryte podejście do celu, a tym samym wykonanie uderzenia z zaskoczeniem. Duże prędkości kątowe atakujących samolotów w sposób istotny zmniejszają skuteczność przeciwdziałania środków naziemnych obrony przeciwlot-

niczej przeciwnika. Ponadto utrudniają naprowadzenie i ograniczają manewr jego myśliwców.

W związku z powyższym atak z lotu poziomego może być stosowany nie tylko przy niskiej podstawie chmur, lecz również w warunkach silnego przeciwdziałania środków opl przeciwnika.

Ataki z lotu poziomego mogą być wykonywane bezpośrednio z trasy lub z zastosowaniem manewrów dodatkowych. Przy prędkościach lotu 700—1100 km/h, atakowanie celu bezpośrednio z trasy może być wykonane przy podstawie chmur 300—500 m i widzialności celu z odległości 3—5 km. Natomiast przy widzialności z odległości 2,5—3,5 km, atakowanie celu z lotu poziomego może być wykonane po przeprowadzeniu manewru dodatkowego.

Ataki z lotu poziomego można wykonywać pojedynczymi samolotami, parami i kluczami. W wypadku działań większych grup powinny być zachowane ustalone odległości między kolejnymi samolotami lub grupami samolotów (parami, kluczami). Celowe jest stosowanie tego sposobu ataku podczas działania na cele płaszczyznowe i liniowe (baterie, dywizjony wyrzutni raketowych na pozycjach startowych, wojska w rejonach ześrodkowania i w marszu, pasy startowe, samoloty w rejonach rozśrodkowania, stacje i węzły kolejowe, pociągi w ruchu, mosty, przeprawy, okręty na morzu itp.).

Ze względu na wydłużony kształt elipsy rozrzutu przy bombardowaniu z małych wysokości, kierunek nalotu powinien być wzdłuż celu.

Atakowanie z lotu nurkowego

Atakowanie z lotu nurkowego jest zasadniczym sposobem wykorzystania różnych konwencjonalnych środków rażenia, stosowanych przez samoloty myśliwsko-szturmowe (myśliwsko-bombowe), podczas wykonywania uderzeń na cele naziemne.

Cechami dodatnimi tego sposobu ataku są:

- sprzyjające warunki wykrycia i rozpoznania celu;
- stosunkowo duża dokładność i skuteczność rażenia celu;
- możliwość stosowania wszystkich konwencjonalnych środków rażenia i w związku z tym rozszerzenie zakresu wykonywanych zadań.

Do cech ujemnych należy zaliczyć:

- dużą zależność od warunków atmosferycznych;
- większą skuteczność środków obrony przeciwlotniczej przeciwnika w porównaniu ze skutecznością podczas prowadzenia działań z małych wysokości.

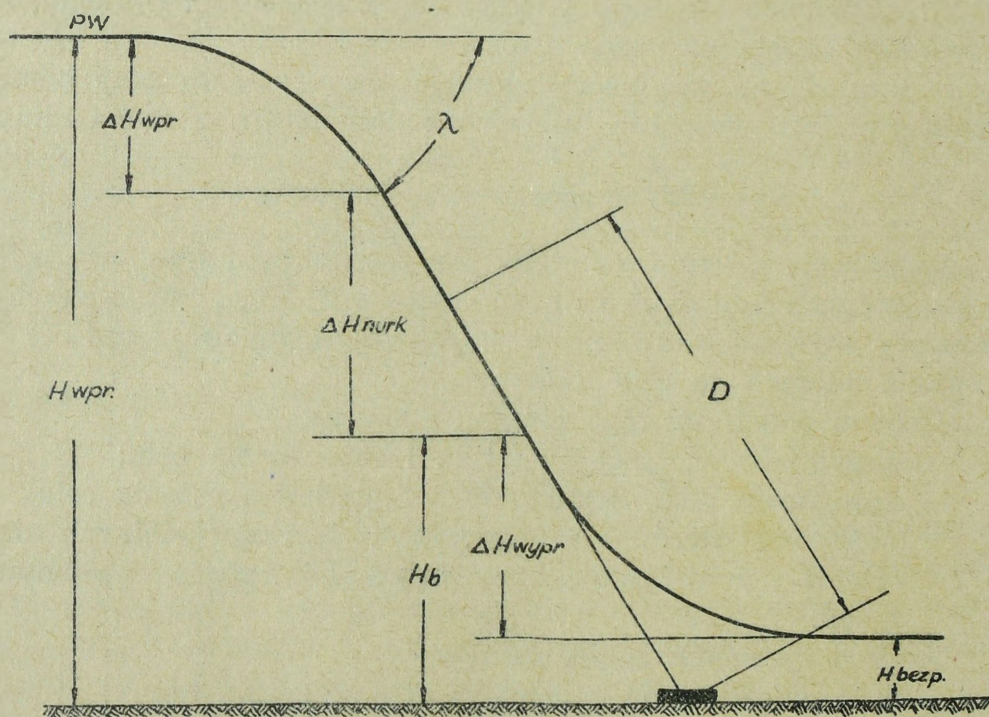
W zależności od charakteru celu, warunków atmosferycznych i stosowanych środków rażenia ataki mogą być wykonywane w całym zakresie kątów nurkowania, tj. do 90° włącznie. Zależnie od wielkości kąta nurkowania, kąty te dzielą się na 4 grupy:

- małe — do 20° ;
- średnie — od 20 do 45° ;
- duże — od 45 do 85° ;
- pionowe — od 85 do 90° .

Skuteczność użycia środków rażenia z lotu nurkowego zależy od właściwie wybranych warunków ataku: kąta nurkowania, prędkości i wysokości wprowadzenia w nurkowanie, wysokości (odległości) prowadzenia ognia i innych parametrów, jak również właściwie wybranego położenia wyjściowego do ataku, zapewniającego spełnienie wyżej wymienionych warunków.

Ataki z lotu nurkowego mogą być wykonywane z zastosowaniem manewrów prostych i złożonych.

W wypadku stosowania manewrów prostych lub ataków bezpośrednio z trasy zasadnicze elementy warunków ataku z lotu nurkowego przedstawione są na rys. 20.



Rys. nr 20. Schemat warunków atakowania z lotu nurkowego.

Oznaczenia przyjęte na rys. 20:

- H_{wpr} — wysokość wprowadzenia w lot nurkowy;
- ΔH_{wpr} — utrata wysokości przy wprowadzeniu w lot nurkowy;
- ΔH_{nurrk} — utrata wysokości podczas lotu nurkowego;
- ΔH_{wypr} — utrata wysokości przy wyprowadzeniu z lotu nurkowego;
- H_{bezp} — wysokość bezpieczna;
- H_b — wysokość zrzutu bomby;
- D — odległość strzelania.

Położenie wyjściowe do ataku (PW) określa się przede wszystkim na podstawie wysokości wprowadzenia w lot nurkowy (H_{wpr}), która zależy od kąta nurkowania λ , odległości rozpoczęcia i zakończenia strzelania lub wysokości zrzutu bomb, wysokości wyprowadzenia, prędkości samolotu podczas wykonywania ataku oraz przeciążeń. Jak wynika z rys. 20, wysokość wprowadzenia w lot nurkowy określa się wg wzoru:

$$H_{wpr} = \Delta H_{wpr} + \Delta H_{nurrk} + \Delta H_{wypr} + H_{bezp}.$$

Ataki z zastosowaniem manewru zwykłego

Podczas lotu na małej wysokości i dużej prędkości oraz w warunkach ograniczonej widzialności nie zawsze można wykryć cel w takiej odległości, która zapewniałaby wykonanie ataku. Dla wyjścia na pozycję wyjściową do ataku potrzebne będzie wykonanie manewru dodatkowego. Manewry dodatkowe również potrzebne są do wykonania powtórnych nalotów na cel.

Przy wykonywaniu manewrów dodatkowych dla zajęcia pozycji wyjściowej do ataku w większości wypadków traci się na pewien czas kontakt wzrokowy z celami, szczególnie z tymi, które słabo kontrastują z otaczającym je tłem. W tych warunkach dla zapewnienia wyjścia na pozycję wyjściową do ataku należy znać parametry manewrów typowych i przestrzegać je podczas wykonywania tych manewrów.

Manewry mogą być zamierzone, na przykład dla wykonania powtórnego nalotu na cel, i wymuszone — dla stworzenia warunków do wykonania ataku.

Rodzaj manewru dodatkowego zależy od:

- stosowanych środków rażenia;
- charakteru celu i terenu;
- sposobu ataku;
- aktywności środków obrony przeciwlotniczej przeciwnika w rejonie celu;
- warunków atmosferycznych.

Samoloty lotnictwa myśliwsko-szturmowego podczas prowadzenia działań na cele naziemne mogą stosować następujące zasadnicze rodzaje manewrów:

- a) W płaszczyźnie poziomej:
 - lot na kursie pomocniczym;
 - dwoma zakrętami o 180° ;
 - zakrętem standartowym;
 - zakrętem o 270° .
- b) W płaszczyźnie nachylonej:
 - zwrot bojowy;
 - górka ze zwrotem;
 - lot na kursie pomocniczym;
 - dwoma zakrętami o 180° ;
 - zakrętem standartowym.
- c) W płaszczyźnie pionowej:
 - pętla;
 - półpętla.

Ogólnie przyjmuje się, że manewry: zwrot bojowy, pętla i półpętla oraz ich odmiany zalicza się do manewrów złożonych, pozostałe zaś — do manewrów zwykłych.

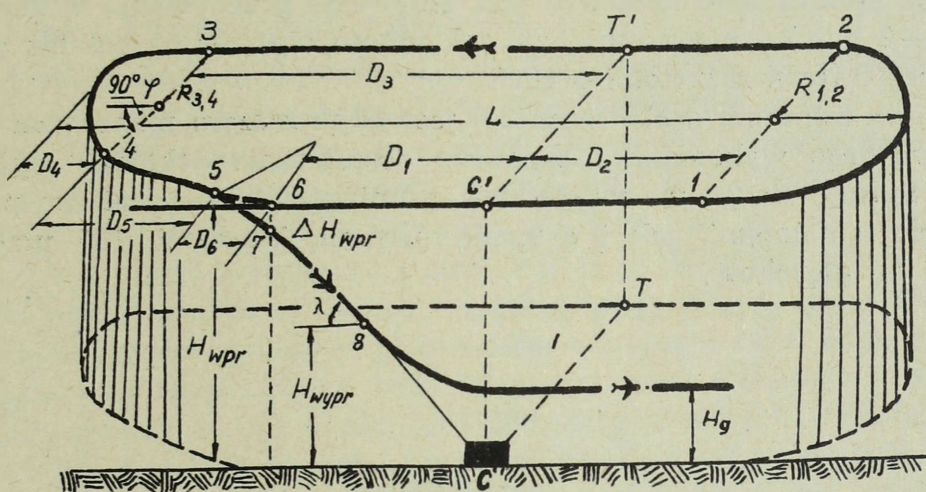
Lot na kursie pomocniczym stosuje się podczas wykonywania ataków z lotu poziomego, nurkowego i wznoszącego w celu wykrycia obiektu działań i udokładnienia, w stosunku do niego, położenia punktu rozpoczęcia ataku. Przeważnie kurs pomocniczy różni się od kursu bojowego o $10-40^\circ$ i lot na tym kursie rozpoczyna się z chwilą wykrycia celu po wyprowadzeniu samolotów w rejon celu za pomocą naziemnych i pokładowych środków technicznych.

Jeśli wyjście na pozycję wyjściową do ataku wykonuje się przy zastosowaniu zakrętu standartowego, dwoma zakrętami o 180° , zakrętem o 270° , zakrętem o kąt większy od 180° , to wszystkie te manewry kończą się lotem na kursie pomocniczym.

Manewr dwoma zakrętami o 180° (rys. 21) stosuje się podczas wykonywania ataków z lotu poziomego, nurkowego i wznoszącego. Manewr pod względem techniki wykonania jest prosty i stosuje się go podczas działań pojedynczymi samolotami i grupami (parami, kluczami itp.) urzutowanymi na głębokość.

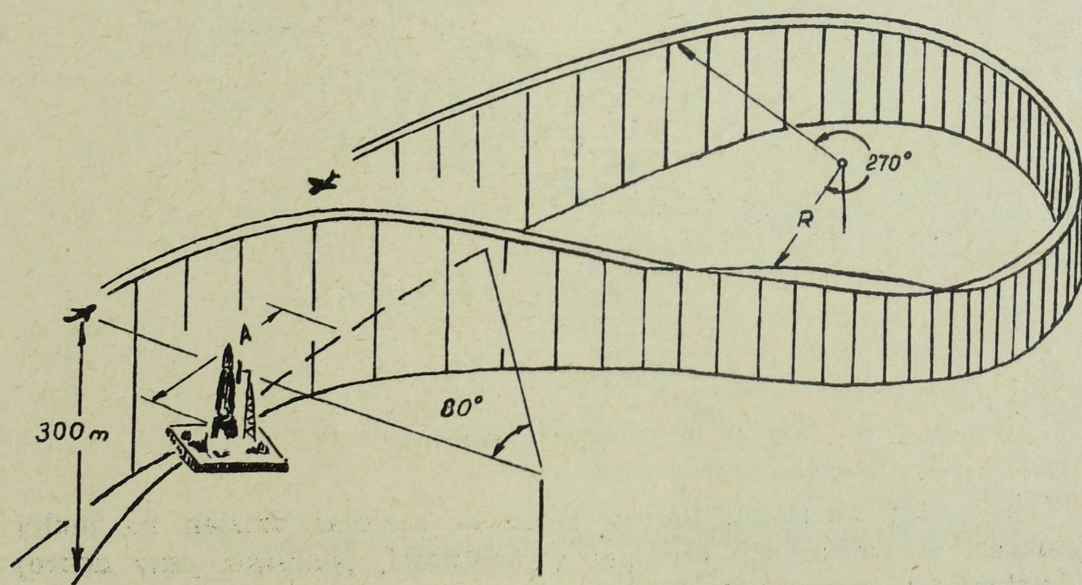
Cechą dodatnią manewru dwoma zakrętami o 180° jest możliwość stosowania go w warunkach niskiej podstawy chmur i średniej widzialności.

Cechą ujemną tego rodzaju manewru jest długi czas przebywania w rejonie celu (3—4 min.) i konieczność wykonywania ataku celu tylko z jednego kierunku.



Rys. nr 21. Manewr dwoma zakrętami o 180°.

Manewr zakrętem standartowym (rys. 22) stosuje się przy wykonywaniu wszystkich sposobów ataków, gdy ze względów taktycznych nie jest wygodny powtórny nalot na cel z tego samego kierunku.

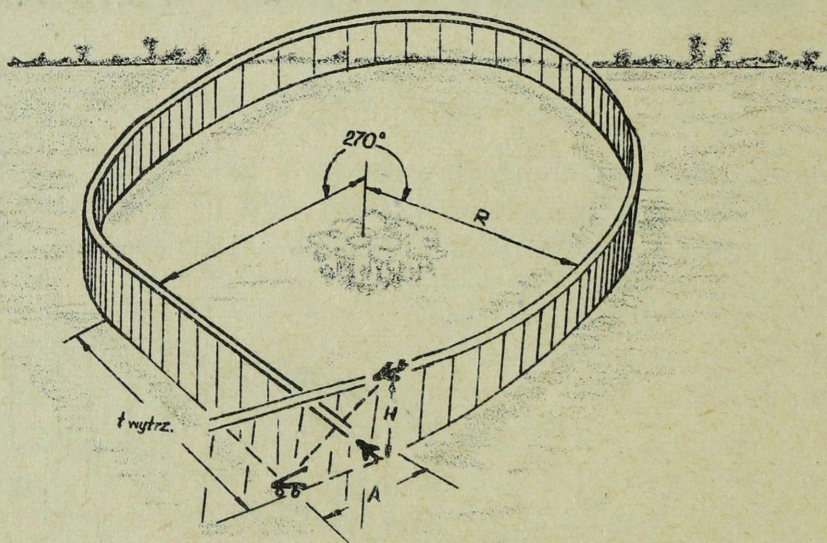


Rys. nr 22. Manewr zakrętem standartowym.

Wyjście na cel przy zastosowaniu tego rodzaju manewru można wykonywać pojedynczymi samolotami i grupami (parami, kluczami itd.) urzutowanymi na głębokość. Ten rodzaj manewru może być stosowany przy niskiej podstawie chmur i średniej widzialności.

Cechą ujemną tego manewru jest długi czas przebywania w rejonie celu (3—4 min.) i nieco mniejsza dokładność wyjścia na cel niż przy manewrze dwoma zakrętami o 180° .

Manewr zakrętem o 270° (rys. 23) jest najprostszym manewrem pod względem jego wykonania i zapewnia dostatecznie dokładne wyjście na cel. Stosuje się go we wszystkich sposobach ataków zarówno pojedynczymi samolotami, jak i grupami (parami, kluczami itd.) urzutowanymi na głębokość.



Rys. nr 23. Manewr zakrętem o 270° .

Ten rodzaj manewru należy stosować podczas działań na małej wysokości w warunkach średniej widzialności, ponieważ przy dobrej widzialności zamiar jego wykonania może być szybko wykryty przez cel.

Czas wykonania tego manewru (2—3 min.) jest krótszy niż dwóch poprzednich manewrów.

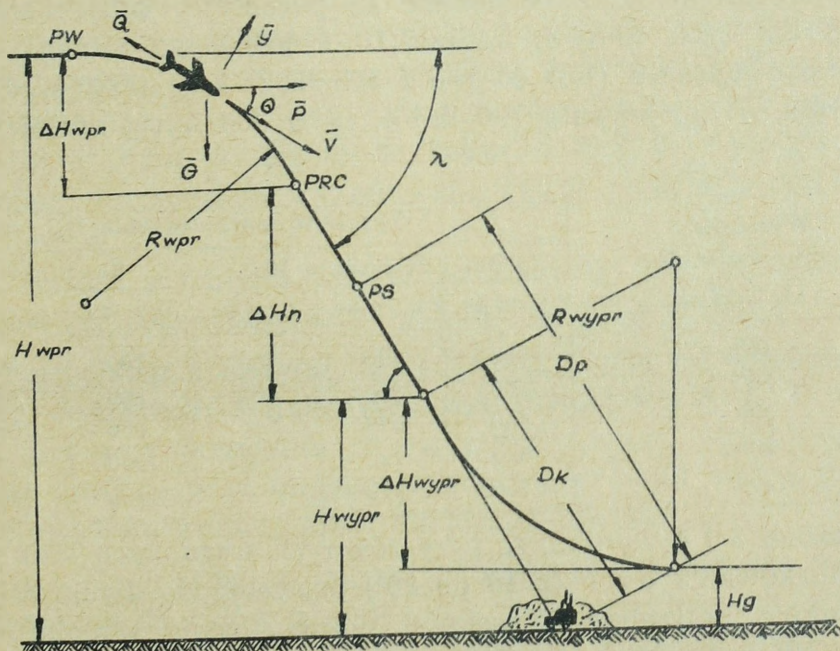
Manewry w płaszczyźnie pionowej i nachylonej omówione są w zagadnieniu „Ataki z zastosowaniem złożonych rodzajów manewru”.

Ataki z zastosowaniem manewru zwykłego wykonuje się z małymi, średnimi i dużymi kątami nurkowania.

Ataki z małymi kątami nurkowania stosowane są przez samoloty lotnictwa myśliwsko-szturmowego do wszystkich celów typowych, w tej liczbie i do celów o małych wymiarach. Podstawową istotną cechą ataku z małymi kątami nurkowania w porównaniu z kątami dużymi jest możliwość wykonania uderzenia na cel na dużej prędkości i z małej wysokości. Umożliwia to atakowanie celu w warunkach niskiej podstawy chmur, a także przy silnym przeciwdziałaniu środków przeciwlotniczych przeciwnika w rejonie celu. Atak z małymi kątami nurkowania może być wykonany przy minimalnej wysokości dolnej granicy chmur rzędu 400—600 m, gdy w tych warunkach atak z innymi kątami nurkowania nie jest możliwy do wykonania.

Zakres kątów nurkowania przy tym sposobie ataku znajduje się w granicach 7—20°.

Schemat toru lotu samolotu w płaszczyźnie pionowej dla tego sposobu ataku przedstawiony jest na rys. 24.



Rys. nr 24. Schemat toru lotu nurkowego samolotu.

Parametry elementów toru lotu nurkowego zależą od prędkości wprowadzenia samolotu w nurkowanie, jego charakterystyk aerodynamicznych, kąta nurkowania, wariantu stosowanego uzbrojenia, czasu przebywania na odcinku nurkowania, przeciążenia przy wprowadzeniu w nurkowanie i wyjścia z niego oraz minimalnej wysokości bezpiecznej wyjścia z nurkowania.

Jako przykład, w tabeli 3 podane są wartości wysokości wprowadzenia w nurkowanie samolotu myśliwsko-bombowego typu Su-7B dla kątów nurkowania 10 i 20° przy prędkości wprowadzenia w nurkowanie 1000 km/h, przeciążenia na wyprowadzaniu z nurkowania nie mniejszego niż 1,5, w zależności od czasu przebywania na odcinku nurkowania t_n i wysokości wyprowadzania.

Tabela 3

Wysokość wyprowadzenia H_{wyp} (m)	Wysokość wprowadzenia H_{wpr} (m)					
	Kąt nurkowania 10°			Kąt nurkowania 20°		
	$t_n = 4s$	$t_n = 6s$	$t_n = 8s$	$t_n = 4s$	$t_n = 6s$	$t_n = 8s$
100	550	600	700	1200	1350	1450
200	650	700	800	1300	1450	1550
300	750	800	—	1400	1550	—
400	850	900	—	1500	1650	—
500	950	1000	—	1600	1750	—

Natomiast w tabeli 4 podane są parametry nurkowania samolotu Su-7B dla tych samych kątów (10 i 20°), tego samego przeciążenia na wyprowadzeniu (1,5) co i dla tabeli 3, lecz przy prędkości wprowadzenia w nurkowanie 700 km/h, tj. o 300 km/h mniejszej.

Tabela 4

Wysokość wyprowadzenia H_{wyp} (m)	Wysokość wprowadzenia H_{wpr} (m)					
	Kąt nurkowania 10°			Kąt nurkowania 20°		
	$t_n = 4s$	$t_n = 6s$	$t_n = 8s$	$t_n = 4s$	$t_n = 6s$	$t_n = 8s$
100	360	420	500	700	840	1060
200	460	520	600	800	940	1160
300	560	620	—	900	1040	—
400	660	720	—	1000	1140	—
500	760	820	—	1100	1240	—

Z tabeli 3 i 4 wynika, że przy równych warunkach lotu zwiększenie kąta nurkowania o 10° (z 10 do 20°) prowadzi do dwukrotnego prawie zwiększenia potrzebnej wysokości wprowadzenia samolotu w nurkowanie. Na potrzebną wysokość wprowadzenia samolotu w nurkowanie

również wywiera wpływ stosowany środek rażenia i długotrwałość nurkowania.

Zależności powyższe powinny być uwzględniane w czasie powzięcia decyzji i stawiania załogom zadania bojowego, szczególnie podczas działań w warunkach niskiej podstawy chmur i ograniczonej widzialności.

Strzelanie raketami niekierowanymi z małymi kątami nurkowania jest skuteczniejsze niż bombardowanie i może być stosowane do wszystkich celów typowych. Właściwości bombardowania z małymi kątami nurkowania są podobne jak przy bombardowaniu z lotu poziomego. Odległość strzelania raketami niekierowanymi dla prędkości wprowadzenia w nurkowanie rzędu 800—1100 km/h znajduje się w zakresie 1300—1700 m. Stosowanie raket odłamkowo-burzących dużego kalibru (np. typu S-24) przy tym sposobie ataku jest mniej celowe. Tłumaczy się to tym, że promień rozrzutu (rozlotu) odłamków takich raket wynosi 450 m. Dlatego strzelanie raketami tego kalibru (240 mm) należy prowadzić z większej wysokości i odległości niż przy stosowaniu raket o mniejszym kalibrze. Prowadzi to do zwiększenia rozrzutu i zmniejszenia skuteczności raket, szczególnie podczas działań na cele o małych wymiarach.

Bezpieczna wysokość przelotu nad celem przy strzelaniu raketami małego kalibru (np. typu S-5k, S-5m) wynosi około 200 m. Dlatego strzelanie tymi raketami niekierowanymi prowadzi się z mniejszych odległości i tym samym ich rozrzut ma mniejsze wartości. Oprócz tego samolot może wziąć znacznie więcej raket małego kalibru niż większego, w związku z czym strzelanie do celów o małych wymiarach, pod małymi kątami nurkowania wykonywane będzie raketami małego kalibru.

Strzelanie z działek z małymi kątami nurkowania jest najskuteczniejsze do odkrytych celów objętościowych o małych wymiarach.

Skuteczność strzelania z małymi kątami nurkowania, do większości celów o małych wymiarach i liniowych, jest stosunkowo duża i niekiedy większa niż przy strzelaniu z większymi kątami nurkowania. Tłumaczy się to tym, że przy małych kątach nurkowania można prowadzić ogień z samolotu ze względnie niedużej odległości.

Istotną cechą ujemną ataku z małymi kątami nurkowania jest mała skuteczność strzelania do celów płaskich i o małych wymiarach, znajdujących się w ukryciach. Oprócz tego, atakowanie celów pod tymi kątami nurkowania w terenie górzystym i pofałdowanym jest złożone,

a niekiedy nawet niemożliwe. Skuteczność strzelania w tych wypadkach może wzrosnąć przy zwiększeniu kąta nurkowania.

Prawdopodobieństwo wyjścia na cel przy ataku z małymi kątami nurkowania jest stosunkowo małe. Tłumaczy się to dużymi odległościami wykrycia celów przy małych wartościach odległości rozporządzalnych. Możliwości w wyjściu na cel mogą być zwiększone przez zmniejszenie prędkości lotu, jednak nie zawsze to jest do przyjęcia z punktu widzenia pokonania przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej przeciwnika w rejonie celu.

Pomimo tych cech ujemnych, atak z małymi kątami nurkowania na dużej prędkości zapewnia sprzyjające warunki pokonania obrony przeciwlotniczej przeciwnika i osiągnięcie zaskoczenia wyjścia na cel. Oprócz tego taki atak jest prosty z punktu widzenia techniki jego wykonania nie tylko pojedynczymi samolotami, lecz nawet parami i kluczami. Na przykład najwygodniejszymi warunkami lotu przy ataku z małymi kątami nurkowania dla samolotu typu Su-7B są: wysokość wprowadzenia 400—500 m, prędkość wprowadzenia 900 km/h, kąt nurkowania 10—20°, a dla samolotu Lim-6 bis — odpowiednio wartości tych parametrów ataku wynoszą: 350—450 m i 700 km/h.

Po rozpatrzeniu cech dodatnich i ujemnych ataków z małymi kątami nurkowania (7—20°) i ich ocenie na podstawie kryterium skuteczności, można wyciągnąć następujące wnioski:

- atak z małymi kątami nurkowania może być stosowany przy odpowiednim wyborze środków rażenia do wszystkich typowych celów naziemnych;
- atak stwarza dobre warunki do pokonania przeciwdziałania obrony przeciwlotniczej przeciwnika;
- typowe warunki lotu przy stosowaniu tego sposobu ataku zawarte są w zakresie wysokości rzędu 300—500 m i prędkości samolotu 600—900 km/h;
- atak może być wykonany przy wysokości dolnej granicy chmur 300—600 m i widzialności poziomej nie mniejszej od 5—7 km.

Ataki z kątami nurkowania 30° i większymi (do 90°) stosuje się w różnych warunkach sytuacji powietrznej i naziemnej. Ten sposób ataku zezwala na wykonywanie strzelań i bombardowań do wszystkich typowych celów naziemnych, w tej liczbie do celów znajdujących się w ukryciach lub w terenie pofałdowanym (górzystym).

Możliwość wykonania ataku z tymi kątami nurkowania ograniczona jest warunkami atmosferycznymi, wysokością dolnej granicy chmur i widzialnością. Tłumaczy się to tym, że zwiększenie kąta nurkowania

prowadzi do zwiększenia potrzebnej wysokości wprowadzenia samolotu w nurkowanie, która może przekraczać wysokość rozporządzalną (wysokość dolnej granicy chmur) i odległość widzialności atakowanego celu.

Na przykład parametry nurkowania samolotu typu Su-7B dla kątów nurkowania 30 i 40° przy prędkości wprowadzenia 700 km/h i przeciążeniu na wyprowadzeniu z ataku nie mniejszym od 3, podane są w tabeli 5: w liczniku bez stosowania hamulców powietrznych, w mianowniku — z hamulcami powietrznymi.

Tabela 5

Wysokość wyprowadzenia H_{wyp} (m)	Wysokość wprowadzenia H_{wpr} (m)					
	Kąt nurkowania 30°			Kąt nurkowania 40°		
	$t_n = 4s$	$t_n = 6s$	$t_n = 8s$	$t_n = 4s$	$t_n = 6s$	$t_n = 8s$
100	1300	1400	1740	2060	2380	2800
	1160	1230	1540	1770	2060	2440
200	1400	1500	1840	2160	2480	2900
	1260	1330	1640	1870	2160	2540
300	1500	1600	—	2260	2580	—
	1360	1430	—	1970	2260	—
400	1600	1700	—	2360	2680	—
	1460	1330	—	2070	2360	—
500	1700	1800	—	2460	2780	—
	1560	1430	—	2170	2460	—

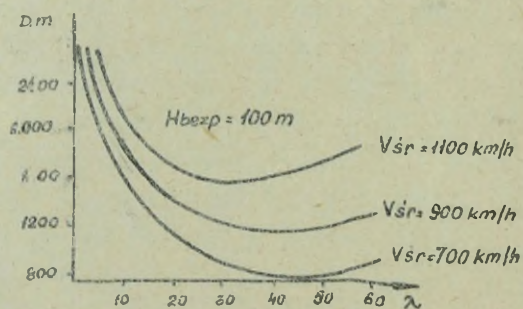
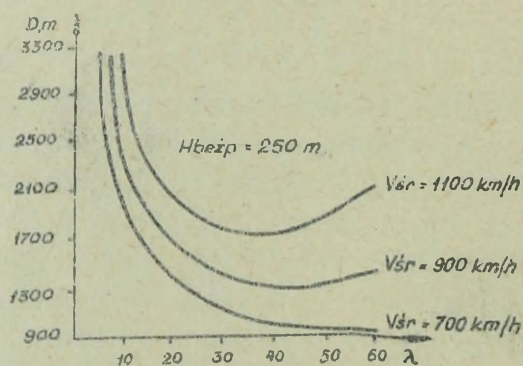
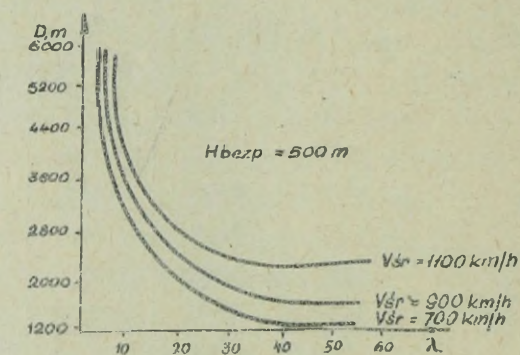
Z tabeli 5 wynika, że przy ataku z nurkowania pod kątem 30° na prędkości 700 km/h, średnie wysokości wprowadzenia zawarte są w zakresie 1200—1800 m. Przy nieznacznym zwiększeniu kąta nurkowania (o 10°) wysokości wprowadzenia wrażliwość do 1800—2900 m (dla kąta nurkowania 40°). Dalsze zwiększenie kątów nurkowania prowadzi do jeszcze większego wzrostu wysokości wprowadzenia do wartości, które nie mogą być przyjęte ze względu na warunki wyjścia na cel.

Na przykład podczas ataku z kątem nurkowania 30° na prędkości 800—1000 km/h bez stosowania złożonych rodzajów manewru, wysokość wprowadzenia samolotu w nurkowanie zawarta jest w granicach 2200—2800 m. Zwiększenie zaś kąta nurkowania zaledwie o 10° przy zmienionych innych warunkach powoduje wzrost potrzebnej wysokości wprowadzenia w nurkowanie o 700—1000 m. Strata wysokości tylko na wyprowadzeniu z nurkowania z kątem 50° ze średnią prędkością lotu 800 km/h wynosi około 1500 m, a wysokość wprowadzenia bez stosowania manewru złożonego potrzebna jest w granicach 4500—5000 m.

Zmniejszenie prędkości wprowadzenia w nurkowanie zmniejsza wysokość wprowadzenia, lecz z punktu widzenia pokonania przeciwdziałania obrony przeciwlotniczej celu nie jest wygodne.

Natomiast zmniejszenie kąta nurkowania w stosunku do wartości optymalnej dla konkretnych warunków użycia artyleryjskiego i raketowego uzbrojenia samolotów lotnictwa myśliwsko-szturmowego również nie jest wygodne, ponieważ prowadzi do zwiększenia odległości strzelania, a tym samym zmniejsza skuteczność rażenia celu.

Na wykresach (rys. 25) podane są optymalne wartości kątów nurkowania dla prędkości wprowadzenia w nurkowanie rzędu 700, 900



Rys. nr 25. Zależność odległości strzelania od kątów nurkowania.

i 1100 km/h. Z wykresów wynika, że przy zwiększeniu prędkości wprowadzenia samolotów w nurkowanie optymalne wartości kąta nurkowania dla niedużych wysokości wprowadzenia przesuwają się w stronę mniejszych kątów nurkowania. Na przykład dla prędkości wprowadzenia w nurkowanie 900—1100 km/h optymalne kąty nurkowania znajdują się w zakresie 25—35°, przy wprowadzeniu zaś w nurkowanie na prędkości 700 km/h — 40—60°.

Strzelanie raketami niekierowanymi i bombardowanie z nurkowania pod kątami 30—40° zapewnia dużą skuteczność rażenia celu. Przy tym sposobie ataku szczególnie wzrasta skuteczność użycia raket dużego kalibru, którymi strzelanie z małymi kątami nurkowania prowadzi się z dużych odległości i dlatego jest mniej skuteczne.

Zwiększenie kątów nurkowania powyżej 30—40° nie jest korzystne, ponieważ powoduje znaczny wzrost odległości strzelania (bombardowania) na skutek dużej straty wysokości przy wyprowadzeniu z nurkowania, a tym samym zwiększa rozrzut. Stosunkowo duża dokładność strzelania i skuteczność bomb i raket niekierowanych zezwala na stosowanie z dużym skutkiem tego sposobu ataku podczas działań na wszystkie cele typowe, włącznie z celami o małych wymiarach i znajdującymi się w ukryciach. Przy tym największy efekt, z punktu widzenia dokładności strzelania — osiąga się w zakresie kątów nurkowania 30—40°.

Strzelanie z działek pod kątem nurkowania 30° jest najbardziej opanowanym przez personel latający sposobem zastosowania bojowego uzbrojenia artyleryjskiego samolotów lotnictwa myśliwsko-szturmowego, choć prawdopodobny rozrzut kołowy jest o 10—15% większy niż rozrzut podczas strzelania pod kątem nurkowania 10°. Dalsze zwiększenie kąta nurkowania (powyżej 30°) prowadzi do jeszcze większego wzrostu rozrzutu podczas strzelania na skutek konieczności prowadzenia ognia z większych odległości, jak również ze względu na zwiększenie się błędów w naprowadzaniu.

Wzrost błędów w naprowadzaniu związany jest ze zmniejszeniem czasu rozporządalnego, przewidzianego na celowanie i strzelanie, a tym samym towarzyszy pogorszeniu się warunków celowania. W wyniku tego obniża się dokładność strzelania i skuteczność rażenia celów naziemnych; na przykład ze względu na błędy w naprowadzaniu uchylenie prawdopodobne przy kątach nurkowania 25—30°. Rozrzut przy strzelaniu z działek z kątem nurkowania 30° średnio jest około 2 razy mniejszy od rozrzutu występującego przy strzelaniu raketami niekierowanymi.

Z punktu widzenia warunków rozrzutu, strzelanie z działek podczas ataków z kątami nurkowania 30° może być stosowane z dużym skutkiem do celów typowych o małych wymiarach, w tym do celów znajdujących się w ukryciach i w terenie pofałdowanym.

Warunki wyjścia samolotu na cel podczas ataku z kątami nurkowania 30° i większymi bez stosowania manewru złożonego (pionowego) są lepsze niż przy ataku pod małymi kątami nurkowania, ponieważ poszukiwanie celu prowadzi się z większych wysokości, które zapewniają otrzymanie dostatecznie dużych odległości wykrycia celów naziemnych. Jednocześnie ten sposób ataku nie wymaga dużej odległości wykrycia celu. Dlatego prawdopodobieństwo wyjścia na cel przy tym sposobie ataku jest znacznie większe niż przy atakach z małymi kątami nurkowania (do 20°). Zwiększenie kąta nurkowania nieco zmniejsza potrzebną odległość poziomą wykrycia celu, lecz jednocześnie zwiększa się potrzebna wysokość wprowadzenia samolotu w nurkowanie; na przykład dla wykonania ataku z nurkowania z kątami 60° — 90° na prędkościach wprowadzenia 700—900 km/h wymagana jest wysokość wprowadzenia w nurkowanie rzędu 3000—4500 m i większa. Z tych wysokości cele o małych wymiarach i tym bardziej zamaskowane są słabo widzialne lub w ogóle niemożliwe do wykrycia. Wobec tego zwiększenie kąta nurkowania możliwe jest jedynie w określonych granicach — z uwzględnieniem możliwości wykrycia celu.

Ponadto powoduje to gwałtowne zmniejszenie prawdopodobieństwa wyjścia na cel. Przy zwiększeniu prędkości wprowadzenia samolotu w nurkowanie, prawdopodobieństwo wyjścia na cel znacznie się zmniejsza. Dlatego w razie konieczności wyjścia na cel na dużej prędkości lotu atak z nurkowania wykonuje się nie bezpośrednio z trasy lotu, lecz z zastosowaniem manewru pionowego (złożonego). Przy tym wyjście na cel (w punkt rozpoczęcia manewru pionowego) na prędkościach do 900 km/h jest możliwe z dostatecznym prawdopodobieństwem wykonania ataku. Ataki z nurkowania pod kątem 30° przewidyują zbudowanie manewru przed wprowadzeniem w nurkowanie na wysokości 1200—2000 m.

Takiemu atakowi towarzyszy zmniejszenie wysokości i wejście samolotu w strefę maksymalnej skuteczności ognia środków przeciwlotniczych małego kalibru (1500—500 m). Oznacza to, że w czasie całego manewru samolot znajduje się w strefie skutecznego ognia artylerii przeciwlotniczej przeciwnika. Dlatego w atakach z nurkowania pod kątem 30° prawdopodobieństwo rażenia samolotu ogniem artylerii przeciwlotniczej przeciwnika przekracza prawdopodobieństwo

rażenia samolotu atakującego z małymi kątami nurkowania (do 20°) — o 25—30%.

Zwiększenie kąta nurkowania, a tym samym i wysokości wprowadzenia w nurkowanie powoduje wzrost prawdopodobieństwa rażenia samolotu atakującego przez naziemne środki OPL. Nie dotyczy to ataku celu z nurkowania po wykonaniu manewru pionowego, gdzie prawdopodobieństwo rażenia samolotu atakującego jest mniejsze niż podczas ataku wykonywanego z trasy z kątem nurkowania 30° .

Na podstawie rozpatrzonych sposobów ataków w całym zakresie kątów nurkowania i kryterium skuteczności oraz po uwzględnieniu cech dodatnich i ujemnych, można wyciągnąć następujące wnioski zasadnicze:

- atak z nurkowania zezwala na skuteczne użycie ognia z działek rakiet niekierowanych i bomb do wszystkich typowych celów naziemnych;
- atak bezpośrednio z trasy może być wykonywany w zakresie kątów nurkowania $7—40^{\circ}$;
- w złożonych warunkach wyjścia samolotu na cel możliwy jest atak z kątem nurkowania $30—40^{\circ}$ bezpośrednio z trasy lotu lub po wykonaniu manewru pionowego nad celem;
- cele posiadające silną obronę przeciwlotniczą, należy atakować pod małymi kątami nurkowania na dużych prędkościach lotu bezpośrednio z trasy lub z nurkowania pod średnimi i dużymi kątami nurkowania po wykonaniu manewru pionowego, szczególnie w utrudnionych warunkach wyjścia na cel;
- istotny wpływ na stosowany sposób ataku wywierają warunki atmosferyczne, a mianowicie wysokość dolnej granicy chmur i widzialność.

Ataki z zastosowaniem złożonych rodzajów manewru

Rozpatrzone powyżej ataki z nurkowania dotyczyły wypadków wyjścia samolotu na cel (w punkt wprowadzenia w nurkowanie) na wysokości wprowadzenia, samo zaś wprowadzenie w nurkowanie wykonywane było po dowrocie ($20—30^{\circ}$) na cel. Takie ataki mogą być stosowane podczas działań na cele znajdujące się w dużej odległości od linii styczności bojowej wojsk, gdy samoloty w celu zwiększenia taktycznego promienia działania zmuszone będą wykonywać lot na średnich i dużych wysokościach.

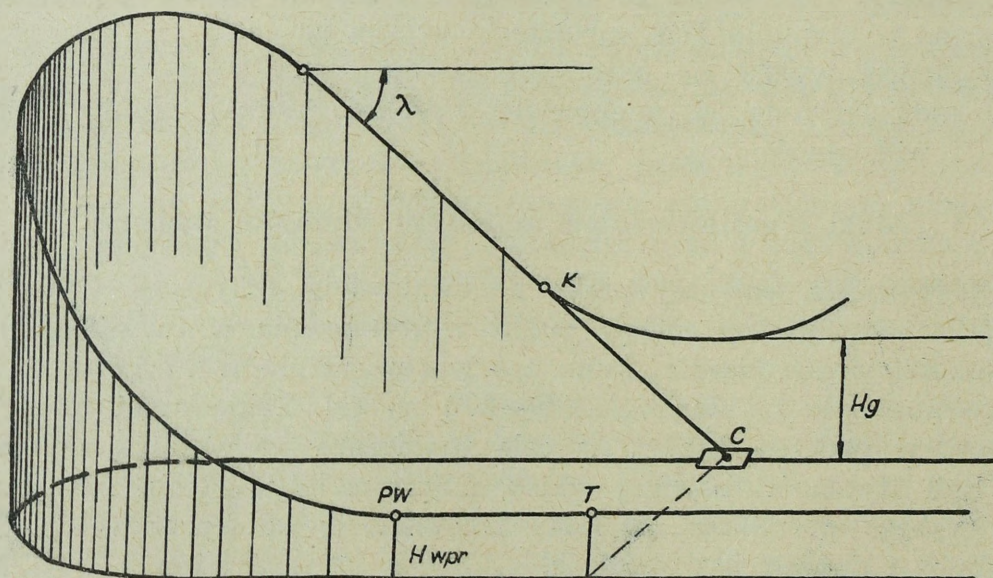
Jednak doloć do celu na wysokości wprowadzenia w nurkowanie zwiększa prawdopodobieństwo rażenia samolotu przez wszystkie środki

obrony przeciwlotniczej przeciwnika. Na przykład zwiększenie wysokości ze 100 do 500 m powoduje wzrost prawdopodobieństwa strącenia samolotu przez artylerię przeciwlotniczą o około 10% na każde 100 m, gdzie prawdopodobieństwo strącenia samolotu jest znacznie większe niż na wysokości 100 m.

Pomimo tego, wykonanie ataku na dużej prędkości lotu przy wprowadzeniu w nurkowanie z zastosowaniem zwykłego rodzaju manewru wymaga dużej odległości widzialności celu. Na przykład w czasie ataku wykonywanego na prędkości wprowadzenia 900 km/h — zależnie od kąta nurkowania — potrzebna jest odległość widzialności rzędu 7—9 km.

Podczas ataku z zastosowaniem złożonych rodzajów manewru prawdopodobieństwo rażenia samolotu zmniejsza się ze względu na wykonywanie lotu do celu na małej wysokości, a potrzebne odległości widzialności celu również znacznie się zmniejszają. Dlatego samoloty najczęściej będą dążyć do wykonywania lotu do celu na dopuszczalnie małych wysokościach, a dla wyjścia w punkt wprowadzenia samolotu w nurkowanie mogą stosować następujące rodzaje manewrów: zwrot bojowy, pętlę, półpętlę i inne.

Zwrot bojowy (rys. 26) jest podstawowym rodzajem manewru wykonywanego do wyjścia w punkt wprowadzenia w nurkowanie podczas działań na cele naziemne z małych wysokości dla samolotów ze złym przeglądem przedniej półsfery (na przykład dla samolotów typu Su-7B).



Rys. nr 26. Manewr zwrot bojowy.

Ten rodzaj manewru może być stosowany zarówno przez pojedyncze samoloty, jak i nieduże grupy (para, klucz) w ugrupowaniach bojowych urzutowanych na głębokość.

Jedną z istotnych cech dodatnich tego rodzaju manewru jest stosunkowo krótki czas jego wykonania (1—2 min.), co zmniejsza możliwości przeciwdziałania środków przeciwlotniczych, osłaniających cel. Oprócz tego, podczas wykonywania zwrotu bojowego pilot może ciągle obserwować cel i udokładniać jego położenie w terenie. Cechą ujemną tego manewru jest niemożliwość stosowania zwrotu bojowego przy niskiej podstawie chmur i złej widzialności. Odmianami zwrotu bojowego są „górką” ze zwrotem i „górką” z przewrotem.

Dla wykonania zwrotu bojowego wyjście w rejon celu następuje na dopuszczalnie małej (100—300 m) lub zadanej wysokości lotu. Przy tym wyjście na cel nie powinno być wykonane dokładnie, lecz w odległości, z której zapewnia się niezawodne jego wykrycie. Dla średnich warunków widzialności celów typowych (o małych wymiarach) odległość ta wynosi 3—5 km.

Cały zwrot bojowy tak powinien być wykonany, aby zakończenie jego pokrywało się z początkiem wprowadzenia samolotu w nurkowanie. Osiąga się to drogą zmiany w czasie zwrotu (w dopuszczalnych granicach) kąta wychylenia (wzdłużnego), przechyłu i przeciążenia.

Na przykład dla wykonania zwrotu bojowego na samolocie typu Su-7B należy utrzymywać następujące parametry lotu:

- wysokość wprowadzenia w zwrot bojowy — 100—300 m;
- prędkość wprowadzenia w zwrot bojowy — 950—1100 km/h;
- przeciążenie maksymalne — 4,5—5;
- prędkość wyprowadzenia ze zwrotu bojowego — 450—500 km/h.

Dla podanych parametrów lotu, samolot typu Su-7B, wprowadzony w zwrot bojowy na małej wysokości, może nabrać wysokość potrzebną do wykonania ataku celu z nurkowania. Przy utrzymywaniu podanych warunków wykonania zwrotu bojowego, samolot wychodzi w punkt wyjściowy do wprowadzenia w nurkowanie na wysokości 2000—3000 m, z prędkością 350—500 km/h przy przeciążeniu równym 1,5—2. Po osiągnięciu tego celu może być atakowany z nurkowania w zakresie kątów 30—50° z użyciem działek, rakiet niekierowanych lub bomb. Podczas ataku z nurkowania z kątem 45°, początkowa odległość strzelania z działkami i rakietami niekierowanymi wynosi około 1600 m.

Warunki i sposób zajęcia pozycji wyjściowej do ataku celu z nurkowania z zastosowaniem „górką” ze zwrotem i przewrotem w przy-

bliznieniu są takie same, jak podczas wykonywania zwrotu bojowego. Jednak nabranie wysokości „górką” na pierwszym etapie lotu wykonuje się bez przechyłu, a następnie samolot wykonuje zakręt na cel i wchodzi w nurkowanie.

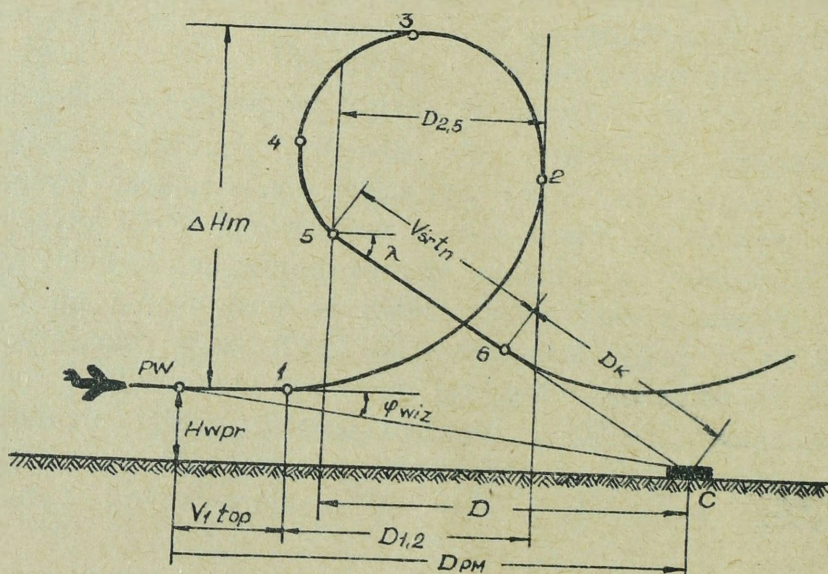
Dla samolotów lotnictwa myśliwsko-szturmowego mogą być zalecane następujące średnie warunki wykonania „górką” ze zwrotem:

- prędkość wprowadzenia — nie mniejsza niż 0,7—0,8 prędkości maksymalnej;
- przeciążenie maksymalne — 4,5—5;
- kąt naboru wysokości (wychylenia wzdłużnego) — 50—60°;
- prędkość na wyprowadzeniu — 0,4—0,5 prędkości maksymalnej.

Manewr „górką” z przewrotem wykonuje się w poniższej kolejności. Samolot przelatuje cel, po czym nabiera zadaną wysokość przez wykonanie „górką” z kątem 60—70°. Po osiągnięciu kąta 60—70° wykonuje przewrót i atakuje cel z kursem odwrotnym do początkowego.

Podane wyżej manewry należy wykonywać przy wyjściu na cel od linii styczności bojowej wojsk. W tym wypadku wyjście z ataku nastąpi w kierunku wojsk własnych, co ważne jest szczególnie przy uszkodzeniu płatowca lub silnika samolotu przez artylerię przeciwlotniczą przeciwnika w czasie atakowania celu.

Pętla. Manewr „pętla” (rys. 27) stosuje się dla zajęcia pozycji wyjściowej podczas ataków z nurkowania i w głównej mierze w wypadkach, kiedy lot do celu i jego poszukiwanie wykonuje się na małej



Rys. nr 27. Manewr pętla.

wysokości i dużej prędkości lotu, w warunkach silnego przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej przeciwnika i ograniczonej widzialności celu oraz dla osiągnięcia zaskoczenia.

Istotną cechą dodatnią tego rodzaju manewru jest to, że trwa on stosunkowo krótko i zapewnia wykonanie ataku do celu wykrytego niespodziewanie ze stosunkowo niedużej odległości (2—3 km).

Do cech ujemnych tego rodzaju manewru zalicza się bardziej złożoną technikę jego wykonania w porównaniu z poprzednio rozpatrzonymi rodzajami manewrów, szczególnie w składzie grupy powyżej pary samolotów, zależność od warunków atmosferycznych (wysokość dolnej granicy chmur, przy krótkotrwałym wejściu w chmury, w górnym punkcie figury nie powinna być mniejsza od 2500—3000 m).

Prawdopodobieństwo strącenia samolotu ogniem artylerii przeciwlotniczej w rejonie celu jest większe niż podczas ataków z nurkowania wykonywanych bezpośrednio z trasy.

Ze względów taktycznych wyjście w punkt wyjściowy do ataku przy wykonywaniu pętli powinno się odbywać podczas nalotu na cel od tyłu, aby wyjście z ataku nastąpiło w kierunku wojsk własnych.

Maksymalną wysokość lotu przy wykonywaniu pętli osiąga się po upływie 20—25 sek., punkt wprowadzenia w nurkowanie po 27—30 sek.; użycie środków rażenia (ognia z działek, rakiet niekierowanych i bomb) rozpoczyna się po 35—40 sek. od momentu wprowadzenia samolotu do manewru. Całą pętlę wykonuje się w ciągu 40—45 sek.

Odmianą tego rodzaju manewru jest pętla nachylona. Wykonuje się ją tak samo, jak i zwykłą pętlę, z tą tylko różnicą, że samolot w tym wypadku znajduje się na torze lotu w położeniu przechylonym. Pętlę nachyloną można stosować do poprawienia błędów w kierunku, które zostały popełnione podczas wyjścia na cel lub w przypadku niespodziewanego wykrycia celu z boku od linii drogi samolotu, w odległości nie zapewniającej we właściwym czasie wykonania dowrotu, przelotu przez cel i wykonania pętli.

Typowe warunki wykonania pętli są następujące:

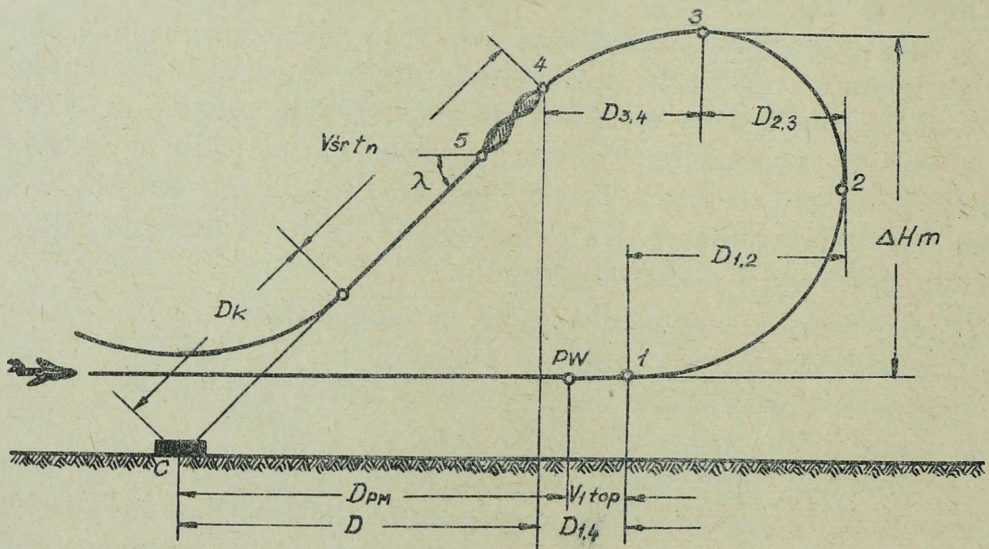
- wysokość wprowadzenia — 100—300 m;
- prędkość wprowadzenia w pętlę — 900—1100 km/h;
- maksymalne przeciążenie na pętli — 4—5;
- minimalne przeciążenie w górnym punkcie pętli — 1,5—2,2;
- minimalna prędkość lotu w górnym punkcie pętli — 450—500 km/h.

Przy utrzymywaniu powyższych warunków lotu samolot wychodzi w punkt wprowadzenia do nurkowania na wysokości 3200—3800 m z przeciążeniem równym 1,5—2,2. Atak z tego punktu może być wy-

konany pod kątami nurkowania w zakresie $30\text{--}50^\circ$. Warunki zastosowania działek, rakiet niekierowanych i bomb w tym wypadku są takie same, jak podczas ataku z wykonaniem zwrotu bojowego.

Dla wykonania ataku przy zastosowaniu manewru „pętla” cel powinien być wykryty w przedniej półsfery samolotu w odległości nie mniejszej niż $5\text{--}6$ km. Taka odległość potrzebna jest dla udokładnienia położenia celu przed wprowadzeniem w pętlę i powzięcia dywizji na wykonanie ataku ($8\text{--}10$ sek., w tym czasie samolot przebędzie drogę $2,5\text{--}3$ km) i do wprowadzenia we właściwym czasie samolotu do manewru (w przybliżeniu $2,5\text{--}3$ km przed celem). Jeśli z tej odległości cel nie zostanie wykryty, to przed lotem należy wybrać punkt orientacyjny, na którym samolot powinien być wprowadzony do manewru „pętla”. Jednak w wypadku przycelowania samolotu na cele o małych wymiarach, dobrze zamaskowane lub cele ruchome, gdy nie ma możliwości ani wykrycia celu z odległości $5\text{--}6$ km, ani wyboru punktu orientacyjnego dla rozpoczęcia wprowadzenia samolotu w pętlę, ten rodzaj manewru nie może być stosowany. W podobnej sytuacji najwygodniej zajmować pozycję wyjściową do ataku po uprzednim wykonaniu półpętli.

Półpętla (rys. 28) jest manewrem, który stosuje się przy wyjściu na pozycję wyjściową do ataku wtedy, kiedy poszukiwanie celu (dla osiągnięcia zaskoczenia) wykonuje się na dopuszczalnie małych wysoko-



Rys. nr 28. Manewr półpętla.

kościach i dużych prędkościach lotu, a cel może być wykryty dopiero po przelocie nad nim lub w jego pobliżu (500—1000 m). Takimi celami mogą być środki napadu jądrowego na dobrze zamaskowanych pozycjach, stacja radiolokacyjna, oddzielne grupy czołgów i innych pojazdów, rozśrodkowanych i ukrytych na dużej powierzchni.

W tym wypadku rozporządzalna odległość wykrycia nie zapewnia wykonania ataku z nurkowania po uprzednim wykonaniu pętli.

Wyjście na cel z wykonaniem półpętli może nastąpić z większym prawdopodobieństwem niż przy pętli. Prawdopodobieństwo strącenia samolotu atakującego ogniem artylerii przeciwlotniczej przeciwnika w rejonie celu jest mniejsze niż przy atakach z pętli i bezpośrednio z trasy.

Istotną cechą dodatnią manewru „półpętla” jest to, że rozpoczyna się go po przelocie celu, tj. wtedy, gdy cel został wykryty i udokumentowano jego położenie w terenie. Oprócz tego, atak z wykonaniem półpętli wykonuje się — w odróżnieniu od ataku z wykonaniem pętli — w kierunku przeciwnym do wyjścia na cel. Przy wyjściu na cel od linii styczności bojowej wojsk atak zostanie wykonany w tym samym kierunku co i atak z zastosowaniem zwrotu bojowego, tj. w kierunku wojsk własnych.

Warunki wykonania półpętli i ataku celu są w zasadzie takie same jak przy wykonywaniu pętli. Jednak ze względu na wykonywanie manewru po przelocie celu, ten sposób ataku praktycznie możliwy jest do zastosowania na dowolny cel, wykryty niespodziewanie z minimalnej odległości. Bezpośrednie przejście samolotu do półpętli wykonuje się po upływie 8—10 sek. od czasu przelotu celu, gdy zostanie podjęta decyzja na wykonanie ataku. W tym wypadku atak celu zostanie wykonany z nurkowania pod kątem 45° (dla samolotu typu Su-7B). Zmiana wielkości przeciążenia lub wytrzymania czasu po przelocie celu prowadzi do zmiany wielkości kąta nurkowania. Na przykład przy wykonywaniu półpętli na samolocie typu Lim-6 bis z przeciążeniem początkowym równym 4, wielkości wytrzymania czasu 4—5 sek., otrzymuje się kąt nurkowania około 60° , przy wytrzymaniu zaś czasu 8—10 sek. i tym samym przeciążeniu kąt nurkowania wynosi zaledwie 30° . Wobec tego przez odpowiednie dobranie przeciążenia i czasu wytrzymania można otrzymać żądany kąt nurkowania.

Wykonanie półpętli możliwe jest w takich samych warunkach atmosferycznych, jak dla wykonania zwykłej pętli, ponieważ parametry obu tych rodzajów manewru są prawie jednakowe.

Rozpatrzone powyżej rodzaje manewrów (zwrot bojowy, pętla i półpętla) mogą być stosowane nie tylko dla wyjścia samolotu w punkt wprowadzenia w nurkowanie bezpośrednio z trasy, lecz i do wykonania powtórnych nalotów na cel. W oddzielnych wypadkach atak celu z kilku nalotów może być wykonywany przez kombinowane zastosowanie tych rodzajów manewru. Na przykład pierwszy nalot wykonuje się ze zwrotu bojowego, a powtórny — z pętli (półpętli) lub pierwszy — z pętli, a kolejny — z półpętli itd.

Atakowanie z lotu wznoszącego

Duże zdolności manewrowe samolotów myśliwsko-szturmowych (myśliwsko-bombowych) w płaszczyźnie pionowej umożliwiają atakowanie celu z lotu wznoszącego. Atakowanie tym sposobem możliwe jest jedynie przy użyciu bomb lotniczych.

Ogólna zasada bombardowania z lotu wznoszącego polega na tym, że bomba zostaje zrzucona z samolotu podczas wykonywania przez niego intensywnego manewru pionowego, dzięki czemu bomba uzyskuje początkową prędkość składową skierowaną do góry, by następnie torem balistycznym upaść na ziemię. Tor bomby składa się z części wznoszącej i opadającej, przez co czas jej spadania jest dłuższy niż przy innych sposobach bombardowania. Przez ten czas samolot, wykonując manewr „półpętli”, jest w stanie oddalić się od miejsca upadku bomby na dość znaczną odległość.

Istotną cechą tego sposobu ataku jest to, że położenie wyjściowe do ataku znajduje się na małych wysokościach rzędu 50—600 m, dzięki czemu istnieje duże prawdopodobieństwo uzyskania zaskoczenia przeciwnika i zmniejszenia skuteczności jego obrony przeciwlotniczej.

Wadą atakowania z lotu wznoszącego jest stosunkowo mała dokładność, spowodowana głównie tym, że moment zrzutu bomb określa się według wskazań przyrządów pokładowych lub urządzeń specjalnych bez wzrokowej obserwacji celu i w trakcie wykonywania intensywnego manewru samolotu.

Powyzsze właściwości bombardowania z lotu wznoszącego, a szczególnie duże odległości samolotu (rzędu 6—8 km) od punktu bomby w momencie jej wybuchu oraz podejście do celu na małych wysokościach, czynią ten sposób ataku najodpowiedniejszym przy stosowaniu bomb jądrowych przez samoloty myśliwsko-szturmowe (myśliwsko-bombowe). Stosowanie bomb konwencjonalnych skuteczne jest tylko w wypadku działania na duże cele powierzchniowe.

Atakowanie z lotu wznoszącego może być wykonywane w zwykłych warunkach atmosferycznych. Dobrze wyszkolone załogi mogą stosować ten sposób ataku również w trudnych warunkach atmosferycznych o podstawie chmur w granicach 300—700 m (100 do 200 m powyżej wysokości wprowadzenia w lot wznoszący) i wypiętrzonych do wysokości 2000—2500 m (powyżej górnego punktu pętli).

Atak z lotu wznoszącego wykonywany jest z zasady pojedynczymi samolotami lub małymi grupami w składzie pary samolotów. W braku specjalnych urządzeń celowniczych do bombardowania z lotu wznoszącego na samolocie najwygodniej jest wykonywać atak pod kątami 45° , 90° lub 107° — 110° . Specjalne urządzenia celownicze do bombardowania z lotu wznoszącego umożliwiają wykonanie ataku pod różnymi kątami, lecz również tylko w zakresie od 40° — 50° do 110° — 130° . Atakowanie z lotu wznoszącego pod różnymi kątami charakteryzują odrębne właściwości.

a) Atakowanie pod kątem 40° — 45°

Podstawową właściwością ataku z lotu wznoszącego pod kątem 40° — 45° jest fakt, że przy tym kącie zrzutu uzyskuje się największą donośność bomby, przy czym błąd w określeniu wielkości kąta zrzutu ma bardzo mały wpływ na odchylenie punktu upadku bomby. Dzięki dużej donośności bomby (rzędu 5200—7200 m, dla $V_b = 800$ — 1000 km/h i $H_b = 500$ — 1000 m ($\Theta = 20,50$ sek.) atakujący samolot znajduje się cały czas w dość znacznej odległości od celu, dzięki czemu w małym stopniu jest narażony na oddziaływanie środków OPL rozmieszczonych na samym celu. Cechą ujemną tych warunków ataku jest to, że położenie wyjściowe do ataku — punkt wprowadzenia samolotu w lot wznoszący znajduje się w dużej odległości przed celem, rzędu 6000—9000 m, dla $V = 900$ — 1100 km/h, co przy małej wysokości lotu powoduje z zasady niewidoczność celu.

Położenie wyjściowe do ataku (punkt wprowadzenia samolotu w lot wznoszący) określa się na podstawie obiektów orientacyjnych, znajdujących się w ściśle określonej odległości przed celem. Powoduje to konieczność specjalnego przygotowania się załóg i odpowiedniej organizacji lotu bojowego oraz stwarza możliwość działania na cele stałe lub nieruchome przez czas od momentu ich wykrycia i umiejscowienia do momentu wykonania ataku.

W wypadku działania na cele ruchome lub w braku odpowiednich obiektów orientacyjnych lub też w warunkach niemożliwości odpowiedniego przygotowania załóg i organizacji lotu bojowego (np. przecelo-

wanie, postawienie zadania w powietrzu) stosuje się bombardowanie z lotu wznoszącego pod kątem 90° lub $107\text{--}110^{\circ}$.

b) Atakowanie pod kątem 90°

Przy bombardowaniu z lotu wznoszącego pod kątem 90° błędy prędkości i wysokości samolotu w momencie zrzutu bomby nie mają wpływu na odchylenie punktu upadku bomby. Donośność bomby przy tych warunkach bombardowania równa jest zeru, a punkt wprowadzenia samolotu w lot wznoszący oddalony jest od celu na odległość równą rzutowi drogi samolotu od momentu wprowadzenia w lot wznoszący do uzyskania położenia pionowego na pętli. Odległość ta rzędu $1500\text{--}2000$ m (dla $V_{\text{wpr}} = 800\text{--}1000$ km/h, $n = 4\text{--}5$) umożliwia na ogół obserwację wzrokową celu z wysokości wprowadzenia, a nawet ustalanie tej odległości przez obserwację celu pod określonym kątem wyprzedzenia, co w znacznym stopniu zwiększa celność bombardowania. Cechą ujemną tych warunków bombardowania jest to, że atakujący samolot wykonuje manewr nad celem i czas od początku ataku do momentu zrzutu bomby jest około dwukrotnie dłuższy niż przy bombardowaniu pod kątem $40\text{--}45^{\circ}$, co w sumie zwiększa prawdopodobieństwo skutecznego przeciwdziałania przez naziemne środki ogniowe OPL rozmieszczone w rejonie celu.

c) Atakowanie pod kątem $107\text{--}110^{\circ}$

Cechą szczególną tych warunków atakowania z lotu wznoszącego jest to, że położenie wyjściowe do ataku znajduje się nad celem lub w pewnej odległości za nim. Dzięki temu istnieje możliwość atakowania celów ruchomych, które są rozpoznawane z samolotu z małych odległości bądź to ze względu na charakter ich położenia i zamaskowanie, bądź też ze względu na istniejące warunki atmosferyczne.

Przy bombardowaniu z lotu wznoszącego pod kątem $107\text{--}110^{\circ}$ wpływ błędów w kącie zrzutu, prędkości i wysokości zrzutu na odchylenie punktu upadku bomby jest nieduży, a oprócz tego niwelują się tu błędy kierunkowe, spowodowane przechylem lub ślizgiem samolotu w trakcie manewru pionowego. Z tej racji omawiane warunki bombardowania zapewniają największą dokładność bombardowania w porównaniu z bombardowaniem z lotu wznoszącego pod kątami $40\text{--}45^{\circ}$ i 90° . Charakteryzują to dane prawdopodobieństwa trafienia w cele o różnych wymiarach obliczone dla bombardowania z lotu wznoszącego pod kątem $40\text{--}45^{\circ}$ i $107\text{--}110^{\circ}$ przedstawione w tabeli 6.

Tabela 6

Wymiary powierzchni celu w m	Prawdopodobieństwo trafienia przy bombardowaniu pod kątem 40-45°	Prawdopodobieństwo trafienia przy bombardowaniu pod kątem 107-110°
500x300	0,2	0,42
500x500	0,53	0,78
1000x1000	0,83	1,00

Cechą ujemną tych warunków bombardowania jest to, że samolot wykonuje manewr dopiero bezpośrednio nad celem, przez co w znacznym stopniu zmniejsza się efekt uzyskania zaskoczenia, a zwiększa się prawdopodobieństwo skuteczniejszego przeciwdziałania przez środki ogniowe OPL rozmieszczone w rejonie celu.

6. ODEJŚCIE OD CELU

Po wykonaniu zadania samolot (grupa) powinien odejść od celu stosując taki manewr pionowy lub poziomy, ażeby jak najprędzej znaleźć się poza zasięgiem skutecznego ognia środków OPlot celu. Odejście powinno uwzględniać manewr samolotów (grup) atakujących cel w następnej kolejności i powinno być tak wykonane, aby tego manewru nie utrudniać i nie komplikować. Kierunek odejścia od celu oraz manewr odejścia należy przeanalizować już przed startem, a podczas lotu udokładnić lub zmienić o tyle, o ile wymagać tego będzie konkretna sytuacja w rejonie celu. Wyjściowy punkt trasy powrotnej (WPTP) należy wybrać z uwzględnieniem planowanego manewru odejścia od celu oraz poza zasięgiem środków OPlot celu.

Po wyjściu na WPTP pilot powinien odlecieć drogą w miarę możliwości najkrótszą, na własny teren. Dla zmniejszenia skuteczności przeciwdziałania naziemnych środków OPL, jak również lotnictwa myśliwskiego npla pożądane jest wykonywanie lotu nad terenem npla na małej wysokości, omijając obiekty posiadające silną OPL.

Po wyjściu na własny teren lot może być wykonywany na wysokości większej dla ułatwienia nawigowania samolotu i zmniejszenia zużycia paliwa. Przed dolotem jednak do rejonu lotniska należy obowiązkowo zejść na wysokość uniemożliwiającą obserwację naszego samolotu przez naziemne stacje radiolokacyjne npla tak, ażeby nie zdradzić położenia własnego lotnictwa.

Dla ułatwienia wyjścia w rejon lotniska lądowania załogi samolotów LMSz, LMB powinny wykorzystywać środki naziemnego ubez-

pieczenia lotów (UL) rozwinięte na tych lotniskach, lub punkty radionawigacyjne rozmieszczone poza lotniskami.

Lądowanie samolotów LMSz i LMB odbywa się pojedynczo lub parami, w odstępach czasowych 30—40 sekund i większych.

W przypadku lądowania w trudnych warunkach atmosferycznych lub w nocy lotniska powinny być wyposażone w niezbędne środki UL.

Czas lądowania w zwykłych warunkach atmosferycznych obliczamy według wzoru:

$$t_{lad} = t_{man} + \Delta t_{lad} (n - 1);$$

gdzie:

t_{lad} — czas lądowania grupy, liczony od momentu wyjścia samolotu (grupy samolotów) na trawers miejsca lądowania do zakończenia dobiegu przez ostatni lądujący samolot;

t_{man} — czas manewru pierwszego samolotu (pary, klucza) od momentu wyjścia na trawers miejsca lądowania do zakończenia dobiegu. Średni czas manewru dla samolotów Lim-6 bis i Su-7B wynosi 4—6 minut;

Δt_{lad} — odstęp czasowy między kolejno lądującymi samolotami (parami, kluczami);

n — ilość lądujących samolotów (par, kluczy).

Czas lądowania w trudnych warunkach atmosferycznych obliczamy według wzoru:

$$t_{lad} = 2t_{zn} + \Delta t_{lad} (n - 1) + t_{360^\circ} + t_{icz} (N - 1);$$

gdzie:

t_{lad} — czas lądowania grupy, liczony od momentu wyjścia grupy nad dalszą radiostację prowadzącą lotniska lądowania do chwili zakończenia dobiegu przez ostatni samolot;

t_{zn} — czas zniżania samolotu (pary) od punktu rozpoczęcia zniżania do wysokości 200 m w stosunku do lotniska, w odległości 30 sek. lotu przed dalszą radiostacją prowadzącą;

$$t_{zn} = \frac{H_1 - H_2}{u_1} + \frac{H_2 - H_3}{u_2} + \frac{H_3 - 200}{u_3} + 30 \text{ sek};$$

gdzie:

H_1, H_2, H_3 — wysokości, po osiągnięciu których rozpoczynamy zniżanie z określoną prędkością pionową (u) nakazaną w instrukcji dla danego typu samolotu;

u_1, u_2, u_3 — wartości pionowych prędkości zniżania na poszczególnych wysokościach;

t_{lad} oraz n — jak przy lądowaniu w ZWA;

t_{360^0} — czas wykonania skrętu o 180^0 dla wyjścia na kurs przeciwny w stosunku do kursu lądowania (w wypadku wyjścia na DRP z kursem lądowania), celem wyjścia na trawers punktu rozpoczęcia zniżania oraz czas wykonania skrętu o 180^0 celem wyjścia na kurs lądowania. W wypadku wyjścia na DRP z kursem przeciwnym do kursu lądowania, do wzoru zamiast t_{360^0} podstawiamy t_{180^0} ;

$t_{rez.}$ — czas rezerwowy, o jaki zwiększamy odstępy czasowe między lądowaniem ostatniego samolotu jednej grupy (np. klucza lub eskadry) a pierwszego samolotu drugiej grupy;

N — ilość lądujących grup, między którymi decydujemy się zwiększyć odstępy czasowe.

III. DOWODZENIE I WSPÓLDZIAŁANIE

1. DOWODZENIE LOTNICTWEM MYŚLIWSKO-SZTURMOWYM I MYŚLIWSKO-BOMBOWYM

Dowodzenie lotnictwem myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym jest to działalność dowódcy i sztabu w zakresie kierowania przygotowaniem, prowadzeniem oraz podsumowaniem działań bojowych.

Dowodzenie powinno być tak zorganizowane, aby niezależnie od zaistniałych warunków spełniało szereg wymagań, do których zalicza się: ciągłość, stanowczość, giętkość i tajność dowodzenia.

Ciągłość dowodzenia polega na ciągłym i terminowym podejmowaniu przez dowódcę decyzji, terminowym postawieniu zadań wykonawcom i kontroli wykonania tych zadań. Niespełnienie choćby jednego z tych warunków narusza ciągłość dowodzenia, a przerwa w dowodzeniu — nawet bardzo krótka — może doprowadzić do poważnych następstw i niewykonania zadania bojowego.

Zapewnienie ciągłości dowodzenia wymaga: stałej znajomości przez dowódcę i sztab bieżącej sytuacji i przewidywania jej zmian, terminowego wypracowania decyzji i przekazania jej wykonawcom; zgranej pracy sztabu; zorganizowania niezawodnej łączności; zabezpieczenia stanowisk dowodzenia przed uderzeniami nieprzyjaciela; sprawnego zorganizowania i przekazywania dowodzenia na zapasowe stanowiska dowodzenia; terminowego przekazywania sobie meldunków i informacji przez nadrzędne i podległe jednostki.

Stanowczość dowodzenia polega na zdecydowanym i uporczywym wprowadzaniu w życie powziętej decyzji w celu wykonania otrzymanego zadania bojowego.

Realizacja decyzji dowódcy jest nierozzerwalnie związana z koniecznością pokonania różnych trudności. Umiejętność zmobilizowania podwładnych do pokonania tych trudności, jest ważną cechą personelu dowódczego zapewniającą stanowczość dowodzenia.

Giętkość dowodzenia polega na szybkim reagowaniu dowódcy i sztabu na zmiany sytuacji, skorygowaniu na czas poprzednio powziętej decyzji lub powzięcia nowej. Wymaganie to wynika z szybkich i niekiedy radykalnych zmian w sytuacji naziemnej i powietrznej, charakterystycznych dla współczesnych działań bojowych. Giętkość dowodzenia powinna iść w parze i być zgrana z inicjatywą podwładnych.

Tajność dowodzenia powinna zapewniać zachowanie w tajemnicy zamiaru i decyzji dowódcy oraz wszystkich zarządzeń i meldunków, a także przedsięwzięć z zakresu organizacji i zabezpieczenia działań bojowych. Od tajności dowodzenia w dużym stopniu zależy możliwość uzyskania zaskoczenia, które w działaniach lotnictwa ma istotne znaczenie.

Dowodzenie pododdziałami, oddziałami i związkami taktycznymi lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego można podzielić na dowodzenie działaniami bojowymi na ziemi i dowodzenie w powietrzu.

Dowodzenie działaniami bojowymi na ziemi polega na kierowaniu przez dowódcę całokształtem przedsięwzięć związanych z przygotowaniem i prowadzeniem działań bojowych przez pododdziały, oddziały, związki taktyczne lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego; obejmuje ono:

- utrzymanie stałej gotowości do wykonania zadań bojowych;
- organizację zdobywania danych o sytuacji naziemnej, powietrznej i atmosferycznej oraz informowanie podległych jednostek;
- organizację i wypracowanie decyzji do działań bojowych;
- stawianie zadań bojowych wykonawcom;
- organizację zabezpieczenia działań bojowych;
- przygotowanie personelu latającego do wykonania zadań bojowych;
- uzgodnienie i realizację współdziałania z wspieranymi wojskami lądowymi, marynarką wojenną i innymi rodzajami lotnictwa;

- organizację współdziałania wewnątrz oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego;
- organizację systemu głównych i zapasowych stanowisk dowodzenia;
- organizację i wykonanie przebazowania na nowe lotniska;
- kontrolę wykonania postawionych zadań, składanie meldunków, uogólnienie i wymianę doświadczeń.

Dowodzenie działaniami bojowymi w powietrzu obejmuje z kolei dowodzenie z ziemi samolotami (grupami) w powietrzu oraz bezpośrednio dowodzenie w powietrzu przez dowódców grup.

Dowodzenie z ziemi samolotami (grupami) w powietrzu polega na kierowaniu przez dowódcę lotniczego lotem samolotów myśliwsko-szturmowych lub myśliwsko-bombowych wykonujących zadanie bojowe.

Dowodzenie to trwa przez cały lot bojowy od startu do lądowania; jest ono realizowane za pomocą środków łączności radiowej z głównego stanowiska dowodzenia (SD), zapasowego lub wysuniętego stanowiska dowodzenia (ZSD lub WSD). Do przekazania komend samolotom znajdującym się w powietrzu może być też wykorzystany radiolokacyjny posterunek wykrywania i naprowadzania (RPWN).

Dowodzenie to obejmuje:

- kierowanie startem i zbiórką samolotów;
- precyzowanie zadań bojowych grupom znajdującym się w powietrzu;
- skierowanie grup na inne cele (przecelowanie);
- informowanie załóg o sytuacji naziemnej, powietrznej i atmosferycznej;
- kontrolę działań w powietrzu;
- organizację i kierowanie lądowaniem samolotów.

Bezpośrednie dowodzenie w powietrzu polega na kierowaniu przez dowódcę (prowadzącego) grupy lotem samolotów w powietrzu w zależności od aktualnej sytuacji powietrznej i naziemnej, na trasie lotu, a szczególnie w rejonie zwalczanego obiektu. Dowodzenie w powietrzu jest niezbędne w każdym locie grupowym; nie wyklucza ono jednak konieczności dowodzenia z ziemi, a jedynie je uzupełnia.

Znaczenie dowodzenia w powietrzu samolotami myśliwsko-szturmowymi i myśliwsko-bombowymi polega między innymi na tym, że mogą one wykonywać zadania jednocześnie kilkoma małymi grupami na wysokościach wykluczających możliwość utrzymania stałej łączności radiowej z naziemnymi SD. Uderzenia często wykonywane są na obiekty, których rozmieszczenie, ugrupowanie nie jest znane przed wylotem

i dopiero w powietrzu dowódca grupy może powziąć decyzje co do sposobu ich zwalczania.

Dowódca grupy samolotów wykonuje lot we wspólnym ugrupowaniu bojowym i może się znajdować w dowolnym miejscu w grupie, tak żeby miał najlepsze możliwości obserwacji wzrokowej i dowodzenia podwładnymi. W czasie lotu grupowego korespondencję z ziemią prowadzi tylko dowódca grupy lub jego zastępca, natomiast radiostacje prowadzonych samolotów są na podsłuchu.

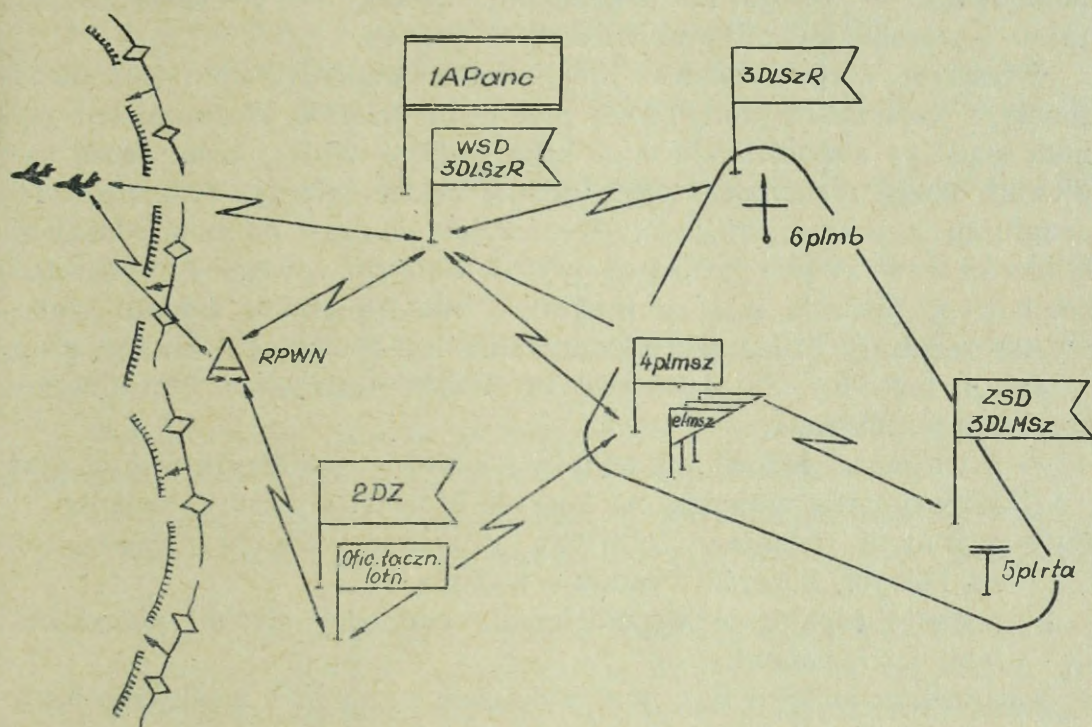
Dowodzenie w powietrzu obejmuje doraźne decydowanie w zależności od faktycznych warunków sytuacji w jakiej odbywa się lot, i przekazanie wykonawcom decyzji dotyczącej:

- stosowania przedsięwzięć związanych z pokonywaniem przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej;
- przyjęcia odpowiednich ugrupowań bojowych;
- przydziału celów dla poszczególnych grup (załóg);
- kierunków wyjścia na cel, sposobów i warunków atakowania oraz manewru na celem;
- sposobu odejścia od celu i wykonania lotu po trasie powrotnej.

Dla dowodzenia działaniami bojowymi lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego na ziemi i w powietrzu organizowany jest system naziemnych stanowisk dowodzenia, który obejmuje: (rys. nr 29)

- SD dywizji lotnictwa szturmowo-rozpoznawczego (DLSzR) organizowanego na jednym z lotnisk węzła bazowania dywizji. Na lotnisku tym zazwyczaj bazuje jednocześnie jeden z pułków wchodzących w skład dywizji;
- WSD DLSzR organizowanego przy stanowisku dowodzenia związków operacyjno-taktycznych wojsk lądowych lub innych rodzajów wojsk, na korzyść których podległe jednostki DLSzR wykonują zadania. Tak rozmieszczone WSD umożliwia organizowanie i realizowanie współdziałania z wspieranymi wojskami, zapewniając jednocześnie dowodzenie podległymi pułkami;
- SD pułków lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego (plmsz i plmb) organizowanych w pobliżu lub na lotniskach bazowania pułków;
- SSD (startowych stanowisk dowodzenia) organizowanych w wypadku, gdy z SD pułku nie można dowodzić samolotami podczas ich startu, zbiórki i lądowania;

- SD eskadr organizowanych najczęściej w pobliżu rozmieszczenia samolotów lub personelu eskadry;
- ZSD (zapasowych stanowisk dowodzenia) organizowanych na wypadek, gdy z jakichkolwiek przyczyn niemożliwe jest dowodzenie ze stanowisk głównych.



Rys. nr 29. System stanowisk dowodzenia lotnictwem myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym

W wypadku wykonywania zadań wydzielonymi siłami lotnictwa myśliwsko-szturmowego lub myśliwsko-bombowego na korzyść związku taktycznego wojsk lądowych, na SD tego związku może być wysłany oficer łącznikowy lotnictwa.

Ponadto organizowane są RPWN (radiolokacyjne posterunki wykrywania i naprowadzania), które rozmieszcza się przy pierwszorzętowych związkach ogólnowojskowych. Zadaniem ich jest wyprowadzenie samolotów w rejon zwalczanych obiektów.

RPWN nie dowodzi samolotami (grupami) w powietrzu ale dzięki temu, że jest on wysunięty do przodu, za jego pośrednictwem można przekazywać komendy prowadzącemu grupy.

2. WSPÓLDZIAŁANIE

Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego ze wspieranymi wojskami lądowymi, marynarką wojenną, innymi rodzajami lotnictwa, a także współdziałanie wewnątrz oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego — polega na uzgodnieniu działań co do celu, miejsca, czasu i sposobu wykonywanych zadań.

Właściwie zorganizowane i realizowane współdziałanie jest nieodzownym warunkiem pomyślnego przebiegu działań. Warunek ten wynika stąd, że współdziałające ze sobą rodzaje wojsk, które łączą swe wysiłki, mogą zrekompensować ujemne cechy jednego rodzaju wojsk dodatnimi cechami drugiego. Współdziałanie zaś między rodzajami lotnictwa i wewnątrz lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego pozwala między innymi w maksymalnym stopniu wykorzystać rezultaty działających poprzednio lub równolegle z nami grup.

Jak z tego wynika, lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe współdziała:

- z wojskami lądowymi, w tym i z powietrzno-desantowymi oraz z marynarką wojenną, na korzyść których wykonuje zadania;
- z innymi rodzajami lotnictwa, z którymi wspólnie działa, lub na których korzyść wykonuje zadania;
- ponadto organizuje współdziałanie pomiędzy swoimi pododdziałami i oddziałami.

Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego z wojskami lądowymi, w tym i z powietrzno-desantowymi oraz z marynarką wojenną polega na uzgodnieniu:

- zadań wykonywanych przez lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe, oraz stosowanych środków rażenia;
- czasu, miejsca i sposobu wykonywanych zadań;
- sposobu oznaczania położenia własnych wojsk (okrętów) i powiadamiania ich o przelocie własnych samolotów;
- sposobu wymiany wzajemnej informacji o sytuacji naziemnej i powietrznej;
- sygnałów współdziałania i zasad tajnego dowodzenia;
- rozmieszczenia i przesunięcia wspólnych stanowisk dowodzenia (na przykład SD armii ogólnowojskowej i WSD DLSzR);
- zasad uchwycenia i utrzymania przez wojska lądowe lotnisk lub rejonów nadających się do ich budowy;
- sposobu niesienia pomocy załogom samolotów przymusowo lądujących.

Współdziałanie lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego z innymi rodzajami lotnictwa osiąga się przez:

- wzajemne informowanie o miejscu, czasie i sposobie wykonywanych zadań;
- uzgodnienie obiektów, czasu i sposobu ich zwalczania podczas zabezpieczenia działań innych rodzajów lotnictwa przez lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe;
- wzajemne uzgodnienie tras i profilu lotu;
- ustalenie zasad wzajemnego informowania się o sytuacji naziemnej i powietrznej;
- znajomość sposobów utrzymywania łączności i sygnałów współdziałania;
- uzgodnienie zasad korzystania z lotnisk innych rodzajów lotnictwa w sytuacjach awaryjnych;
- ustalenie sposobów niesienia wzajemnej pomocy załogom będącym w niebezpieczeństwie.

Współdziałanie między pododdziałami i oddziałami lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego polega na:

- uzgodnieniu w toku działań i wzajemnym informowaniu się o miejscu i czasie wykonywanych uderzeń przez poszczególne grupy;
- uzgodnieniu miejsca, czasu i sposobu wykonania zadań, stanowiących element zabezpieczenia działań bojowych innych grup;
- ustaleniu sposobu atakowania i wykonania manewru szczególnie przez grupy z różnych pułków działające w jednym rejonie i jednym czasie;
- ustaleniu osi tras w wypadku jednoczesnego działania większej ilości grup;
- określeniu zasad wykorzystania lotnisk węzła bazowania LMSz w wypadku, gdy samoloty będące w powietrzu nie mogą lądować na lotnisku startu;
- ustaleniu sposobów niesienia wzajemnej pomocy załogom będącym w niebezpieczeństwie.

3. ŁĄCZNOŚĆ

A. ZAGADNIENIA OGÓLNE

Specyfika działań bojowych LMSz i LMB wpływa również i na organizację łączności. Szczególnie ważnymi elementami dla pracy łączności w tego rodzaju działaniach są:

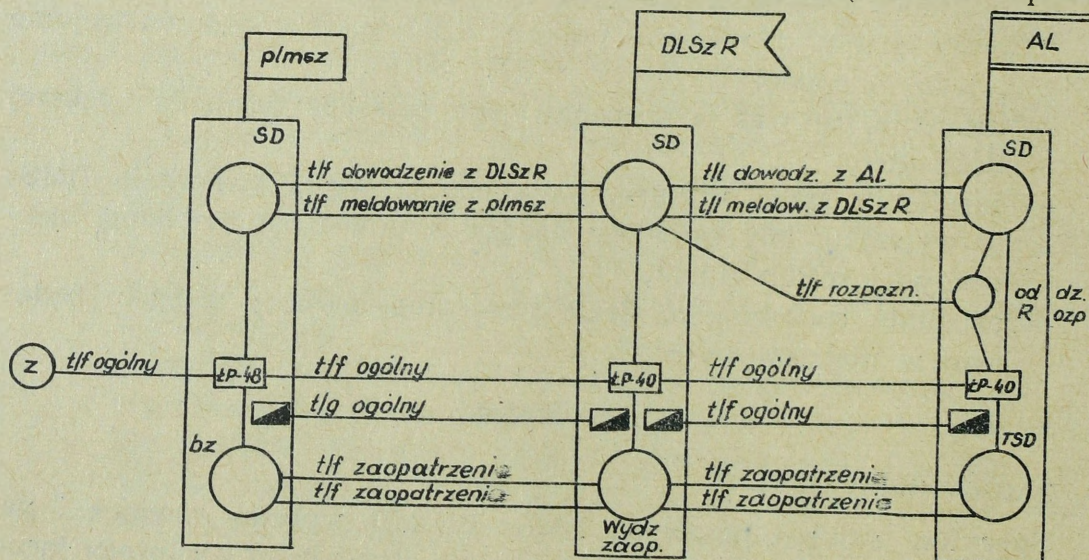
- a) ścisła współpraca z wojskami wspieranymi wymagająca od łączności niezawodnej pracy na ruchomych wysuniętych stanowiskach dowodzenia w warunkach dużej manewrowości i wszelkiego rodzaju oddziaływania nieprzyjaciela;
- b) częste wykonywanie lotów na małych wysokościach powodujące konieczność organizacji retranslacji lub pośredniczenia w łączności przez specjalne wydzielone samoloty, co w znacznej mierze komplikuje system dowodzenia powietrznego, który powinien być szczególnie precyzyjny ze względu na zmienność sytuacji taktycznych we współczesnych działaniach.

Ponadto stosunkowo bliskie do linii frontu rozmieszczenie lotnisk utrudnia lub wręcz uniemożliwia wykorzystywanie miejscowej łączności telefoniczno-telegraficznej dla potrzeb lotnictwa ze względu na duży procent jej zniszczenia.

B. ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚCI TELEFONICZNO-TELEGRAFICZNEJ

Łączność telefoniczno-telegraficzna w LMSz i LMB jest oparta na własnych łączach radioliniowych, które w miarę możliwości są uzupełniane kanałami połączeń telekomunikacyjnych (liniami pocztowymi i kolejowymi). Dla potrzeb współdziałania z wspieranymi wojskami wykorzystuje się ogólnowojskowy system łączności.

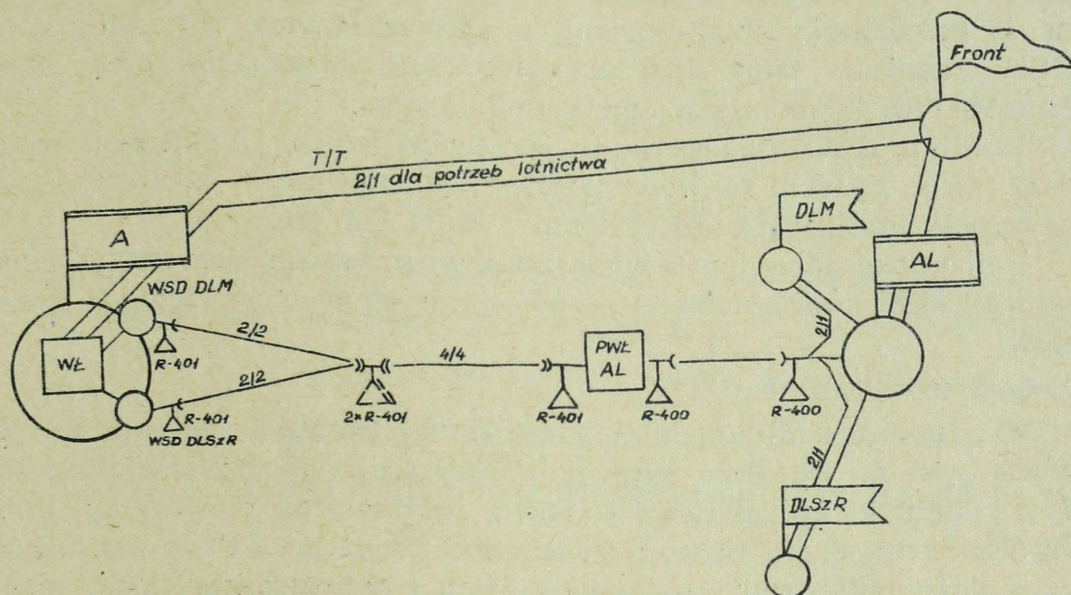
Ideowy schemat wewnętrznej łączności LMSz i LMB przedstawia rys. nr 30. Jak wynika z rysunku, zasadnicze łącza (DLSzR — plmsz)



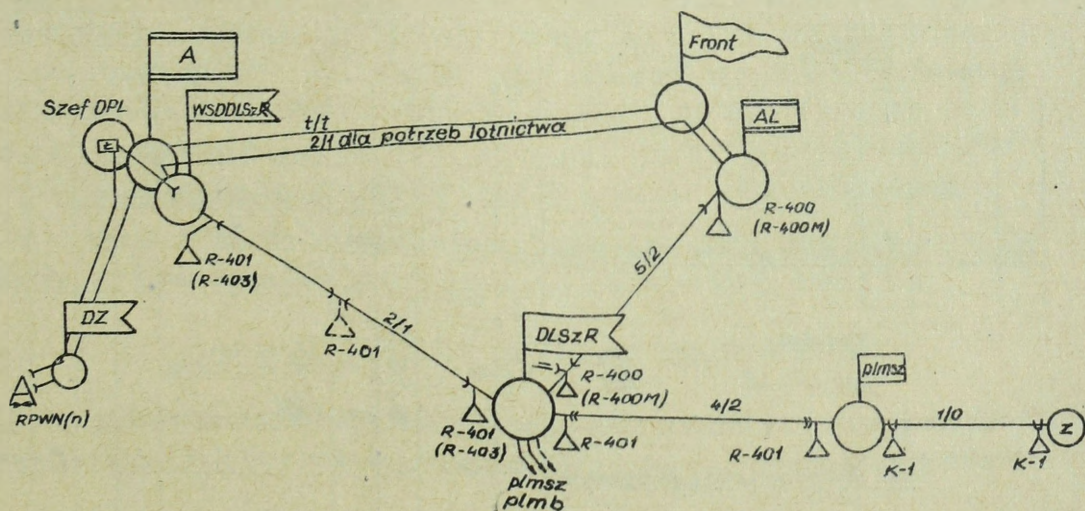
Rys. nr 30. Schemat ideowy łączności telefoniczno-telegraficznej — DLSzR

(mb); AL — DLSzR mają trzy kanały: kanał dowodzenia — między SD, kanał sztabowy — między węzłami łączności i kanał zaopatrzeniowy — między komórkami zaopatrzeniowymi. Kanały te mają połączenia rokadowe bezpośrednio przy oddziałach i związkach.

Całość łączności telefoniczno-telegraficznej LMSz przedstawiają w dwóch wariantach rys. nr 31 i rys. nr 32.



Rys. nr 31. Schemat łączności telefoniczno-telegraficznej (wariant I)



Rys. nr 32. Schemat łączności telefoniczno-telegraficznej DLSzR (wariant II)

W wariantcie pierwszym szef łączności AL organizuje oś łączności SDAL — SDA przez pomocniczy węzeł łączności (PWŁ AL) swoimi siłami i środkami. Z osi tej korzystają DLSzR i DLM osłony.

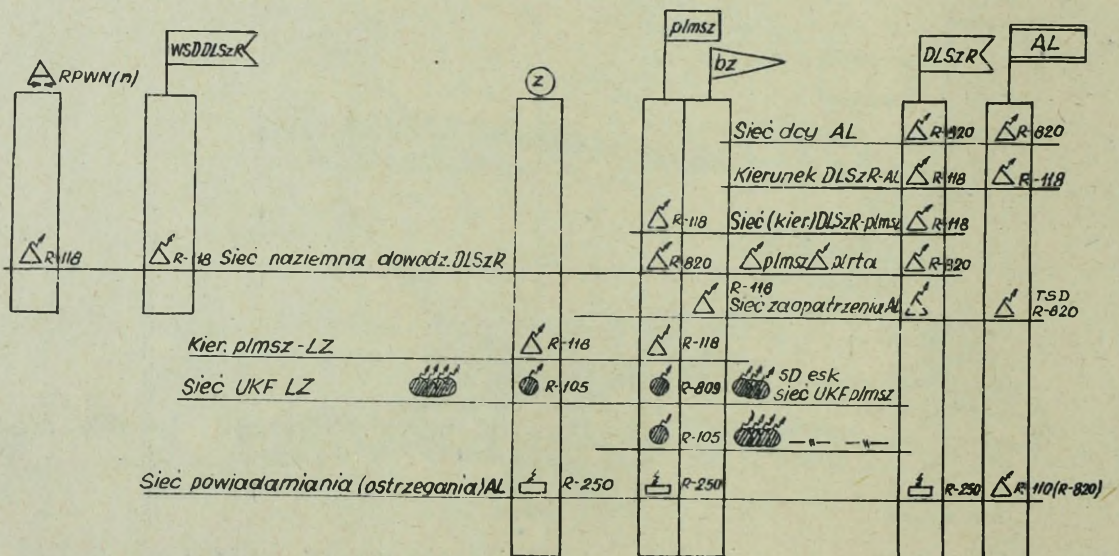
Dodatnią cechą tego wariantu jest centralne kierowanie (przez szefa łączności AL) działaniem systemu łączności oraz intensywne i wielostronne wykorzystywanie tego systemu, cechą ujemną natomiast — brak dróg obchodowych, co czyni go mało odpornym. Rysunek nr 32 przedstawia drugi wariant, w którym łączność SD LMSz z jej KSD organizuje sama dywizja wzmocniona ewentualnie przez szefa łączności AL kilkoma stacjami radioliniowymi.

Dodatnią cechą tego wariantu jest samodzielność DLSzR pod względem całego systemu łączności wewnętrznej, ujemną — konieczność zapewnienia takiego samego systemu i dla DLM osłony.

Najbardziej odpornym i wielostronnym systemem łączności w danej sytuacji byłby wariant trzeci — połączenie obydwu poprzednich systemów.

C. ŁĄCZNOŚĆ RADIOWA

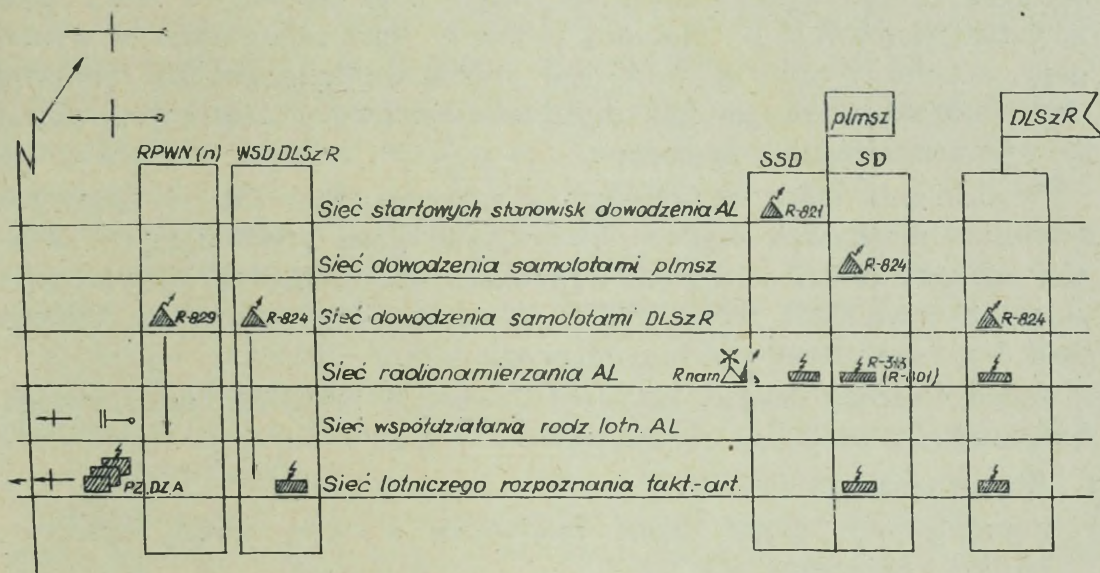
Wariant schematu organizacji naziemnej łączności radiowej przedstawia rys. nr 33. Przy sprawnie działającej łączności radioliniowej sieci i kierunki krótkofalowe stanowią jedynie środek awaryjny. Przy współczesnym stanie rozwoju elektroniki praca na KF w warunkach dużej ilości radiostacji wszelkiego rodzaju i najrozmaitszej mocy może dać najlepsze rezultaty jedynie przy stosowaniu anten o ostrych cha-



Rys. nr 33. Schemat (wariant) naziemnej łączności radiowej LMSz.

rakterystykach promieniowania. Dlatego w LMSz winna być przemyślana możliwość przechodzenia do pracy z sieci na kierunki radiowe w różnych i szybkich kombinacjach, co nie jest łatwe biorąc pod uwagę wielkość kierunkowych anten krótkofalowych.

Wariant organizacji powietrznej łączności radiowej przedstawia rys. nr 34.



Rys. nr 34. Schemat (wariant) organizacji powietrznej łączności radiowej LMSz.

Pierwsza, czwarta i piąta sieć są wspólne dla całej armii lotniczej niezależnie od rodzaju lotnictwa. Druga sieć jest przeznaczona dla potrzeb plmsz (plmb). W trzeciej sieci odbywa się dowodzenie z wysuniętego stanowiska dowodzenia DLSzR i z RPWN. Ostatnia (szósta) sieć jest przeznaczona do przekazywania przez pilotów meldunków o ważnych obiektach zaobserwowanych podczas lotów bojowych.

W schemacie nie zostały uwidocznione samoloty pośredniczące lub retranslatory, które są wykorzystywane na ogólnych zasadach.

IV. ZABEZPIECZENIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH *)

Skomplikowane i często zmieniające się warunki sytuacji bojowej, w jakich działa lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe,

*) Wiele osób jest zdania, że termin „zabezpieczenie” nie odzwierciedla w pełni treści tego pojęcia. Jednak dotychczas nie znaleziono innego bardziej precyzyjnego określenia, dlatego też zostajemy przy terminie „zabezpieczenie”.

konieczność działań w różnych warunkach atmosferycznych, niezależnie od pory roku, a nawet doby, oraz wymagający dokładnej obsługi precyzyjny sprzęt — stwarzają konieczność wszechstronnego zabezpieczenia działań bojowych, którego celem jest zapewnienie jak najlepszych warunków pomyślnego wykonania zadań bojowych.

Zorganizowanie wszechstronnego zabezpieczenia działań bojowych wymaga dużego wysiłku organizacyjnego oraz ogromnych ilości środków materiałowych; — niektóre elementy tego zabezpieczenia wymagają ponadto wydzielenia do jego zrealizowania części sił lotnictwa myśliwsko-szturmowego lub myśliwsko-bombowego biorących udział w wykonaniu zadania bojowego.

Wydzielenie części samolotów do zabezpieczenia działań bojowych zmniejsza możliwości ogniowe pozostałych grup wykonujących zadanie, jednakże w uzasadnionych wypadkach jest niezbędne. Niewłaściwie pojęta ekonomia sił może w tym wypadku doprowadzić do dużych strat i niewykonania zadania bojowego.

Zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego obejmuje: *)

1. Rozpoznanie powietrzne.
2. Zabezpieczenie przed przeciwdziałaniem środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela.
3. Obronę i ochronę lotnisk.
4. Zabezpieczenie nawigatorskie.
5. Zabezpieczenie meteorologiczne.
6. Zabezpieczenie inżynieryjno-lotnicze.
7. Zabezpieczenie materiałowo-techniczne i lotniskowe.
8. Zabezpieczenie medyczne.
9. Organizację udzielania pomocy załogom samolotów znajdujących się w niebezpieczeństwie.

1. ROZPOZNANIE POWIETRZNE.

Rozpoznanie jest jednym z zasadniczych elementów zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa. Ma ono szczególne znaczenie w lotnictwie myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym ze względu na małe

*) W literaturze spotyka się podział zabezpieczenia działań bojowych na: zabezpieczenie bojowe, specjalne, materiałowo-techniczne i lotniskowe, które jednak w sumie obejmują wszystkie wymienione w punktach 1 do 9 elementy zabezpieczenia. Przyjęty w podręczniku podział jest zgodny z podziałem stosowanym w nowo wydanych regulaminach.

wymiary i dużą ruchliwość obiektów, które najczęściej będą obiektami działań tego lotnictwa.

Rozpoznanie powietrzne prowadzone w ramach zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa ma na celu zdobycie danych niezbędnych do powzięcia decyzji, dowodzenia oddziałami i pododdziałami w toku wykonywania konkretnych zadań oraz określenia rezultatów działań bojowych.

W zależności od czasu prowadzenia i przeznaczenia rozpoznanie powietrzne dzieli się na wstępne, bezpośrednie i kontrolne.

Wstępne rozpoznanie powietrzne prowadzi się w okresie przygotowania oddziału (związku taktycznego) lotnictwa myśliwsko-szturmowego (myśliwsko-bombowego) do działań bojowych. Organizuje się je tylko wówczas, gdy dane o obiekcie uderzenia i sytuacji w jego rejonie nie wystarczają do powzięcia decyzji. Rozpoznanie to organizuje sztab związku taktycznego lotnictwa myśliwsko-szturmowego.

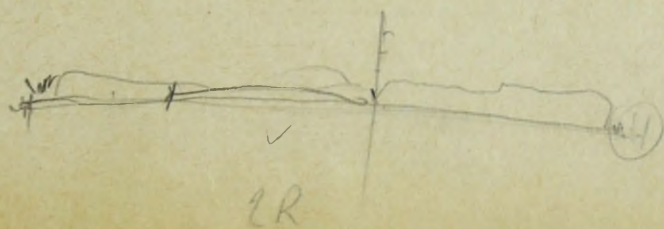
Głównym zadaniem wstępnego rozpoznania powietrznego jest uzyskanie możliwie najbardziej pełnych danych o obiekcie działań oraz obronie przeciwlotniczej i warunkach atmosferycznych w jego rejonie i na trasie przelotu.

Podstawowym sposobem prowadzenia wstępnego rozpoznania powietrznego jest obserwacja wzrokowa połączona z fotografowaniem lotniczym niektórych najważniejszych obiektów (elementów obiektu działań).

Bezpośrednie rozpoznanie powietrzne prowadzi się po powzięciu decyzji, a przed wykonaniem uderzenia. Ma ono na celu sprecyzowanie danych o stanie i położeniu obiektów uderzenia oraz o sytuacji powietrznej i pogodzie na trasie lotu i w rejonie celu. Rozpoznanie to w lotnictwie myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym prowadzone jest bardzo często, gdyż jak wynika z zadań omówionych w poprzednim rozdziale — obiektami jego działań będą głównie obiekty ruchome oraz obiekty o małych rozmiarach i dobrze zamaskowane.

Załogi wykonujące bezpośrednie rozpoznanie powietrzne mogą być dodatkowo wykorzystane do naprowadzania na cele grup lotnictwa myśliwsko-szturmowego lub myśliwsko-bombowego, bądź też do oznaczania celów.

Zasadniczym sposobem prowadzenia bezpośredniego rozpoznania powietrznego w lotnictwie myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym jest rozpoznanie wzrokowe. Rezultaty tego rozpoznania przekazuje się zazwyczaj z pokładu samolotu zainteresowanym sztabom, lub do-



wódcom grup samolotów, które wystartowały już na wykonanie zadań bojowych.

Organizatorem bezpośredniego rozpoznania powietrznego jest zwykle sztab związku taktycznego lub oddziału lotnictwa myśliwsko-szturmowego (myśliwsko-bombowego). Sztab związku taktycznego organizuje to rozpoznanie w tym wypadku, gdy jest ono prowadzone na korzyść kilku oddziałów. W innych wypadkach rozpoznanie bezpośrednie organizują sztaby oddziałów.

Bezpośrednie rozpoznanie powietrzne może być prowadzone według następujących trzech wariantów:

Wariant 1. Wydzielone załogi natychmiast po wykonaniu zadania rozpoznania wracają na lotnisko i składają dowódcy oddziału ustny meldunek o jego wynikach. Na tej podstawie dowódca oddziału precyzuje swą decyzję i przekazuje ją wykonawcom jeszcze przed startem samolotów na wykonanie zadania.

Wariant ten można stosować podczas działania na obiekty stacjonarne oraz mając pełną gwarancję, że dany obiekt nie zmieni położenia za czas od chwili jego rozpoznania do momentu wykonania uderzenia.

Dodatnią stroną powyższego sposobu prowadzenia bezpośredniego rozpoznania jest to, że dowódca grupy uderzeniowej może w spokojnych warunkach przeanalizować uzyskane nowe elementy sytuacji, sprecyzować decyzję i przekazać ją wykonawcom. Wariant ten jest rzadko stosowany w lotnictwie myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym, gdyż obiektami działań tego lotnictwa są głównie cele ruchome.

Wariant drugi polega na tym, że załogi rozpoznawcze po wykonaniu rozpoznania przekazują dowódcy oddziału dane bezpośrednio z pokładu samolotu. Na podstawie tych danych dowódca precyzuje decyzję i przekazuje ją wykonawcom przed startem grupy uderzeniowej. Wariant ten może być stosowany w tym wypadku, gdy zawczasu jest ustalony obiekt i miejsce uderzenia, a czas uzależniony jest od szybkości ruchu obiektu.

Jeżeli czas do momentu uderzenia na dany cel jest niezbyt długi, to można nakazać załogom prowadzącym bezpośrednie rozpoznanie — naprowadzenie grupy uderzeniowej na cel.

Trzeci wariant — podstawowy w lotnictwie myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym — polega na tym, że załogi wyznaczone do prowadzenia rozpoznania wykonują start bezpośrednio przed lub równocześnie z grupą uderzeniową. Po przylocie w rejon obiektu działań

załogi rozpoznawcze przeprowadzają bezpośrednie rozpoznanie, a następnie przez radio meldują dowódcy grupy uderzeniowej jego rezultaty. Dowódca grupy uderzeniowej na tej podstawie precyzuje decyzję dotyczącą miejsca uderzenia, podziału celu na załogi (pododdziały), sposobu ataku oraz naprowadza grupę uderzeniową na cel.

Na wykonanie omówionych wyżej czynności tak załogi rozpoznawcze, jak i dowódca grupy uderzeniowej muszą mieć odpowiedni czas. W sumie czas ten wynosi 6—10 minut, a można go obliczyć ze wzoru:

$$t = t_w + t_r + t_p + t_{gu}$$

gdzie: t — odstęp czasowy między załogami rozpoznawczymi a grupą uderzeniową;

t_w — czas niezbędny na poszukiwanie obiektu (średnio przyjmuje się 2—3 min.);

t_r — czas na identyfikację i dokładne rozpoznanie obiektu (średnio ok. 2 min.);

t_p — czas przekazania danych dowódcy grupy uderzeniowej (ok. 1—2 min.);

t_{gu} — czas potrzebny dowódcy grupy uderzeniowej na sprecyzowanie decyzji i przekazanie jej wykonawcom (może wahać się w granicach 1—3 min.).

Załogi rozpoznawcze po przekazaniu meldunku mogą być wykorzystane do wskazania grupie uderzeniowej obiektu działań, zwalczania tego obiektu lub naziemnych środków obrony przeciwlotniczej, bądź też do osłony grupy uderzeniowej przed atakami lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela.

Bezpośrednie rozpoznanie powietrzne jest bardzo ważnym elementem zabezpieczenia bojowego działań lotnictwa i nie może być stosowane szablonowo. Nieprzemyślana organizacja i niewłaściwie przeprowadzone bezpośrednie rozpoznanie powietrzne może zdemaskować przygotowywanie uderzenia, a tym samym zmniejszyć jego skuteczność lub nawet uniemożliwić wykonanie. Biorąc pod uwagę silną obronę przeciwlotniczą na współczesnym polu walki jak również dużą ruchliwość obiektów, które będą stanowić cele uderzeń lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego, wydaje się, że trzeci wariant rozpoznania bezpośredniego będzie najczęściej stosowany.

Kontrolne rozpoznanie powietrzne prowadzi się w celu ustalenia rezultatów działań bojowych lotnictwa. Rozpoznanie to jest organizowane najczęściej przez sztab oddziału, który wykonuje zadanie bojowe. W niektórych wypadkach rozpoznanie to mogą prowadzić załogi

wydzielone przez wyższe sztaby, szczególnie w czasie kontroli rezultatów uderzeń jądrowych lub kilku oddziałów lotniczych na jeden obiekt.

Podstawowym sposobem prowadzenia rozpoznania kontrolnego jest fotografowanie lotnicze za pomocą lotniczego aparatu fotograficznego i fotokarabinu, które wykonuje się w trakcie uderzenia i po jego wykonaniu.

Dla otrzymania pełniejszych danych o rezultatach wykonanego uderzenia celowe jest ponowne fotografowanie obiektu uderzenia po czasie, jaki potrzebny jest na rozwianie się dymów i opadnięcie pyłów powstałych po wybuchu bomb czy rakiet. Oprócz fotografowania, każda załoga biorąca udział w nalocie obowiązana jest wzrokowo obserwować wyniki własnych działań.

Rozpoznanie kontrolne uderzenia jądrowego polega na fotografowaniu obiektu bezpośrednio przed uderzeniem, obserwacji wzrokowej w celu określenia celności bombardowania (określenie punktu zerowego w stosunku do środka obiektu działań) oraz fotografowaniu go po upływie pewnego czasu po uderzeniu. Fotografowanie kontrolne rezultatów uderzeń jądrowych wykonuje się ok. 20 minut po uderzeniu, to jest wówczas, gdy pył opadnie lub zostanie zniesiony przez wiatr, a dym uniesie się dostatecznie wysoko, umożliwiając tym samym obserwację i fotografowanie skośne danego obiektu. Najbardziej celowy jest taki lot na małej wysokości — z równoczesnym wykonywaniem fotografowania skośnego rejonu wybuchu bomby jądrowej. Lot w tym wypadku należy wykonywać od strony nawietrznej, co zabezpieczy samolot przed wejściem w strefę działania chmury radioaktywnej.

Wyniki kontrolnego rozpoznania fotograficznego wykorzystuje się do powzięcia decyzji dotyczącej powtórnego lotu, sporządzenia wyczerpujących meldunków z działań bojowych oraz do omówienia działań bojowych z personelem latającym.

W odróżnieniu od wstępnego i bezpośredniego rozpoznania powietrznego, które w wielu wypadkach mogą nie być zrealizowane, rozpoznanie kontrolne organizuje się we wszystkich działaniach bojowych prowadzonych przez związki i oddziały lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego.

Sposoby prowadzenia rozpoznania powietrznego w ramach zabezpieczenia bojowego działań lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego

Rozpoznanie powietrzne w lotnictwie myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym może być prowadzone sposobem obserwacji wzrokowej oraz fotografowania lotniczego.

Rozpoznanie fotograficzne

Fotografowanie lotnicze stosowane jest głównie podczas prowadzenia rozpoznania kontrolnego i wstępnego. W rozpoznaniu bezpośrednim może być ono stosowane tylko w celu udokumentowania danych uzyskanych drogą obserwacji wzrokowej.

Fotografowanie w lotnictwie myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym wykonuje się za pomocą lotniczego aparatu fotograficznego typu AFA-39, który montowany jest na specjalnym stanowisku w środkowej, dolnej części kadłuba samolotu, oraz za pomocą fotokarabinów.

Aparatem AFA-39 można wykonywać fotografowanie pionowe i skośne pod kątem 45° , przy czym pilot ma możliwość zmiany położenia osi optycznej aparatu podczas lotu. Pracą aparatu pilot kieruje za pomocą przyrządu sterowniczego znajdującego się w kabine samolotu.

Ze względu na stosunkowo krótką ogniskową (10 cm) oraz mały wymiar zdjęć (7×8 cm), aparat ten jest wykorzystywany do fotografowania pojedynczych obiektów o niewielkich rozmiarach lub obiektów liniowych. Najwygodniejsza wysokość fotografowania tego typu aparatem wynosi od 500 do 5000 m przy prędkości lotu do 1500 km/godz. Minimalna wysokość fotografowania wynosi 200 m, a maksymalna — 10 000 m. Zapas filmu lotniczego (1900 cm) pozwala na wykonanie w jednym locie do 200 zdjęć.

Przy użyciu fotokarabinu można fotografować atakowane obiekty z lotu nurkowego z odległości 1500—2000 m.

Zdjęcia lotnicze wykonane omawianymi aparatami umożliwiają:

- sprawdzenie i potwierdzenie danych otrzymanych z innych źródeł;
- dokonanie charakterystyki sfotografowanego obiektu i dokładnych jego pomiarów;
- określenie stopnia zniszczenia obiektów, na które wykonane było uderzenie (przez porównanie zdjęć wykonanych przed uderzeniem i po uderzeniu).

W lotnictwie myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym w szerszym zakresie niż fotografowanie lotnicze stosuje się obserwację wzro-

kową. Umożliwia ona załodze samolotu przeszukanie w krótkim czasie większych rejonów i natychmiastowe przekazanie przez radio danych rozpoznawczych.

Obserwacja wzrokowa

Większość ważniejszych obiektów działań lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego stanowi zbiór poszczególnych celów o małych wymiarach rozmieszczonych w określony sposób w terenie. Poszczególne cele różnią się kształtem, rozmiarami, kontrastowością i dlatego mogą być wykrywane przy podobnych warunkach z różnych odległości.

Przybliżone odległości wzrokowego wykrycia niektórych nie zamaskowanych obiektów w dzień w zwykłych warunkach atmosferycznych podane są w tabeli nr 1.

Tabela 1

L. p.	C e l	Odległość wykrycia w km
1.	Wyrzutnie z pociskami „Little John”, „Lacross” lub „Honest John” na stanowisku przed startem	1,5-4
2.	Samoloty pociski „Mace” na wyrzutni	3-8
3.	Kierowane pociski rakietowe „Sergeant”, „Redstone” lub „Corporal” na stanowisku w czasie przygotowania do startu	2-6
4.	Bateria przeciwlotniczych pocisków kierowanych „Nike-Herkules”, Nike-Ajax” lub „Hawk” na stanowisku ogniowym	3-6
5.	Stacja radiolokacyjna	2-5
6.	Kolumna wojsk i sprzętu w czasie marszu (10—15 lub więcej samochodów transportowych lub specjalnych)	4-8

Dokładniejsze rozpoznanie (identyfikacja) wymienionych w tabelce celów, jak również innego sprzętu wojskowego, w wypadku gdy jest on rozmieszczony w otwartym terenie, możliwe jest z odległości nie większej niż 2—3 km. Natomiast średnie odległości wykrycia wymienionych celów rozmieszczonych w lasach lub na drogach leśnych wynoszą 1—1,5 km.

Ruchliwość i małe stosunkowo odległości wykrycia celów naziemnych znacznie utrudniają ich odszukanie, co wymaga starannej organizacji i przygotowania rozpoznania oraz realizowania go ściśle według dokładnie przemyślanego planu.

Możliwości wzrokowego wykrywania i rozpoznania (identyfikacji) obiektów z samolotu zależą od wielu czynników, a między innymi od

warunków lotu (wysokości i prędkości), charakteru celu (rozmiarów, kształtu, kontrastowości), pory roku i doby, ukształtowania terenu i jego pokrycia, przejrzystości atmosfery, a także jakości wzroku i doświadczenia załogi w wykonywaniu tego typu zadań.

Szereg wymienionych czynników ma charakter obiektywny, niezależny od woli sztabów organizujących i załóg prowadzących rozpoznanie, np. charakter celu, pora roku, ukształtowanie terenu itd. Inne czynniki mają charakter subiektywny, np. wysokość czy prędkość lotu w czasie prowadzenia rozpoznania zależą będzie od woli załóg, która zresztą będzie ograniczona pewnymi warunkami sytuacji bojowej i atmosferycznej. Wybór z kolei czasu rozpoznania i załóg z odpowiednim doświadczeniem do wykonania określonego zadania zależny będzie od woli organizatorów, która z kolei będzie ograniczona nakazami przełożonych i stanem gotowości załóg w oddziale.

Szczegółowe rozpatrywanie powyższych czynników w organizacji i prowadzeniu rozpoznania oraz stosowanie najbardziej efektywnych sposobów wzrokowego poszukiwania w danych warunkach sytuacji pozwoli na osiągnięcie pozytywnych rezultatów rozpoznania.

2. ZABEZPIECZENIE PRZED PRZECIWDZIAŁANIEM ŚRODKÓW OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ NIEPRZYJACIELA

Zabezpieczenie to ma na celu umożliwić samolotom myśliwsko-szturmowym i myśliwsko-bombowym bezpieczne przeniknięcie przez strefę przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela, wykonanie zadania bojowego i powrót na własne lotnisko z możliwie najmniejszymi stratami.

Osiągnięcie tego celu jest trudne jeśli wziąć pod uwagę, że obecnie pole walki (bitwy) jest nasycone dużą ilością różnorodnych środków OPL do których zaliczamy: lotnictwo myśliwskie, przeciwlotnicze kierowane pociski raketowe i artylerię przeciwlotniczą.

Charakterystyczne dla współczesnego systemu OPL jest to, że wszystkie te środki pracują w oparciu o dane środków radiolokacyjnych wykrywania i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne oraz kierowania ogniem raket i artylerii przeciwlotniczej.

W związku z tym, zabezpieczenie przed przeciwdziałaniem środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela obejmuje:

- A. Zabezpieczenie przed wykryciem własnych samolotów przez środki radiolokacyjne nieprzyjaciela.
- B. Zabezpieczenie przed przeciwdziałaniem naziemnych środków OPL.
- C. Zabezpieczenie przed przeciwdziałaniem myśliwców nieprzyjaciela.

A. ZABEZPIECZENIE PRZED WYKRYCIEM WŁASNYCH SAMOLOTÓW PRZEZ ŚRODKI RADIOLOKACYJNE NIEPRZYJACIELA

Jak już wspomniano cały system współczesnej obrony przeciwlotniczej pracuje w oparciu o dane o obiektach powietrznych uzyskane z rozbudowanej sieci posterunków radiolokacyjnych wykrywania i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego i naziemnych środków OPL. Uniezwolnienie lub opóźnienie wykrycia własnych samolotów przez stacje radiolokacyjne wpłynie więc w istotny sposób na możliwości przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela. Dlatego też pokonanie strefy przeciwdziałania tych środków w znacznym stopniu zależy od zorganizowania i realizacji przedsięwzięć mających na celu ograniczenie do minimum możliwości systemu radiolokacyjnego nieprzyjaciela. Przedsięwzięcia te obejmują:

- a) przeciwdziałanie elektroniczne;
- b) niszczenie środków radiolokacyjnych na ziemi.

a) **Przeciwdziałanie radioelektroniczne.**

Rozpoznanie radioelektroniczne naziemnych stacji radiolokacyjnych przeciwnika.

Podstawą każdego przeciwdziałania radioelektronicznego jest uprzednio przeprowadzone rozpoznanie dyslokacji stacji radiolokacyjnych przeciwnika oraz niektórych parametrów technicznych niezbędnych do organizacji zakłóceń. Dokładne rozpoznanie przeprowadzone w odpowiednim czasie stanowi główny warunek prowadzenia skutecznego zakłócania.

Sztaby związków taktycznych (oddziałów) LMSz i LMB mogą otrzymywać informacje o sytuacji radioelektronicznej przeciwnika z dwóch źródeł. Pierwszym źródłem, które może dostarczyć danych o stacjach radiolokacyjnych przeciwnika, będzie pułk (batalion) rozpoznania radioelektronicznego frontu (armii). Dane uzyskane z tego źródła informacji mogą dotyczyć stacji radiolokacyjnych rozmieszczonych w pobliżu linii styczności na głębokość 30—40 km. Do sztabu związku taktycznego (oddziału) lotnictwa dane mogą napływać bezpośrednio z SD pułku (batalionu) rozpoznania radioelektronicznego lub z komórki rozpoznania radioelektronicznego sztabu frontu (armii) w zależności od sytuacji bojowej.

Drugim źródłem informacji będzie pułk lotniczy rozpoznania operacyjnego. Rozpoznanie prowadzone przez pułk będzie dotyczyć posterunków (środków) radiolokacyjnych rozmieszczonych z dala od linii styczności. Źródłem informacji dla sztabów związków taktycznych (oddziałów) LMSz lub LMB będzie bezpośrednia informacja z SD pułku roz-

poznania operacyjnego lub pośrednio z komórki rozpoznania radioelektronicznego sztabu frontu (armii) w zależności od sytuacji bojowej i rozwiniętych sieci łączności.

Analiza środków radiolokacyjnych przeciwnika.

Przy dokonywaniu analizy środków radiolokacyjnych przeciwnika należy uwzględnić:

- Zasięgi wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne przeciwnika. Zasięgi wykrywania stacji radiolokacyjnych przeciwnika są niezbędne w celu określenia początku stosowania zakłóceń oraz określenia tras i profilu lotu. Ponadto, wykreślając pole radiolokacyjne dla stacji rozpoznawanych — przy znajomości struktury organizacyjnej i zasad ugrupowania — można drogą wnioskowania określić miejsca dyslokacji stacji radiolokacyjnych nie rozpoznanych.

Srednie zasięgi wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne przeciwnika

Wysokość lotu (w m)	Zasięg wykrywania (w km)
100	25
300	55
500	70
1000	100

— Zakresy pracy stacji radiolokacyjnych przeciwnika.

Najczęściej używane zakresy pracy stacji radiolokacyjnych przeciwnika

Przeznaczenie RLS	Zakres pracy RLS (cm)
Wykrywanie	22,2 — 24
Wykrywanie i naprowadzanie LM	9,7 — 11,1
Wskazywanie celów	9,7 — 11,1
Naprowadzanie rakiet	ok. 3
Kierowanie ogniem artylerii lufowej	ok. 3
Przechwytywanie celów pow. w LM	ok. 3 i 1,8

Stacje radiolokacyjne pracują w określonych zakresach częstotliwości. W armiach państw zachodnich zakres fal ultrakrótkich podzielony jest między poszczególne typy stacji radiolokacyjnych o różnym przeznaczeniu. Np. stacje radiolokacyjne zakresu decy-

metrowego i metrowego służą przeważnie do wykrywania, centymetrowego (około 10 cm) — do wykrywania i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego, centymetrowego (około 3 cm) są wykorzystywane w artylerii lufowej, raketowej i lotnictwie, milimetrowego (około 8 i 18 mm) — w lotnictwie. W związku z powyższym, znając zakres częstotliwości oraz miejsce dyslokacji można z dużym prawdopodobieństwem określić przeznaczenie i zadania wykonywane przez stacje radiolokacyjne. Rezultatem rozważań nad zakresami pracy stacji radiolokacyjnych powinno być ustalenie, które stacje radiolokacyjne będą zakłócane na trasie lotu, jakie będą użyte typy dipolowych elementów odbijających i nadajniki zakłóceń.

- Typy stacji radiolokacyjnych. Po określeniu typów stacji radiolokacyjnych można drogą analizy określić ich przynależność do konkretnego rodzaju wojsk, oddziału, związku taktycznego lub operacyjnego.
- Parametry taktyczno-techniczne. Na podstawie tych parametrów określa się: typy stacji radiolokacyjnych, niezbędną ilość paczek z dipolowymi elementami odbijającymi w celu skutecznego maskowania ugrupowań bojowych własnego lotnictwa oraz rejonu skutecznego prowadzenia zakłóceń czynnych.
- Miejsce dyslokacji stacji radiolokacyjnych przeciwnika. Znając to miejsce wykreśla się pole radiolokacyjne wykrywania dla określonych wysokości (wysokości, na których nasze lotnictwo będzie wykonywało zadania). Następnie, gdy jest również znana dyslokacja lotnisk, określa się prawdopodobne rubieże wprowadzenia do walki samolotów przeciwnika. W celu utrudnienia ataku myśliwcom przed rubieżą wprowadzenia do walki stosuje się zakłócenia bierne pokładowych stacji radiolokacyjnych.

Zakres własnych przedsięwzięć przeciwdziałania radioelektronicznego.

Przez przeciwdziałanie radioelektroniczne organizowane w LMSz i LMB należy rozumieć zespół przedsięwzięć zapewniających całkowite lub częściowe pozbawienie swobody pracy środków radioelektronicznych przeciwnika (uniemożliwienie naprowadzania środków aktywnych) — przy jednoczesnym zapewnieniu swobody pracy własnym środkiem radioelektronicznym.

Przedsięwzięcia z zakresu przeciwdziałania radioelektronicznego realizuje się w celu wykonania następujących zadań:

- zamaskowania głównego kierunku uderzenia lotnictwa i zapewnienia uderzeń lotnictwem z zaskoczenia we współdziałaniu z pociskami raketowymi;
- dezorganizacji dowodzenia lotnictwem myśliwskim nieprzyjaciela w celu uniemożliwienia lub utrudnienia naprowadzania myśliwców na nasze samoloty i wykonania przez nie ataków;
- dezorganizacji dowodzenia artylerią lufową i raketową;
- zmniejszenia skuteczności pracy stacji radiolokacyjnych nieprzyjaciela służących do wskazywania celów dla przeciwlotniczej artylerii lufowej i raketowej;
- utrudnienia pracy stacjom radiolokacyjnym kierowania ogniem przeciwlotniczej artylerii lufowej oraz stacjom naprowadzania rakiet przeciwlotniczych;
- rozproszenia sił i środków lotnictwa myśliwskiego oraz przeciwlotniczej artylerii lufowej i raketowej przeciwnika.

Z powyższego wynika, że głównym celem przeciwdziałania radioelektronicznego stosowanego w LMSz i LMB jest zwiększenie prawdopodobieństwa pokonania obrony powietrznej przeciwnika przy ograniczeniu do minimum strat własnych.

Środki przeciwdziałania radioelektronicznego samolotów myśliwko-szturmowych i myśliwsko-bombowych.

Samoloty myśliwsko-bombowe, np. Su-7B, mogą być wyposażone w następujący sprzęt przeciwdziałania radioelektronicznego:

- pociski z dipolowymi elementami odbijającymi do działek NR-30 (2 działka NR-30 po 65 sztuk pocisków na każde działko);
- rakiety z dipolowymi elementami odbijającymi (4 bloki po 16 pocisków w każdym bloku).

Samoloty myśliwsko-szturmowe, np. Lim-6bis, mogą być wyposażone w następujący sprzęt przeciwdziałania radioelektronicznego:

- pociski z dipolowymi elementami odbijającymi do działek N-37 (jedno działko N-37 z zapasem 40 sztuk pocisków);
- automaty do zrzucania paczek z dipolowymi elementami odbijającymi ASO-2J (800 paczek);
- urządzenie sygnalizujące opromieniowanie samolotu przez stację radiolokacyjną przeciwnika.

Wyżej wymieniona ilość środków do zakłóceń biernych na samolotach jest maksymalna i może się zmieniać w zależności od potrzeb.

Ilość środków zakłóceń w LMSz i LMB jest stosunkowo mała i w niektórych sytuacjach nie wystarczająca dla skutecznego masko-

wania ugrupowania bojowego. W związku z tym należy uwzględnić również i środki zakłócania lotnictwa bombowego, które mogą być wykorzystane dla maskowania ugrupowań bojowych LMSz i LMB w określonych sytuacjach bojowych. Środki zakłócania stosowane w LB są następujące:

- automaty do zrzucania paczek z dipolowymi elementami odbijającymi ASO-28, ASO-16. Na samolocie Ił-28 montuje się ASO-28, na samolocie Tu-16 — automat ASO-16 (pojemność automatów około 1200—1700 paczek z dipolowymi elementami odbijającymi);
- samolotowe nadajniki zakłócające (SPS-1 pracujący w zakresie $\lambda = 30 \div 200$ cm i SPS-2 pracujący w zakresie $\lambda = 9 \div 15$ cm);
- samolotowe stacje rozpoznania naziemnych stacji radiolokacyjnych (SRS-1 pracująca w zakresie $\lambda = 9 \div 500$ cm, SRS-2 pracująca w zakresie $\lambda = 9 \div 200$ cm, SRS-3 pracująca w zakresie $\lambda = 2,87 \div 30,16$ cm).

Zakłócenie bierne celowników radiolokacyjnych stosowane do przerywania ataku myśliwców nieprzyjaciela.

W celu odparcia ataków myśliwców nieprzyjaciela nocą lub w trudnych warunkach atmosferycznych należy na podstawie danych z urządzenia sygnalizującego opromieniowanie pokładową stacją radiolokacyjną stosować znajdujące się na samolotach indywidualne środki zakłóceń biernych. W celu racjonalnego użycia tych środków wskazane jest naniesienie na mapę lotu możliwych rubieży przechwycenia przez samoloty myśliwskie nieprzyjaciela zarówno z położenia dyżurowania na lotnisku, jak i z położenia patrolowania w powietrzu dla danej wysokości lotu. Paczki z dipolowymi elementami odbijającymi celowo jest zrzucać (wystrzeliwać) na odcinku końcowego etapu naprowadzania myśliwców z takim wyliczeniem, aby przerwać automatyczne naprowadzanie i uniemożliwić celne prowadzenie ognia z broni pokładowej. Zrzucanie (wystrzeliwanie) paczek z dipolowymi elementami odbijającymi powinno być skorygowane z manewrem obronnym stosowanym w taki sposób, ażeby uniemożliwić automatyczne śledzenie oraz spowodować odchylenie anteny pokładowej stacji radiolokacyjnej przeciwnika od kierunku na samolot. Zmusi to pilota samolotu myśliwskiego do przeprowadzenia powtórnego celowania. Z praktyki wynika, że na wykonanie tych czynności pilot samolotu myśliwskiego traci około 10÷20 sek.

Paczki z dipolowymi elementami odbijającymi wyrzucane z automatu ASO zapewniają przerywanie ataku myśliwców nieprzyjaciela z radiolokacyjnymi celownikami przy sylwetce nie większej niż $\frac{3}{4}$.

Do przerwania ataku myśliwców z przedniej półsfery mogą być wykorzystane pociski (rakiety) wypełnione dipolowymi elementami odbijającymi.

Przy wykonywaniu ataku przez myśliwce nieprzyjaciela z prędkością rzędu $800 \div 1000$ km/godz. i większą należy stosować zakłócanie bierne pokładowych radiolokacyjnych celowników myśliwców nie tylko nocą, lecz również i w dzień. Skuteczność ataku z wykorzystaniem optycznych celowników jest gorsza, ze względu na mniejszą dokładność określenia współrzędnych celu w porównaniu z radiolokacyjnym celownikiem, a przy prędkościach rzędu $800 \div 1000$ km/godz. i większej znacznie się ona obniża. Ponadto prowadzenie ognia kierowanymi pociskami raketowymi może się odbywać tylko przy pomocy celowników radiolokacyjnych.

Oprócz zakłócania pracy radiolokacyjnych stacji przechwytywania i przycelowania broni pokładowej, samoloty myśliwsko-bombowe i myśliwsko-szturmowe mogą również stosować zakłócanie bierne pokładowej aparatury radiolokacyjnej rakiet kierowanych i ich zapalników radiolokacyjnych. Zakłócanie aparatury pokładowej rakiet kierowanych i ich zapalników radiolokacyjnych stosuje się w celu spowodowania wybuchu rakiety w bezpiecznej odległości od własnego samolotu lub spowodowania takich błędów w układach naprowadzania, przy których rakietka nie osiągnie celu lub nie zadziała zapalnik radiolokacyjny.

Częstotliwość zrzucania paczek z dipolowymi elementami odbijającymi przeciwko rakietom kierowanym, których koordynatory nie posiadają układów selekcji celu w prędkości (np. Falcon-1), powinna być taka sama jak dla radiolokacyjnych stacji przechwytywania i przycelowania. Jeżeli koordynatory rakiety posiadają układy selekcji celów w prędkości (np. Sporry-3), to częstotliwość zrzucania paczek z elementami odbijającymi powinna być zwiększona około $4 \div 8$ razy.

Stosując zakłócenia bierne zapalników radiolokacyjnych należy mieć na uwadze możliwość zastosowania u nich selektywnych wąskopasmowych filtrów, zestrojonych na odpowiedni zakres prędkości zbliżania do celu. Przy zastosowaniu takich filtrów zrzucanie paczek z dipolowymi elementami odbijającymi z częstotliwością obliczoną jak dla radiolokacyjnych stacji przechwytywania i przycelowania będzie skuteczna tylko przy strzelaniu przez samolot myśliwski pod sylwetką $4/4$, gdy prędkość zbliżania rakiety do celu jest bliska prędkości zbliżania jej do elementów odbijających.

Podczas ataków pod małymi sylwetkami należy kilkakrotnie zwiększyć gęstość obłoku zakłóceń, co możliwe jest tylko przy użyciu samo-

lotów wytwarzających zakłócenia bierne z ASO-2J lub przez samoloty specjalnie do tego celu przystosowane. Należy zaznaczyć, że wytwarzanie zakłóceń biernych za pomocą elementów odbijających jest bardzo skuteczne dla spowodowania samoczynnego zapracowania zapalnika radiolokacyjnego. W przybliżeniu można przyjąć, że przy wykorzystaniu każdego ze środków: ASO-2J (64 paczki z dipolowymi elementami odbijającymi), PRŁ-30 (65 pocisków z dipolowymi elementami odbijającymi) i PRS-1 (16 rakiet z dipolowymi elementami odbijającymi), można uniemożliwić 4 ataki samolotu myśliwskiego przeciwnika.

Stosowanie zakłóceń biernych pracy radiolokacyjnych stacji przeciwlotniczej artylerii lufowej i raketowej nieprzyjaciela.

W celu skutecznego zakłócenia pracy systemów radioelektronicznych przeciwlotniczej artylerii lufowej i raketowej nieprzyjaciela należałoby stosować zakłócenia czynne i bierne na wszystkich wykorzystywanych przez niego długościach fal. W lotnictwie myśliwsko-bombowym i myśliwsko-szturmowym może być stosowany tylko jeden rodzaj zakłóceń, to jest zakłócenia bierne. Jednak ilość środków zakłóceń biernych jest stosunkowo mała i nie wystarczająca dla wytwarzania na całych trasach lotów ciągłych zakłóceń na wszystkich długościach fal, na których pracują stacje radiolokacyjne nieprzyjaciela. Z tego wynika, że mogą być stosowane zakłócenia bierne tylko stacji radiolokacyjnych stanowiących największe niebezpieczeństwo. Na trasach lotów oraz w rejonach celów najmniejbezpieczne będą stacje radiolokacyjne kierowania ogniem przeciwlotniczej artylerii lufowej i naprowadzania rakiet przeciwlotniczych.

Zabezpieczenie działań lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego poprzez stosowanie zakłóceń biernych pracy stacji radiolokacyjnych wykrywania i wskazywania celów powietrznych przeciwlotniczej artylerii lufowej i raketowej może być realizowane tylko przez specjalnie przystosowane do tego celu samoloty (np. IŁ-28 z ASO-28). Uwarunkowane jest to tym, że trasy zakłóceń są długie, a tym samym należy zrzucić bardzo dużą ilość paczek z dipolowymi elementami odbijającymi.

Zakłócenia bierne pracy stacji radiolokacyjnych kierowania przeciwlotniczej artylerii lufowej i naprowadzania rakiet realizuje się siłami i środkami lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego. W celu racjonalnego użycia środków zakłóceń biernych należy nanieść na mapę lotu miejsca rozmieszczenia przeciwlotniczej artylerii lufowej i raketowej oraz ich rubieże prowadzenia skutecznego ognia. Początek wytwarzania zakłóceń biernych powinien być co najmniej

na maksymalnej odległości rozpoczęcia prowadzenia skutecznego ognia przez nieprzyjaciela i kontynuowany aż do wyjścia ze strefy ognia. Zakłócenia w strefie ognia mogą być ciągłe lub wytwarzane na pewnych odcinkach. Będzie to zależało od stosunku ilości paczek do długości całej trasy zakłóceń *).

Maskowanie przeciwradiolokacyjne bazowania.

Maskowanie bazowania stosuje się w celu uniemożliwienia przeciwnikowi prowadzenia rozpoznania za pomocą samolotowych stacji radiolokacyjnych i wykonania celnego bombardowania lotniska i obiektów znajdujących się w jego rejonie. Elementami demaskującymi lotniska z radiolokacyjnego punktu widzenia są: budowle lotniskowe, hangary, budynki służbowe, osiedla lotnicze, stoiska samolotów, a także betonowe i metalowe pasy startowe.

Kompleksy zabudowań cechuje duża kontrastowość radiolokacyjna; dają one wyraźne zobrazowanie na ekranach panoramicznych pokładowych stacji radiolokacyjnych w postaci jasnych plam, których ogólny kształt jest zbliżony do ogólnych zarysów obserwowanego terenu.

Maskowanie przeciwradiolokacyjne lotnisk i rozmieszczonych wokół nich obiektów jest dokonywane za pomocą: odbijaczy kątowych, masek ekranów, pokryć pochłaniających i rozpraszających energię elektromagnetyczną oraz ukryć naturalnych.

Za pomocą odbijaczy kątowych można:

- wyrównać ciemne plamy zobrazowania radiolokacyjnego, co w wyniku da zobrazowanie o żądanym kształcie;
- imitować różne naziemne obiekty przedstawione na ekranie wskaźnika panoramicznej stacji radiolokacyjnej w postaci jasnych plam;
- zmieniać charakter zobrazowania radiolokacyjnego różnych obiektów i punktów orientacyjnych.

Maskowania pasów startowych dokonuje się przez upodabnianie zobrazowania radiolokacyjnego do zobrazowania otaczającego tła. Ilość odbijaczy kątowych i odległość między nimi określa się przez porównanie wielkości i kształtu plam zobrazowania radiolokacyjnego tła ze zobrazowaniem odbijania kąowego — przy uwzględnieniu wysokości lotu i kąta obserwacji.

Oddzielnie stojące samoloty nie są wykrywane przez panoramiczne stacje radiolokacyjne zakresu centymetrowego, natomiast przez stacje

*) Przez „całość trasy zakłóceń” należy rozumieć sumę wszystkich odcinków stref działania ognia artylerii lufowej i raketowej na całej trasie lotu do celu i z powrotem.

zakresu milimetrowego mogą być wykrywane ze średnich i małych wysokości. Dlatego też stoiska samolotów należy rozmieszczać w odległości 100÷150 m jedno od drugiego. W wypadku gdy nie ma możliwości rozmieszczania samolotów w podanych odległościach, maskuje się je w ten sposób, aby zobrazowanie radiolokacyjne było takie samo jak obiektów otaczającego terenu.

Maskowanie zabudowań uzależnione jest od warunków miejscowych. Jeżeli w pobliżu zabudowań znajdują się osady, masywy leśne i inne obiekty, dające jasne plamy, maskowania należy dokonać w taki sposób, aby zobrazowanie zlać w jedną całość z obrazem pozostałych obiektów.

Oprócz odbijaczy kątowych do maskowania przeciwradiolokacyjnego obiektów wykorzystywane są maski — ekrany wykonane z podręcznych materiałów w postaci mat z wikliny, sitowia, słomy itd. Materiały te zmniejszają poziom mocy odbijanej od obiektu, jak również promieniowanie cieplne. Maskowanie przeciwradiolokacyjne należy stosować kompleksowo. W niektórych wypadkach można w pełni wykorzystać ekranujące i maskujące właściwości miejscowego terenu, (np. masywy leśne do rozmieszczenia samolotów, samochodów itd.), fałdy terenowe na przeciwnych do obserwacji stokach dla rozmieszczenia magazynów.

Przedsięwzięcia maskowania przeciwradiolokacyjnego lotnisk przy wykorzystaniu odbijaczy kątowych i innych środków realizowane są przez służbę tyłów armii lotniczej.

Możliwość i sposoby stosowania zakłóceń radioelektronicznych. Możliwości stosowania zakłóceń biernych ASO-2J.

Przy określaniu możliwości wytwarzania zakłóceń biernych przez ASO-2J należy uwzględnić:

- parametry wynikające z zamiaru dowódcy: prędkość i wysokość lotu ($V_s H$), ugrupowanie bojowe (szerokość, głębokość i urzutowanie samolotów według wysokości (l_m, L_m, H_m), prędkość wiatru (V_w), kąt zawarty między kursem ugrupowania bojowego, a kierunkiem wiatru (E^0);
- dane taktyczno-techniczne sprzętu i urządzeń: długość fali zakłócającej stacji radiolokacyjnej (λ), typy dipolowych elementów odbijających, które należy użyć na trasie (DOS), czas trwania impulsu zakłócającej stacji radiolokacyjnej (t), średnią skuteczną powierzchnię odbicia jednej paczki z dipolowymi elementami odbijającymi (σ_z), skuteczną powierzchnię odbicia samolotu(ów)

maskowanego w zakłóceniach (σ_s), szerokość wiązki promieniowania zakłócającej stacji radiolokacyjnej w płaszczyźnie poziomej i pionowej (β , ϵ), szerokość pasa zakłóceń wytworzonego przez jeden samolot (S), prędkość opadania dipolowych elementów odbijających (V_1);

- dane określane na podstawie obliczeń: rozróżnialność zakłócającej (-ych) stacji radiolokacyjnej (-ych) w odległości i azymucie (δ_D , δ_β), skuteczna powierzchnia odbicia grupy samolotów znajdujących się w jednej objętości odbijającej (σ_{sp}), ilość paczek w objętości (m), długość trasy zakłócającej (N_{og}), niezbędna ilość paczek z dipolowymi elementami odbijającymi na trasie (N_p), tempo wyrzucania paczek z dipolowymi elementami odbijającymi (T), odległość bezpieczna samolotu stosującego zakłócenia bierne od czoła ugrupowania bojowego (l_b), ogólna ilość samolotów niezbędnych na trasie do wytwarzania zakłóceń (N_{zs}).

Skuteczne zakłócenie stacji radiolokacyjnych nieprzyjaciela wymaga wykonania niezbędnych obliczeń; powinno się obliczyć:

Parametry lotu wynikające z zamiaru dowódcy: Samoloty Lim-6bis, $V_s = 1030$ km/godz., $l_m = 300$ m, $L_m = 10\ 000$ m, $H_n = 500$ m, $V_n = 10$ m/sek., $E^0 = 45^\circ$, $D_{og} = 100$ km. Ugrupowanie bojowe przedstawia kolumnę kluczy ugrupowanych w klinie samolotów.

Dane sprzętu i urządzeń: $\lambda = 3,2$ cm, DOS-15u, $\sigma_s = 15$ m², $\sigma_z = 80$ m², $S = 1000$ m, $K_{pz} = 1,5$, $N_{ASO} = 800$, $\eta = 0,8$, $V_1 = 100$ m/min., $t_r = 45$ sek., $\epsilon = 6^\circ$, $\tau = 0,6$ μ sek., $\beta = 6^\circ$.

Dane określane na podstawie obliczeń: Rozróżnialność stacji radiolokacyjnej w odległości:

$$\delta_D = \frac{c\tau}{2}; \quad \delta_D = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot 0,6 \cdot 10^{-6}}{2} = 90 \text{ m}$$

Rozróżnialność liniowa w azymucie przy D_{min} .

$$D_{min} = H \cdot \text{ctg } \epsilon; \quad D_{min} = 1000 \cdot 9,5144 \approx 9500 \text{ m.}$$

$$\delta_\beta = D_{min} \frac{\beta}{57,3}; \quad \delta_\beta = 9500 \frac{6}{57,3} \approx 1000 \text{ m}$$

W jednej objętości odbijającej zakłócającej stacji radiolokacyjnej jednocześnie mogą się znajdować maksymalnie trzy samoloty (n).

Skuteczna powierzchnia odbicia samolotów w jednej objętości odbijającej zakłócającej stacji radiolokacyjnej:

$$\sigma_{sp} = \eta \cdot n \cdot \sigma_s; \quad \sigma_{sp} = 0,8 \cdot 3 \cdot 15 = 40 \text{ m}^2$$

Ilość paczek w jednej objętości odbijającej:

$$m = \frac{\sigma_{sp} \cdot K_{pz}}{\sigma_z}; \quad m = \frac{40 \cdot 1,5}{30} = 0,75$$

Przyjmujemy 1 paczkę.

Potrzebna ilość paczek zakłóceń na trasie:

$$N = m \frac{D_{og}}{\delta_D} \quad N = 1 \frac{100\,000}{90} \approx 1120.$$

W związku z tym, że w ASO-2J mieści się 800 paczek, na trasie lotu należy użyć dwu samolotów zakłócających w odległości.

Tempo wyrzucania paczek z dipolowymi elementami odbijającymi:

$$T = \frac{\delta_D \cdot 3,6}{V_s \cdot m}; \quad T = \frac{90 \cdot 3,6}{1080 \cdot 1} = 0,3 \text{ sek.}$$

Bezpieczna odległość czoła ugrupowania bojowego od samolotów stosujących zakłócenia bierne:

$$l_b = V_s \cdot t_r; \quad l_b = 0,3 \cdot 45 = 13,5 \text{ km.}$$

Ogólna ilość samolotów wytwarzających zakłócenia bierne:

$$N_{og} = (N_{zs_1} \cdot N_{zD_1}) + (N_{zs_2} \cdot N_{zD_2}) + \dots + (N_{zsn} \cdot N_{zDn})$$

$$N_{og} = 1 \cdot 2 = 2.$$

Możliwości stosowania zakłóceń biernych przez samolotowe uzbrojenie artyleryjskie.

Skuteczne zakłócanie stacji radiolokacyjnych przez samolotowe uzbrojenie artyleryjskie wymaga wykonania niezbędnych obliczeń.

Do obliczeń przyjmujemy te same dane co przy wytwarzaniu zakłóceń z ASO-2J.

Określenie tempa wystrzeliwania pocisków z dipolowymi elementami odbijającymi:

$$T = \frac{\delta_D \cdot 3,6}{V_s}; \quad T = \frac{90 \cdot 3,6}{1080} = 0,3 \text{ sek.}$$

Określenie początkowej rubieży stosowania zakłóceń biernych:

$$D_{zp} = R_a + D_a + D_{sk}; \quad D_{zp} = 4,5 + 1 + 2,1 = 7,6 \text{ km,}$$

gdzie:

R_a — zasięg aktywnego środka obrony powietrznej;

D_a — odstęp aktywnego środka obrony od atakowanego obiektu;

$D_{sk} = t_{sk} \cdot V_s$;

t_{sk} — czas niezbędny na stabilizację przelicznika i wydanie komendy ognia (około 7 sek.).

Końcowa rubież stosowania zakłóceń biernych jest równa zasięgowi skutecznego zwalczania naszego lotnictwa przez aktywne naziemne środki obrony.

Określenie długości trasy zakłóceń (D_z):

$$D_z = 2R_a + 2D_a + D_{sk}; \quad D_z = (2 \cdot 4,5) + (2 \cdot 1) + (7 \cdot 300) = 13,1 \text{ km.}$$

Określenie niezbędnej ilości pocisków z dipolowymi elementami odbijającymi (N_{po}):

$$N_{po} = m_1 \frac{D_z}{\delta_D}; \quad N_{po} = (2 \div 3) \frac{13\ 100}{90} = 290 \div 440,$$

gdzie: m_1 — ilość pocisków wystrzelonych w jednej serii.

Niezbędna ilość samolotów stosujących zakłócenie bierne:

$$N = \frac{N_{po}}{N_{dz}}; \quad N = \frac{290 \div 440}{65} = 4 \div 7.$$

Uwaga: Do obliczeń przyjęto 65 pocisków z dipolowymi elementami odbijającymi dlatego, żeby samolot mógł również prowadzić działania aktywne.

Z obliczeń wynika, że dla zakłócenia stacji radiolokacyjnych jednego ugrupowania artylerii lufowej małego kalibru potrzeba 4÷7 samolotów (przy założonych powyżej danych). Jest to stosunkowo duża liczba, gdy weźmie się pod uwagę również potrzeby stosowania zakłóceń na trasach przelotu samolotów uderzeniowych. W związku z tym w celu optymalnego wykorzystania środków zakłóceń biernych stosujemy dwa sposoby zakłóceń: sposób ciągłego zakłócania i sposób z podziałem w odniesieniu do miejsca (rejonu) i czasu na trasie przelotu samolotów grupy uderzeniowej (zakłócenia odcinkowe).

Ciągłe zakłócanie należy stosować w rejonach atakowanych obiektów. Sposób wykonania: co 0,3 sek., jedna seria pocisków z dipolowymi elementami odbijającymi w rejonie działania artylerii.

Zakłócenia odcinkowe stosujemy na trasie przelotu samolotów uderzeniowych w rejonach działania artylerii. Sposób wykonania: odpalamy 6 serii pocisków (odcinek trasy zakłócanej wyniesie około 600 m), po czym następuje przerwa 1,5. sek. (odcinek trasy nie zakłócanej wyniesie około 450 m), następnie odpalamy 7 serii pocisków (odcinek trasy zakłócanej wyniesie około 650 m) itd.

Ilość serii powinna być zmienna i wahać się w granicach 5÷8; zmienne również powinny być odcinki nie zakłócanie w granicach 1,5÷2,5 sek. Stosując powyższy sposób, określone zadania można wykonać dwukrotnie mniejszą ilością samolotów. W celu zmniejszenia

skuteczności oddziaływania artylerii obrony powietrznej, grupa samolotów uderzeniowych powinna stosować również manewr kursem. Manewr należy rozpocząć natychmiast po odpaleniu ostatniej serii w odcinku zakłócanym. Manewr kursem jest ponadto niezbędny dla wyeliminowania z układu pamięciowego stacji radiolokacyjnej poprzedniego swego położenia w przestrzeni powietrznej. Można również eliminować z układu pamięciowego jednakowe parametry prędkości i wysokości poprzez zmianę prędkości i wysokości lotu. W ten sposób można w bardzo poważnym stopniu ograniczyć skuteczność oddziaływania przeciwlotniczej artylerii nieprzyjaciela na nasze lotnictwo uderzeniowe.

Organizacja przeciwdziałania radioelektronicznego w oddziałach i związkach LMSz i LMB.

Organizując przeciwdziałanie radioelektroniczne w LMSz lub LMB na określony etap działań bojowych należy uwzględnić parametry lotu wynikające z zamiaru dowódcy, typy stacji radiolokacyjnych na trasie lotu oraz celowość stosowania zakłóceń. Np. przy wysokościach lotu większych niż około 300 m należy zawsze stosować zakłócenia radiolokacyjne, na wysokościach mniejszych mogą one być stosowane lub nie. Na małych wysokościach, poniżej 300 m, należałoby stosować zakłócenia w wypadku, jeżeli spodziewamy się, że na trasie lotu nasze grupy uderzeniowe będą skutecznie atakowane przez lotnictwo, artylerię lufową i raketową. Dla zamaskowania naszych grup uderzeniowych stosujemy zakłócenia bierne.

Podstawową metodą w stosowaniu zakłóceń biernych jest wytwarzanie „korytarza” zakłóceń z dipolowymi elementami odbijającymi.

Wychodząc z minimalnego użycia środków i samolotów dla wytwarzania korytarza zakłóceń pracy RLS wykrywania i naprowadzania, przy maskowaniu grup uderzeniowych w luźnym lub zwartym ugrupowaniu bojowym w dzień, najbardziej celowy jest lot samolotów w korytarzu zakłóceń przy widzialności wzrokowej samolotów zakłócających. Przy odległościach samolotów zakłócających 6÷10 km (w wypadku wykorzystania ASO) od czoła ugrupowania bojowego szerokość korytarza zakłóceń będzie rzędu około 1 km. Taki sposób prowadzenia samolotów w korytarzu zakłóceń nie jest stosowany podczas lotów w nocy lub w trudnych warunkach atmosferycznych.

Podczas wykonywania uderzeń w nocy pojedynczymi samolotami na obiekty znajdujące się w taktycznej i operacyjnej głębokości obrony nieprzyjaciela, podstawową metodą stosowania zakłóceń radioelektronicznych pracy RLS wykrywania i wskazywania celów jest wykonanie

przez specjalne samoloty korytarza zakłóceń biernych, którego skuteczne działanie wynosi 10÷15 min. W korytarzu tym prowadzi się samoloty za pomocą środków radiotechnicznych.

Przy locie falowym samolotów w odstępie czasowym np. co minutę i rozmieszczeniu ich według wysokości w czterech grupach w korytarzu zakłóceń można maskować około 60 samolotów. Ponieważ dipolowe elementy odbijające w ciągu 15 minut zniżą się około 1500 m, przy określaniu profilu lotu samolotów należy to uwzględnić. Po upływie 15 minut skuteczna powierzchnia odbicia dipolowych elementów odbijających będzie niższa od wymaganej i dlatego należy ponownie wytwarzać zakłócenia (zależnie od głębokości potoku).

Stosowanie zakłóceń czynnych i biernych.

Pułki LMSz i LMB nie są wyposażone w urządzenia do stosowania zakłóceń czynnych. Należy się jednak spodziewać, że w takie urządzenia pułki mogą być wyposażone. Ponadto wykorzystanie samolotów lotnictwa bombowego do wytwarzania zakłóceń czynnych na korzyść LMSz i LMB wymaga rozpatrzenia tego problemu.

W celu uniemożliwienia lub utrudnienia nieprzyjacielowi użycia środków obrony powietrznej należy stosować czynne i bierne zakłócenia pracy następujących środków i systemów radioelektronicznych przeciwnika:

- systemów wykrywania i naprowadzania;
- systemów wskazywania artylerii lufowej;
- środków kierowania pociskami raketowymi;
- środków radioelektronicznych rozmieszczonych na aparatach latających.

Przy stosowaniu zakłóceń czynnych należy uwzględnić to, że przeciwnik ma w wyposażeniu bardzo dużą ilość środków radioelektronicznych, które umożliwiają mu szybkie wyjaśnienie sytuacji powietrznej. W związku z tym powinny być zakłócanie przede wszystkim te środki radiolokacyjne nieprzyjaciela, których praca stanowi największe niebezpieczeństwo dla naszych ugrupowań bojowych. Takimi środkami są w pierwszym rzędzie stacje radiolokacyjne punktów naprowadzania. Równocześnie należy zakłócać powietrzne sieci dowodzenia.

Przy stosowaniu zakłóceń czynnych najskuteczniej można osłaniać samoloty znajdujące się w pobliżu nadajnika zakłóceń. Dlatego też samoloty ze stacjami zakłóceń lecą najczęściej równolegle do osłanianego ugrupowania bojowego. Zakłócenia zaczynają pojawiać się na ekranie stacji radiolokacyjnej z odległości przewyższającej z reguły zasięg wykrywania samolotów. Po określeniu sektora zakłóceń nieprzy-

jaciel może określić przypuszczalny rejon znajdowania się samolotów grupy uderzeniowej. Dlatego włączenie nadajników zakłóceń do czasu przelotu samolotów przez rubież wykrywania jest w zasadzie niedopuszczalne.

Podczas wykonywania lotu bojowego, zakłócenia radiolokacyjnych stacji wykrywania i naprowadzania zaczyna się stosować z rubieży wykrywania i kontynuuje się je do ponownego przelotu przez tę rubież w czasie powrotu.

Wytwarzanie zakłóceń czynnych i biernych pracy środków radiolokacyjnych artylerii obrony powietrznej, jeżeli dostatecznie są znane miejsca stanowisk ogniowych baterii, zaczyna się z odległości automatycznego prowadzenia, to jest 30÷60 km od nich (zależy to od zasięgu automatycznego prowadzenia i wysokości lotu naszych samolotów) i kończy się po wyjściu samolotów za zewnętrzny pierścień rozmieszczenia baterii artylerii obrony powietrznej w odległości 10÷15 km. W razie braku danych o dokładnym rozmieszczeniu stanowisk ogniowych baterii artylerii, wytwarzanie zakłóceń czynnych i biernych zaczyna się z odległości 60÷70 km przed obiektami i kończy w odległości 30÷40 km za obiektem.

Wytwarzanie zakłóceń pracy stacji radiolokacyjnych naprowadzania pocisków kierowanych np. typu „NIKE-I” zaczyna się z odległości 70÷80 km od zewnętrznego pierścienia rozmieszczenia wyrzutni i kończy się po wyjściu za zewnętrzny pierścień wyrzutni na odległość 35—40 km.

Odległości rozpoczęcia i zakończenia zakłócania mogą się zmniejszyć, jeśli będzie dokonywana zmiana profilu lotu w wysokości lub gdy lot będzie wykonywany na małej lub bardzo małej wysokości.

W wypadku posiadania małej ilości środków przeciwdziałania radioelektronicznego do wytwarzania zakłóceń pracy wyżej wymienionych środków OP nieprzyjaciela, należy użyć je w celu obezwładnienia tylko tych środków OP, które na dowolnym odcinku trasy będą przedstawiały największe niebezpieczeństwo. Należy wtedy uwzględnić, że najwięcej środków przeciwdziałania radioelektronicznego trzeba użyć do obezwładnienia systemów wykrywania i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela.

Trzeba zaznaczyć, że praca samolotowych środków radioelektronicznych powinna być szczególnie ograniczona w czasie lotu poza strefą wykrywania środków radiolokacyjnych nieprzyjaciela oraz podczas działań za linią frontu na małych wysokościach.

Rodzaje manewru przeciwradiolokacyjnego mogą być różne. Jeden z rodzajów sprowadza się do tego, że w strefę wykrywania stacji radiolokacyjnych nieprzyjaciela samoloty wlatują na minimalnie dopuszczalnej wysokości. To zmniejsza rubież wykrywania i przechwytywania naszych samolotów przez myśliwce nieprzyjaciela. Drugim rodzajem manewru przeciwradiolokacyjnego jest lot nad terenem nieprzyjaciela na małej wysokości z częstymi zmianami kursu.

Działania pozorujące stosuje się w celu wprowadzenia nieprzyjaciela w błąd i rozproszenia wysiłków jego lotnictwa myśliwskiego. Sprowadzają się one do wysłania na kierunki pozorne samolotów wyposażonych w środki przeciwdziałania radioelektronicznego (zazwyczaj pod osłoną). Grupy pozorne z reguły przenikają głęboko za rubież przechwytywania przez myśliwce nieprzyjaciela.

Stosowanie zakłóceń biernych podczas działań bojowych LMSz i LMB na małych wysokościach.

Podczas działań bojowych lotnictwa własnego na małych wysokościach skuteczność artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela znacznie maleje. Jeżeli na wysokościach 1000÷4000 m skuteczność ognia artylerii przeciwlotniczej jest największa, to na wysokościach rzędu 300÷500 m prowadzenie ognia przez artylerię z wykorzystaniem stacji radiolokacyjnych jest mało skuteczne. Odległość wykrycia ugrupowania bojowego lecącego na małych wysokościach przez stacje radiolokacyjne jest stosunkowo mała (mały zasięg wykrycia RLS, odbicia od miejscowych przedmiotów terenowych, stożek martwy). Z tego też względu naprowadzanie samolotów myśliwskich jest bardzo ograniczone, a w niektórych wypadkach — w ogóle niemożliwe.

Biorąc pod uwagę powyższe ujemne czynniki aktywnych środków OP nieprzyjaciela przy zwalczaniu naszych samolotów lecących na małych wysokościach, zakłócenia bierne należy stosować w następujący sposób.

Przy działaniu LMSz i LMB na wysokościach rzędu 150÷300 m można pokonywać system obrony powietrznej przeciwnika bez specjalnego maskowania radioelektronicznego. Jednak trzeba mieć zawsze na uwadze to, ażeby przeciwnikowi stwarzać jak najtrudniejsze sytuacje, nie dać mu nawet w minimalnie krótkim czasie skutecznie wykorzystać aktywnych środków obrony powietrznej. Dlatego też należy stosować zakłócenia bierne w strefach działania aktywnych środków OP nieprzyjaciela oraz manewr kursem na trasie lotu. Powyższe zabiegi

w bardzo poważnym stopniu ograniczają działania aktywnych środków i tym samym zmniejszają się do minimum własne straty.

Środki zabezpieczenia łączności radiowej lotnictwa w warunkach stosowania zakłóceń radiowych przez nieprzyjaciela.

W celu zabezpieczenia pracy własnych radiostacji stosuje się następujące przedsięwzięcia:

- techniczne — związane z opracowaniem nowych typów radiostacji, które mogłyby pracować w warunkach zakłóceń radiowych;
- organizacyjno-techniczne — związane z umiejętnym wykorzystaniem środków łączności;
- organizacyjne — związane z prawidłowym planowaniem łączności środkami radiowymi — z uwzględnieniem możliwych sposobów zakłócania tych środków przez nieprzyjaciela;
- aktywne niszczenie środków zakłócających nieprzyjaciela.

Do organizacyjno-technicznych przedsięwzięć zabezpieczających ciągłą i pewną łączność dowodzenia w warunkach aktywnych zakłóceń radiowych należy: manewr falami, manewr zakresami fal, zastosowanie kombinowanej retranslacji.

Manewr falami przewiduje przydzielenie fal roboczych i zapasowych i polega na ciągłym przechodzeniu z jednej fali na drugą. Daje on dobre rezultaty wówczas gdy: czas przejścia i nawiązania łączności na fali zapasowej jest mniejszy od czasu potrzebnego nieprzyjacielowi do wykrycia łączności na tej fali; odstęp między falą roboczą a zapasową jest większy od pasma częstotliwości odbiornika prowadzącego rozpoznanie stacji zakłócającej.

Czas przejścia z fali uprzednio nastrojonej na drugą falę wynosi około 2—12 sek. Czasy te wynikają z technicznych możliwości aparatury i mogą być przyjęte wówczas, gdy utrzymujemy łączność z jednym samolotem. Przy naprowadzaniu grup samolotów należy dodatkowo brać pod uwagę czas nawiązania łączności z nimi. Czas ten zależy od sposobu przechodzenia grupy samolotów z jednego kanału na drugi.

Rozróżniamy trzy zasadnicze sposoby przechodzenia z jednej częstotliwości na drugą w grupie samolotów znajdujących się w powietrzu.

Pierwszy sposób:

Dowódca grupy (eskadry, klucza, pary) podaje ustalonym sygnałem komendę do przejścia grupy na drugą częstotliwość i sam przełącza swoją radiostację. Prowadzący w grupie eskadr, kluczy, par po odebraniu komendy przechodzą na drugą falę i każdy z nich (w ustalonej

kolejności) melduje o tym dowódcy grupy. Czas przejścia grupy w składzie eskadry z jednej fali na drugą według podanego sposobu wynosi 60÷70 sek.

Drugi sposób:

Dowódca grupy (eskadry, klucza, pary) podaje ustalonym sygnałem komendę do przejścia grupy na drugą częstotliwość i sam przelacza swoją radiostację. Prowadzący w grupie (eskadr, kluczy, par) po otrzymaniu komendy przechodzą na drugą falę i każdy z nich w ustalonej kolejności, ewolucją samolotu melduje o tym dowódcy grupy. Czas przejścia grupy w składzie eskadry według tego sposobu wynosi 50÷60 sek.

Trzeci sposób:

Dowódca grupy (eskadry, klucza, pary) podaje ustalonym sygnałem komendę do przejścia grupy na drugą częstotliwość. Prowadzący w grupie (eskadr, kluczy, par) przelaczają swoje radiostacje na falę zapasową. Dowódca grupy dla sprawdzenia wywołuje na nowej fali radiostacje naziemne albo radiostację swojego zastępcy w powietrzu, a pozostali piloci kontrolują (przez nasłuch) prawidłowość przestrojenia swoich radiostacji. Czas przejścia grupy w składzie eskadry z jednej fali na drugą według tego sposobu wynosi 10—15 sek.

Operacja wykrywania pracy radiostacji i przestrojenie stacji zakłóceń na nową częstotliwość wynosi około 1,5—3 min. W ten sposób po zmianie częstotliwości można wykorzystać czas około 80—120 sek. do wymiany korespondencji, która może trwać aż do momentu pojawienia się zakłóceń. Ponadto należy mieć na uwadze to, ażeby różnica pomiędzy falami wynosiła nie mniej jak 1—1,5 MHz.

Manewr zakresami fal przewiduje w warunkach zakłóceń radiowych wykorzystanie radiokompasu na samolocie i radiostacji prowadzącej na ziemi. Pokwitowanie odbioru można przekazać za pomocą samolotowego radiolokacyjnego urządzenia powiadamiającego przez wyłączenie odpowiedniego sygnału kodu. Dla potwierdzenia otrzymanego radiogramu pilot wyłącza na krótki moment urządzenie odpowiadające.

Kombinowana retranslacja przewiduje wykorzystanie w ugrupowaniach bojowych naprowadzanych samolotów lub w pewnej odległości od nich specjalnego samolotu retranslatora. Samolot ten powinien być wyposażony w dwie radiostacje UKF oraz radiostację KF z dwoma blokami KF. Dzięki zastosowaniu kombinowanej retranslacji w bardzo poważnym stopniu zmniejsza się wpływ skutecznych zakłóceń radiowych przeciwnika.

Przedsięwzięcia organizacyjne.

Dla organizacji zakłóceń radiowych przeciwnik w pierwszej kolejności będzie się starał uzyskać wiadomości o organizacji i taktyczno-technicznych danych środków łączności radiowej. Dlatego też podczas organizowania naprowadzania na obiekty naziemne i niszczenia ich przez LMSz i LMB — równocześnie z zapewnieniem ciągłej łączności w warunkach aktywnych zakłóceń radiowych — należy przewidzieć przedsięwzięcia utrudniające prowadzenie rozpoznania radiowego przez nieprzyjaciela. Do takich przedsięwzięć należy zaliczyć: maskowanie łączności radiowej, prowadzenie wymiany radiowej przez „pośrednika”, organizację skrytych sieci (kierunków) radiowych, dezinformację nieprzyjaciela i niszczenie jego środków zakłócających.

Maskowanie łączności radiowej jest zasadniczym przedsięwzięciem organizacyjnym obrony łączności radiowej przed zakłóceniami. Realizacja tego przedsięwzięcia może być osiągnięta przez: skrócenie czasu pracy radiostacji, zastosowanie ciągłej zmiany fal i kryptonimów, ograniczenie do minimum informacji radiowej, usunięcie cech charakterystycznych w pracy operatorów i promieniowania energii elektromagnetycznej, przestrzeganie dyscypliny przy prowadzeniu wymiany informacji radiowej.

Dezinformowanie nieprzyjaciela jest ważnym przedsięwzięciem w zabezpieczeniu łączności radiowej przed zakłóceniami. Zasadniczym zadaniem dezinformacji jest nie tylko maskowanie radiowe właściwych działań lotnictwa, lecz również wprowadzenie w błąd rozpoznania nieprzyjaciela, a tym samym również zmniejszenie jego przeciwdziałania radioelektronicznego. W tym celu organizuje się fałszywe sieci (kierunki) radiowe dla imitacji systemu dowodzenia pułku LMSz lub LMB na ziemi i w powietrzu. W ten sposób skierowuje się uwagę przeciwnika na fałszywą pracę w sieciach radiowych i ukrywa zasadnicze sieci łączności dowodzenia. Sposoby dezinformacji mogą być różne, na przykład: fałszywe powiadamianie o przerwie w wymianie korespondencji radiowej i nagle wznowienie krótkiej wymiany informacji po wyłączeniu nadajnika zakłóceń przez nieprzyjaciela, fałszywa praca radiostacji startowych, gdy nie ma wylotów, pozorowanie zbiórki grupy samolotów na fałszywych danych radiowych, fałszywy system fal roboczych, na których nieprzyjaciel będzie zakłócał, pozorowanie pracy z radiostacją specjalnie wydzielonego samolotu, praca na fałszywych falach roboczych w ugrupowaniach bojowych itd. Należy zawsze mieć na uwadze to, ażeby wszystkie zabiegi mające na celu wprowadzenie

w błąd przeciwnika były wykonane tak jak dla warunków rzeczywistych.

b) Niszczenie środków radiolokacyjnych na ziemi.

Niszczenie środków radiolokacyjnych na ziemi uderzeniami lotnictwa jest najbardziej skutecznym sposobem pozbawienia nieprzyjaciela możliwości wykrycia naszych samolotów i naprowadzenia na nie swojego lotnictwa myśliwskiego oraz kierowania ogniem rakiet i artylerii przeciwlotniczej.

Sposób ten skuteczny jest jednak tylko wtedy, gdy niszczenie lub obezwładnienie środków radiolokacyjnych odbywa się w jednym czasie, w szerokim pasie i na znaczną głębokość.

Zniszczenie jednej lub nawet kilku stacji radiolokacyjnych nie zdeorganizuje pracy całego systemu wykrywania i naprowadzania, a może najwyżej wyeliminować z pracy na pewien okres (możliwość szybkich uzupełnień) posterunek wykrywania i naprowadzania, lub pozbawić możliwości kierowania ogniem poszczególne baterie rakiet czy artylerii przeciwlotniczej.

Do wykonania tego zadania potrzebna jest odpowiednio duża ilość sił, w związku z czym będzie ono wykonywane zazwyczaj dla zabezpieczenia wykonania zmasowanego uderzenia przez własne lotnictwo i organizowane będzie przez wyższy sztab lotnictwa. Oczywiście rezultaty tych uderzeń są odpowiednio wykorzystane przez jednostki lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego w ich działaniach.

Podczas wykonywania zadań przez samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe w strefie działań naziemnych środków OPL nieprzyjaciela często istnieje konieczność wydzielenia odpowiednich sił do obezwładnienia tych środków i zapewnienia grupie uderzeniowej swobody działań. Środki, które będą najczęściej obezwładniane, to baterie PRK „Hawk”, które dla samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych wykonujących zadania na małej wysokości stanowią duże niebezpieczeństwo, oraz baterie artylerii przeciwlotniczej, szczególnie małego kalibru. Otóż bardzo skutecznym a zarazem ekonomicznym, bo wymagającym stosunkowo niewielkiej ilości sił, sposobem obezwładnienia tych środków jest zniszczenie stacji radiolokacyjnych kierowania lotem pocisków lub kierowania ogniem dział. Zniszczenie stacji radiolokacyjnych w baterii PRK „Hawk” całkowicie uniemożliwia prowadzenie przez nią ognia, natomiast w baterii artylerii przeciwlotniczej zmusza obsługę do prowadzenia ognia za pomocą celowników optycznych, a więc ognia mniej skutecznego.

Zniszczenie stacji radiolokacyjnych powinno być oczywiście zakończone przed wejściem grupy uderzeniowej w strefę skutecznego rażenia tych środków na danej wysokości. Czas wyjścia grupy obezwładnienia (niszczenia) na rubież strefy ognia naziemnych środków OPL przed grupą uderzeniową można obliczyć ze wzoru:

$$T = \frac{r}{V} + t_{\text{ataku}} + t_{\text{rez.}}$$

gdzie:

- T = czas wyjścia grupy obezwładnienia na rubież strefy ognia, przed grupą uderzeniową;
- r = promień strefy ognia środków OPL;
- V = prędkość grupy obezwładniającej;
- t_{ataku} = czas na wykonanie ataku;
- t_{rez} = czas rezerwowy.

B. ZABEZPIECZENIE PRZED PRZECIWDZIAŁANIEM NAZIEMNYCH ŚRODKÓW OPL

Samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe mają dobre właściwości pilotażowe, dużą prędkość lotu i małe rozmiary, co w znacznym stopniu sprzyja skutecznemu pokonaniu przeciwdziałania środków OPL. Chcąc zmniejszyć skuteczność naziemnych środków przeciwlotniczych, samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe — oprócz przedsięwzięć mających na celu zabezpieczenie przed wykryciem własnych samolotów przez środki radiolokacyjne nieprzyjaciela — mogą stosować:

- a) loty na małej wysokości (100—200 m) i dużych prędkościach;
- b) manewr przeciwartyleryjski i przeciwrakietowy;
- c) obezwładnienie i niszczenie naziemnych środków OPL.

a) Loty na małej wysokości i dużych prędkościach

Jednym z najbardziej skutecznych sposobów pokonania przeciwdziałania środków przeciwlotniczych jest lot nad terytorium nieprzyjaciela na małych wysokościach. Lot na wysokościach 100—200 m praktycznie uniemożliwia prowadzenie ognia przez artylerię przeciwlotniczą średniego kalibru oraz przez przeciwlotnicze pociski kierowane z wyjątkiem pocisków „Hawk” i „Red Eye”. Jednak możliwości prowadzenia skutecznego ognia przez te pociski, jak również przez artylerię przeciwlotniczą małego kalibru, do celów leących na małych wysokościach znacznie się zmniejszają.

Wynika to z tego, że prawdopodobieństwo wykrycia samolotów przez środki radiotechniczne nieprzyjaciela na wysokości 100—200 m

wynosi średnio 30—50% oraz z tego, że zmniejszenie odległości wykrycia przez stacje radiolokacyjne prowadzi do skrócenia czasu na przygotowanie do strzelania i wniesienie poprawek w określeniu aktualnych współrzędnych samolotów. Lot na małej wysokości zmniejsza też zasięg wzrokowego wykrycia samolotu, ponieważ przy małych kątach w stosunku do horyzontu widzialność często jest ograniczona przez ukształtowanie terenu, roślinność i zabudowania.

Możliwość strzelania przez artylerię przeciwlotniczą do samolotów nisko lecących jest ograniczona, ponieważ rozpryski artylerii są niebezpieczne dla własnych wojsk, w przypadku artylerii małego kalibru przy wybuchach na wysokości 100—150 m; średniego kalibru — na wysokości 250—300 m. Ponadto przy niskich lotach celu całkowicie eliminuje się możliwość stosowania pocisków z głowicami jądrowymi.

Wykonanie lotu na małej wysokości i dużej prędkości powoduje wzrost prędkości kątowej, co zmniejsza możliwość prowadzenia celnego ognia i skraca czas przebywania samolotów w zasięgu środków OPL. Na przykład przy zwiększeniu prędkości lotu z 700 km/godz. do 900 km/godz. skuteczność ognia artylerii przeciwlotniczej obniża się przeciętnie o 30—40%.

W wypadku gdy istnieje konieczność przelotu przez rejon silnie osłaniany naziemnymi środkami OPL, bowiem nie ma możliwości go ominąć, samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe mogą ten rejon pokonać lotem koszącym na wysokości 20—100 m nad przeszkodami terenowymi.

Należy jednak podkreślić, że przelot dłuższych odcinków trasy lotem koszącym jest trudny zarówno ze względów pilotażowych, jak i z punktu widzenia możliwości prowadzenia orientacji wzrokowej. Natomiast możliwość wykrycia i zwalczania samolotów lecących na tej wysokości przez naziemne środki OPL jest praktycznie bardzo mała.

b) Manewr przeciwartyleryjski i przeciwrakietowy

We współczesnych warunkach — przy dużej ilości naziemnych środków OPL, których rozmieszczenie w większości wypadków nie jest znane — sposób wykonania manewru przeciwartyleryjskiego i przeciwrakietowego często określany jest na ziemi, jeszcze przed wylotem.

Manewr ten można podzielić na manewr w strefie wskazywania celów (manewr przeciwnaprowadzeniowy) i manewr w strefie ognia

przeciwlotniczych rakiet kierowanych (PRK) i artylerii przeciwlotniczej.

Manewr przeciwnaprowadzeniowy. Opiera się on na zasadzie wykorzystania ujemnych właściwości PRK i artylerii przeciwlotniczej. Istota manewru przeciwnaprowadzeniowego polega na tym, że dzięki odpowiedniej zmianie parametrów lotu samolotów (kursów, wysokości, prędkości) istnieje możliwość utrudnienia dokonania podziału celu, opóźnienia odpalenia PRK lub otwarcia ognia przez artylerię przeciwlotniczą, zmniejszenia możliwej ilości cykli strzelania oraz prowadzenia ognia do celu znajdującego się w niedogodnym położeniu w stosunku do strzelającej baterii. W niektórych wypadkach baterie PRK i artylerii przeciwlotniczej mogą w ogóle nie zdążyć przygotować się do otwarcia ognia.

Po przelocie przez samoloty (grupy) rubieży wykrycia, nieprzyjaciel określa ich kurs, prędkość, wysokość lotu, przypuszczalny skład grup oraz ich ilość i w wyniku oceny sytuacji dokonuje podziału celów dla poszczególnych baterii. Czas na określenie warunków lotu samolotów (grup) przez dowódcę dywizjonu PRK lub artylerii przeciwlotniczej wynosi średnio 1 minutę.

Zadanie stawia się baterii PRK (artylerii przeciwlotniczej) na rubieży wskazywania celów. Minimalna odległość tej rubieży od rubieży odpalenia pierwszego PRK (otwarcia ognia przez artylerię przeciwlotniczą) zależy od prędkości lotu samolotów oraz czasu niezbędnego na wskazywanie celów (10—20 sekund), a ponadto od czasu przygotowania do odpalenia pierwszego pocisku (lub salw artylerii przeciwlotniczej), który dla pocisku typu „Hawk” wynosi 15—20 sekund, a dla pocisku typu „Nike” i artylerii przeciwlotniczej — około 1 minuty.

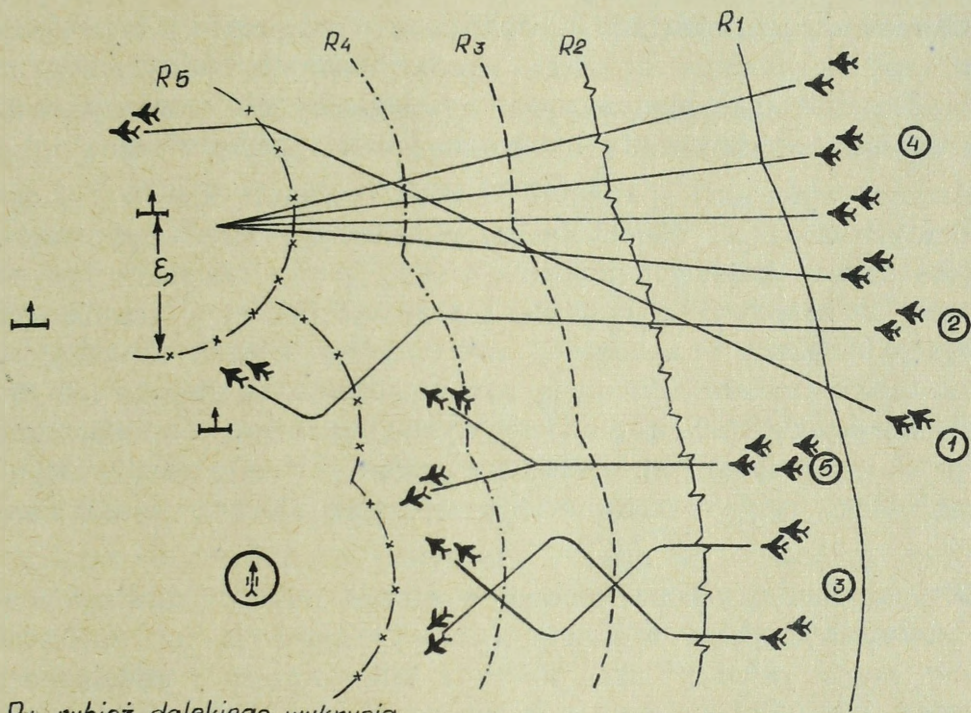
Jeżeli grupa (grupy) samolotów po przelocie rubieży wykrycia, a szczególnie rubieży wskazywania celów zmieni kierunek lotu, to może ona wyjść ze strefy ostrzału baterii, która otrzymała zadanie zwalczania tej grupy i wejść w strefę nie osłanianą ogniem lub w strefę ostrzału innej baterii.

W tej sytuacji nieprzyjaciel zmuszony jest dokonać nowego podziału celów między poszczególne baterie, które mogą nie zdążyć rozpocząć strzelania na granicy strefy ognia.

Manewr przeciwnaprowadzeniowy w strefie wskazywania celów PRK i artylerii przeciwlotniczej samoloty myśliwsko-szturmowe

i myśliwsko-bombowe mogą wykonywać następującymi sposobami (rys. 35):

- przelot strefy wskazywania pod kątem $30-60^\circ$ w stosunku do linii rozmieszczenia baterii, lub linii styczności bojowej, a następnie wykonanie skrętu na atakowany obiekt w rejonie rubieży strefy ognia (wariant 1);



- R1 - rubież dalekiego wykrycia*
- R2 - rubież wskazywania celów*
- R3 - rubież otrzymania danych o celu*
- R4 - rubież odpalenia pierwszego PKPR (otwarcia ognia przez art. plot.)*
- R5 - rubież wybuchu pierwszego PKPR (salwy art. plot.)*

Rys. nr 35. Manewr przeciwnaprowadzeniowy w strefie wskazywania celów.

- wykonanie dwóch skrętów w różnych kierunkach w rezultacie czego uzyskanie odchylenia na granicy strefy ognia od początkowego kierunku lotu o wielkość nie mniejszą jak $1,5 \xi$ (wariant 2);
- wykonanie lotu przez samoloty (grupy) myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe po przecinających się trasach (nożyce — wariant 3);
- wykonanie lotu przez samoloty (grupy) po schodzących się trasach (wariant 4);
- rozejście się grup w strefie wykrywania (wariant 5).

Pierwszy sposób manewru stosuje się w działaniach jednej lub kilku grup samolotów na obiekty położone w strefie ognia artylerii przeciwlotniczej i PRK, podczas wykonywania lotu po jednej trasie w wąskim ugrupowaniu bojowym. Manewr ten utrudnia nieprzyjacielowi dokonanie podziału celów między poszczególne baterie i powoduje konieczność nowego wskazywania celów na granicy strefy ognia.

Manewr dwoma skrętami wykonuje się energicznie z takim obliczeniem, aby wykonanie drugiego skrętu nastąpiło na granicy strefy ognia. Rezultat tego manewru jest analogiczny do rezultatu osiągniętego podczas wykonywania manewru pierwszym sposobem.

Manewr wykonany sposobem „nożyce” utrudnia kierowanie ogniem naziemnych środków obrony przeciwlotniczej i może być stosowany podczas działań bojowych dwóch i więcej grup. Radiolokacyjne stacje śledzenia w baterii PRK i artylerii przeciwlotniczej w zasadzie umożliwiają jednoczesne prowadzenie dwóch celów położonych bliżej stacji, wobec tego pozostałe cele mogą być niezauważone, lub do ich prowadzenia nie będzie stacji radiolokacyjnych. Podczas wykonania manewru „nożyce” utrudniony jest wybór celu, oraz powstaje możliwość utraty prowadzonego celu w momencie przecinania się tras samolotów lub grup.

Lot po schodzących się trasach w strefie wskazywania celów może być stosowany, jeżeli samoloty (grupy) wykonują lot na szerokim froncie, na przykład podczas startu z kilku lotnisk i podczas działań na jeden lub kilka obiektów znajdujących się w niewielkim rejonie. Sposób ten ogranicza ilość baterii mogących prowadzić ogień do przelatujących grup.

Rozejście się grup w strefie wskazywania celów jest bardzo skutecznym manewrem, powoduje on konieczność podejmowania decyzji i powtórnego wskazywania celów tyle razy ile razy następuje rozejście się grup. Nie wystarcza przy tym z reguły stacji radiolokacyjnych dla prowadzenia wszystkich celów i w związku z tym pewna ich ilość przelatuje nieostrzelana.

Wymienione sposoby manewrowania są szczególnie skuteczne podczas wykonywania lotu na małych wysokościach (100—200 m), gdzie ograniczone możliwości wykrywania uniemożliwiają scentralizowane kierowanie ogniem, a zdecentralizowane kierowanie uniemożliwia podział wysiłku PRK i artylerii przeciwlotniczej na wszystkie cele. Należy nadmienić, że prawdopodobieństwo wykrywania grup samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych na wysokości 200 m

wynosi średnio 50%, wobec czego znaczna część celów podczas zdecentralizowanego dowodzenia może nie być ostrzelana.

Manewr przeciwnaprowadzeniowy zmniejsza ogniowe możliwości PRK i artylerii przeciwlotniczej średnio o 50—60%. Manewr ten w swym końcowym etapie przechodzi w manewr w strefie ognia.

Manewr przeciwrakietowy w strefie ognia PRK wykonuje się w celu zmniejszenia zarówno ilości odpalonych PRK do grupy samolotów, jak i prawdopodobieństwa trafienia.

Zmniejszenie ilości odpalanych pocisków uzyskuje się poprzez wykonanie lotu na małych wysokościach i na dużych parametrach kursowych w stosunku do strzelającej baterii.

Dla wysokości 50—100 m wykonanie lotów na parametrze kursowym większym od 10—12 km w stosunku do stanowiska ogniowego baterii typu „Hawk” wyklucza możliwość prowadzenia przez nią ognia. Zmniejszenie wysokości lotu do 50—100 m winno nastąpić przed wejściem w strefę ognia baterii.

Tak więc wykonanie lotu na małych wysokościach i przelot w strefie ognia na dużych parametrach kursowych jest podstawowym sposobem manewru przeciwrakietowego w strefie ognia PRK „Hawk”.

Dodatkowo wykonany manewr kursem i prędkością powoduje zmianę wartości komend kierujących lotem rakiety, zwiększenie błędów naprowadzenia i w rezultacie zmniejszenie prawdopodobieństwa rażenia samolotów.

Wykonanie na przemian prawych i lewych skrętów o 20—30° powoduje boczne odchylenie punktów spotkania PRK z celem oraz zmianę wartości jego znaku. W rakiecie powstaje duże przeciążenie poprzeczne ($n = 10—20$), co może doprowadzić do wyjścia rakiety z obliczonego toru.

Manewr w strefie ognia PRK „Hawk” może być również wykonany po krzywej w taki sposób, aby prędkość zbliżania lub oddalania samolotu (grupy) od stanowiska baterii była mniejsza od 30 m na sekundę. W tym wypadku naprowadzenie pocisku na cel przez system pracujący na zasadzie wykorzystania zjawiska Dopplera jest niemożliwe. Dla określenia tego manewru wymagana jest znajomość rozmieszczenia stanowiska baterii z dokładnością do 2,5 km.

Manewr prędkością powoduje dodatkowe podłużne przeciążenie rakiety, szczególnie przy małych kątach nachylenia jej toru. Tak na przykład przy kącie nachylenia toru lotu PRK typu „Nike-Ajax”, 30—50° zwiększenie prędkości lotu z 200 do 300 metrów na sekundę

zwiększa przeciążenie rakiety o $n = 7$, a w miarę zmniejszania się odległości rakiety do celu do 6—8 km przeciążenie wzrasta do $n = 18—20$.

Dalsze zwiększenie prędkości celu do 400—450 m/sek. powoduje dodatkowe przeciążenie rakiety rzędu $n = 25—30$, które prowadzi do wyjścia rakiety z toru lotu.

Manewr w strefie ognia artylerii przeciwlotniczej. Jak wiadomo, systemy kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej rozwiązują zadania spotkania pocisku z celem przy założeniu, że cel utrzymuje stałe warunki lotu. W związku z tym istota manewru przeciwartyleryjskiego polega na okresowej zmianie kursu, wysokości oraz prędkości lotu i niedopuszczeniu do spotkania pocisku z celem w punkcie obliczonym przez przyrząd centralny. Jest to możliwe dzięki temu, że przyrząd ten po określeniu punktu wyprzedzenia, na co potrzeba 10—20 sekund, mimo uchwycenia zmian w ruchu samolotu nie jest w stanie zmienić kierunku lotu wystrzelonego pocisku.

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

Podczas działań na wysokościach małych przeciwlotnicze karabiny maszynowe i artyleria małego kalibru mogą prowadzić ogień celując wzrokowo za pomocą najprostszyc celowników. Z jednej strony pogarsza to dokładność strzelania, z drugiej jednak wyklucza stratę czasu na wypracowanie danych celowania przez przyrząd centralny. Czas lotu pocisku na tych wysokościach jest nieduży i przeciętnie nie przekracza 3—5 sekund. Wskutek tego manewr przeciwartyleryjski na małej wysokości powinien być wykonywany energicznie i z częstszą zmianą kierunku niż na wysokościach średnich. Podczas lotu na małych wysokościach jedynie skuteczny jest manewr kursem. Manewr ze zmianą wysokości nie może dać pożądanyc rezultatów, ponieważ wyjście w górę zwiększa ilość strzelających punktów, a dla gwałtownego zejścia w dół brak odpowiedniej wysokości.

Manewr przez zmianę prędkości nie jest skuteczny ze względu na zbyt małe przyspieszenie samolotu za czas lotu pocisku.

Samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe wykonują manewr przeciwartyleryjski na małej wysokości przez kolejne energiczne skręty o 15—20°. Aby utrudnić nieprzyjacielowi celowanie, manewry samolotu nie powinny być symetryczne i jednakowe, a pro-

stoliniowe odcinki między skrętami nie powinny przekraczać 10—12 sekund lotu.

Podczas atakowania obiektu naziemnego wykonanie manewru przeciwartyleryjskiego i przeciwrakietowego jest niemożliwe, gdyż atak wymaga utrzymania określonego reżimu lotu. W trakcie wykonywania większości ataków następuje jednak znaczna zmiana wysokości, prędkości i kierunku lotu, co samo przez się jest dobrym manewrem.

c) Obezwładnienie i niszczenie naziemnych środków OPL

Obezwładnienia i niszczenia naziemnych środków OPL samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe dokonują zazwyczaj w rejonie zwalczanego obiektu.

Obezwładnienie tych środków na trasie lotu, celem zabezpieczenia własnych działań stosuje się rzadko ze względu na to, że środków tych jest bardzo dużo i obezwładnienie ich wymagałoby wydzielenia znacznej ilości sił. Ponadto podczas lotu po trasie strefę przeciwdziałania naziemnych środków OPL można skutecznie pokonać stosując odpowiedni profil lotu i manewr.

Natomiast podczas atakowania obiektu naziemnego, szczególnie przez większą ilość grup (samolotów) i w razie konieczności wykonywania powtórnych ataków, często wydziela się grupę obezwładnienia (niszczenia) naziemnych środków przeciwlotniczych osłaniających atakowany obiekt, która swoim działaniem zabezpiecza skuteczne wykonanie ataku przez grupę uderzeniową.

Skład grupy obezwładnienia (niszczenia) naziemnych środków OPL będzie zależał od ich ilości, stosowanych środków rażenia i czasu, na jaki należy je obezwładnić.

Oczywiście w pierwszej kolejności powinno się zwalczać te środki OPL, które znajdują się w najbardziej dogodnym położeniu w stosunku do atakujących samolotów.

Czas, na jaki grupa obezwładnienia środków OPL powinna wyjść w rejon zwalczanego obiektu przed grupą uderzeniową, można obliczyć według znanego już wzoru:

$$T = \frac{r}{V} + t_{\text{ataku}} + t_{\text{rez.}}$$

Decydujące znaczenie dla skutecznego obezwładnienia naziemnych środków OPL, osłaniających zwalczany obiekt, z możliwie małymi stratami ma zaskoczenie. Dlatego też grupa obezwładniająca te środki powinna starannie dobrać odpowiedni sposób i kierunek wyjścia na

cel, sposób atakowania, tak aby można wykonać pierwszy atak bezpośrednio z trasy. W korzystnych warunkach umożliwi to wykonanie ataku, zanim te środki otworzą ogień.

C. ZABEZPIECZENIE PRZED PRZECIWDZIAŁANIEM MYŚLIWCÓW NIEPRZYJACIELA.

Samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe zdolne są nie tylko skutecznie razić obiekty naziemne, lecz również mogą z powodzeniem prowadzić walki powietrzne z myśliwcami nieprzyjaciela. Jednak podczas wykonywania zadań zwalczania obiektów naziemnych należy zrobić wszystko, aby tych walk uniknąć. Walka powietrzna z myśliwcami zmusza samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe do zrzucenia bomb lub dodatkowych zbiorników paliwa oraz do zużycia amunicji, co w konsekwencji może doprowadzić do niewykonania zasadniczego zadania.

Podczas wykonywania zadań bojowych nie można jednak wykluczyć możliwości spotkania z myśliwcami nieprzyjaciela, dlatego należy znać, i w toku organizacji działań uwzględniać taktykę działań stosowaną przez samoloty myśliwskie nieprzyjaciela, ich dane taktyczno-techniczne, uzbrojenie, systemy zabezpieczenia radiolokacyjnego, bazowanie myśliwców nieprzyjaciela oraz możliwe rubieże spotkania z nimi.

Uniknięcie spotkania z myśliwcami nieprzyjaciela i uniemożliwienie im skutecznego zwalczania samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych w powietrzu osiąga się przez:

- a) stosowanie manewru przeciwmysłiwskiego;
- b) wydzielanie grup do osłony przed atakami lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela;
- c) blokowanie lotnisk lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela.

a) **Stosowanie manewru przeciwmysłiwskiego.**

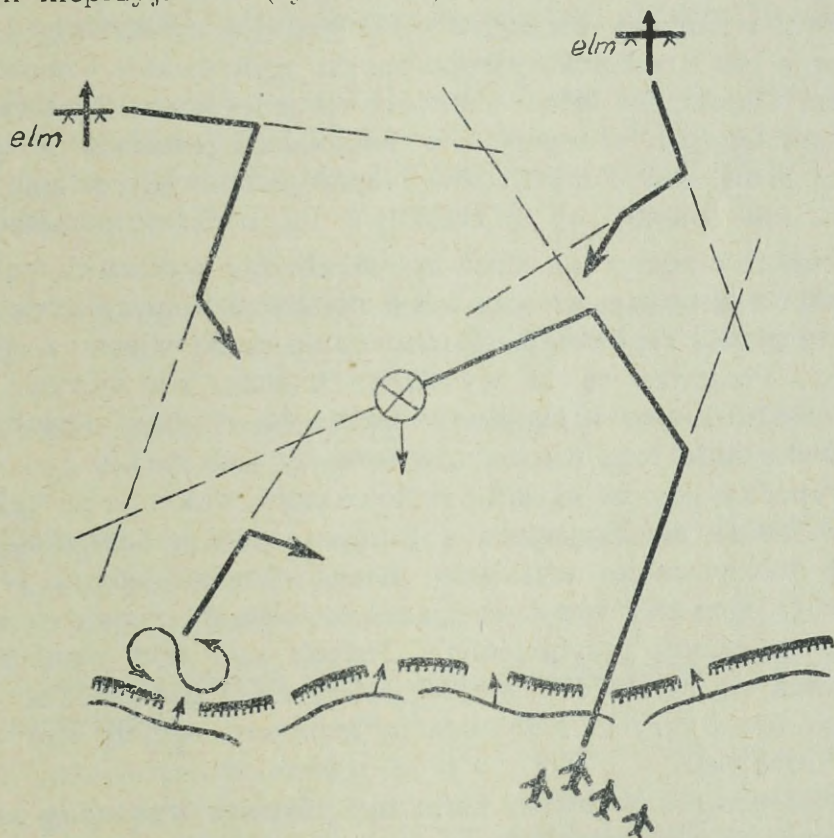
Skuteczne naprowadzenie myśliwców nieprzyjaciela na cele powietrzne może być dokonane tylko w strefie obserwacji radiolokacyjnej. Dlatego też wszystkie przedsięwzięcia mające na celu uniemożliwienie lub opóźnienie wykrycia własnych samolotów przez system wykrywania nieprzyjaciela zabezpieczają również przed przechwyceniem przez myśliwce.

Manewr przeciwmysłiwski dodatkowo utrudnia to przechwycenie, a w wypadku przechwycenia zmniejsza skuteczność prowadzonego ognia.

Manewr przeciwyśliwski może być przeprowadzony według:

- obliczeń przygotowanych na ziemi;
- komend z naziemnego SD;
- danych z obserwacji wzrokowej.

Manewr samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych obliczony na ziemi przed startem wykonuje się przez zmianę kursu, a niekiedy przez zmianę prędkości i wysokości lotu w przypuszczalnym rejonie przeciwdziałania myśliwców nieprzyjaciela, z takim wyliczeniem, aby utrudnić naprowadzenie i ominąć prawdopodobne rejony przechwycenia lub przesunąć rubież przechwycenia w głąb terytorium nieprzyjaciela (rys. nr 36).



Rys. nr 36. Manewr przeciwyśliwski obliczony przed startem.

Jeżeli lot odbywa się na małych wysokościach (100—200 m) to nieprzyjaciel otrzymuje tylko oderwane dane o miejscu i kierunku lotu naszych samolotów. W tym wypadku manewr obliczony przed startem znacznie utrudnia nieprzyjacielowi naprowadzenie jego myśliwców.

Jeżeli nie można określić prawdopodobnych rejonów spotkania z myśliwcami nieprzyjaciela, to lot po trasie na małej wysokości ko-

rzystniej jest wykonywać ze zmianą kursu o 30—40° przeciętnie co 1—2 minuty lotu.

Podczas lotu na wysokościach małych (powyżej 200 m) i na wysokościach średnich powyższy manewr nie zawsze daje pozytywne rezultaty. Należy to tłumaczyć tym, że manewr obliczony przed startem bardzo często nie odpowiada faktycznej sytuacji powietrznej. Samoloty myśliwsko-szturmowe w tym wypadku prawie cały czas znajdują się w zasięgu obserwacji stacji radiolokacyjnych nieprzyjaciela, a nie znając miejsca samolotów myśliwskich w stosunku do swego położenia mogą zastosować taki manewr, który w rezultacie nie utrudni, lecz ułatwi przechwycenie.

Manewr wykonany na podstawie komend z naziemnego stanowiska dowodzenia lub z radiolokacyjnego punktu wykrywania i naprowadzania polega na kierowaniu lotem samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych w oparciu o znajomość położenia w powietrzu własnych samolotów i myśliwców nieprzyjaciela. Kierowanie to odbywa się w taki sposób, aby uniemożliwić lub utrudnić przechwycenie.

Oczywiście manewr ten może być skutecznie wykonany tylko wtedy, gdy zarówno samoloty własne, jak i myśliwce nieprzyjaciela znajdują się na wysokości zapewniającej obserwację przez własne środki radiolokacyjne. Ponieważ są to wysokości średnie, na których samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe rzadziej wykonują loty, sposób wykonania tego manewru stosowany jest rzadko.

W wypadku gdy na ekranie radiolokatora widoczne są tylko samoloty myśliwskie nieprzyjaciela, a miejsce własnych samolotów wykonujących lot na małej wysokości można określić jedynie w przybliżeniu drogą zliczenia trasy — sposób wykonania manewru może być określony z dużym przybliżeniem. Jednak sam fakt podania miejsca znajdowania się myśliwców nieprzyjaciela może doprowadzić do wcześniejszego ich wykrycia i wykonania manewru według danych obserwacji wzrokowej.

Manewr przeciwmysłiwski może być również wykonany na podstawie obserwacji wzrokowej, prowadzonej przez pilotów grupy uderzeniowej lub danych uzyskanych od pilotów grup osłony, grup obezwładnienia środków OPL, grup rozpoznania wykonujących lot na różnych odległościach od grupy uderzeniowej.

Wzrokowe wykrycie pojedynczych samolotów myśliwskich może być dokonane w odległości 5—7 km, a grup do 10—15 km, a więc zwykle wtedy, gdy wykonują one manewr w celu zajęcia pozycji wyjściowej do ataku lub w czasie wykonywania ataku.

W obydwu wypadkach samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe mają możliwość wykonania manewru w celu uniemożliwienia otwarcia celnego ognia przez myśliwce. Wykonanie manewru polega na energicznej zmianie kursu lub wysokości lotu.

Przy atakach z boku pod sylwetką 4/4 należy przypuszczać, że myśliwce będą stosowały kierowane lub niekierowane pociski rakietowe, w takim wypadku manewr kursem nie odniesie właściwego skutku i należy stosować manewr pionowy ze zmianą wysokości o 300—500 m w górę lub w dół. Korzystniej jest wykonać manewr w dół, gdyż w tym wypadku można dodatkowo uniemożliwić nieprzyjacielowi uzyskanie odbicia celu na wskaźniku pokładowej stacji radiolokacyjnej samolotu myśliwskiego na skutek ekranizującego efektu ziemi.

Wysokość, na której występuje ekranizacja ziemi, określa się na podstawie kąta obserwacji pokładowej stacji radiolokacyjnej samolotu myśliwskiego w dolnej półsfery i zasięgu wykrycia. Wielkość tę można obliczyć ze wzoru:

$$H = D_{\text{wykr.}} \cdot \sin \varepsilon:$$

gdzie sinus ε = kąt obserwacji pokładowej stacji radiolokacyjnej w dolnej półsfery (dla stacji AN/APG-40 wynosi w górę 33° , w dół 17°).

W wypadku ataku myśliwców z tylnej półsfery pod sylwetkami 0/4 do 1/8 można wykonywać manewr przez energiczne zmiany kursu, czyli lot żmijką.

Najczęściej dla uniknięcia spotkania z myśliwcami nieprzyjaciela stosuje się w różnych kombinacjach, na różnych etapach lotu, wszystkie wymienione wyżej sposoby manewru przeciwmyśliwskiego.

b) **Wydzielanie grup do osłony przed atakami lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela.**

Grupy samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych do osłony grupy uderzeniowej (samolotu nosiciela broni jądrowej) przed atakami lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela, wydziela się zazwyczaj wówczas, gdy grupa uderzeniowa wykonuje lot z bombami, celem zwalczania obiektów położonych głębiej niż prawdopodobna rubież przechwycenia przez myśliwce nieprzyjaciela.

Z obliczeń wynika, że prawdopodobne rubieże przechwycenia samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych podczas ich lotu na wysokościach 100—300 m są położone średnio w odległości 30—40 km od linii styczności bojowej w głąb terytorium nieprzyja-

ciela w wypadku przechwyceń z położenia dyżurowania w powietrzu oraz 80—100 km w wypadku przechwytywania z dyżurowania na lotniskach.

Wobec tego biorąc pod uwagę głębokość położenia obiektów działań lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego, nie w każdej sytuacji istnieje konieczność wydzielania grup do osłony przed atakami lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela na trasie.

Rozmieszczenie grup osłony przed atakami lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela w stosunku do osłanianych samolotów zależy od możliwości wykonania ataku przez samoloty myśliwskie. Elementami określającymi możliwości samolotów myśliwskich w wykonaniu ataku do samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych są:

- możliwe kierunki zbliżania i ataku;
- względne prędkości zbliżania i ataku;
- odległość rozpoczęcia ataku;
- maksymalna odległość otwarcia ognia (odpalania pocisków rakietowych).

Wielkość powyższych elementów zależy od:

- systemu uzbrojenia samolotów myśliwskich;
- dopuszczalnych maksymalnych prędkości lotu dla określonych wysokości;
- warunków lotu atakowanych samolotów.

Samoloty myśliwskie uzbrojone w działka, niekierowane pociski rakietowe i żyroskopowe celowniki półautomatyczne mają możliwość atakowania samolotów (grup) myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych podczas ich lotu na małych wysokościach, z tylnej półsfery pod kątami kursowymi zbliżonymi do 180°. Względne prędkości ataków mogą się wahać w granicach 100—300 km/godz. Maksymalne odległości otwarcia ognia (odpalenia niekierowanych pocisków rakietowych) wynoszą 800—1000 m.

Samoloty myśliwskie uzbrojone w niekierowane pociski rakietowe oraz automatyczne stacje do naprowadzania i celowania, mają możliwość wykonania ataku pod kątami kursowymi zbliżonymi do 90°. Względne prędkości ataku mogą się wahać w granicach 200—300 km/godz. Odległości odpalania niekierowanych pocisków rakietowych wynoszą 700—800 m.

Możliwości odpalania kierowanych pocisków rakietowych do samolotów lecących na małych wysokościach — ze względu na ekranizujący efekt ziemi — są ograniczone.

Podczas wykonywania ataków przez samoloty myśliwskie pod kątami zbliżonymi do 180° określenie rozmieszczenia grup osłony polega na obliczeniu optymalnej odległości, w jakiej grupa osłony powinna znajdować się w stosunku do grupy uderzeniowej.

Optymalna odległość rozmieszczenia grupy osłony jest to taka odległość, która umożliwi zwiększenie prędkości do ataku przez samoloty (grupy) osłony i wykonanie ataku do samolotów myśliwskich przed ich wyjściem na rubież otwarcia ognia lub odpalenia pocisków raketowych.

Odległość tę można obliczyć według następującego wzoru:

$$d_r = d_o + (V_m - V_{sz}) t_r + \frac{d_p - d_w}{V_o - V_m}$$

gdzie:

- d_r — optymalna odległość rozmieszczenia samolotów (grup) osłony w stosunku do grupy uderzeniowej;
- d_o — odległość otwarcia ognia (odpalenia pocisków raketowych);
- V_m — prędkość samolotów myśliwskich w czasie ataku;
- V_{sz} — prędkość grup uderzeniowych samolotów myśliwsko-szturmowych;
- t_r — czas rozpędzania prędkości do ataku przez samoloty osłony;
- d_p — początkowa odległość ataku grupy osłony;
- d_w — odległość wyjścia z ataku grupy osłony;
- V_o — prędkość grupy osłony.

Na przykład przy $d_o = 1000$ m, $V_m = 800$ km/godz., $V_{sz} = 600$ km/godz., $t_r = 40$ sekund, $d_p = 800$ m, $d_w = 400$ m, $V_o = 850$ km/godz., optymalna odległość rozmieszczenia grupy osłony za grupą uderzeniową wynosi 4575 m.

Obliczenie optymalnego rozmieszczenia grupy osłony dla odparcia ataku myśliwców nieprzyjaciela wykonywanego pod kątami kursowymi zbliżonymi do 90° polega na określeniu odległości „wyprzedzenia” i odstępu grupy osłony w stosunku do grupy uderzeniowej.

Odległość „wyprzedzenia”, na jakiej samoloty grupy osłony muszą się znajdować przed grupą uderzeniową, można obliczyć według następującego wzoru:

$$d_l = V_{sz}(t_p + t_c + t_s 90^{\circ}) - R$$

gdzie:

- d_l — optymalna odległość wyprzedzenia;
- V_{sz} — prędkość samolotów myśliwsko-szturmowych;
- t_p — czas lotu pocisku od momentu odpalenia do punktu wyprzedzenia;

t_c — czas celowania samolotów myśliwskich;

t_{90° — czas skrętu samolotów osłony o 90° ;

R — promień skrętu samolotów osłony.

Optymalny odstęp samolotów (grupy) osłony oblicza się według wzoru:

$$d_2 = d_v + V_c \cdot t_c + d_o + R$$

gdzie:

d_2 — optymalny odstęp rozmieszczenia samolotów (grupy) osłony w stosunku do grupy uderzeniowej;

d_v — odległość odpalenia pocisków raketowych przez samoloty myśliwskie;

V_c — prędkość samolotów myśliwskich podczas ataku;

d_o — odległość otwarcia ognia przez samoloty osłony.

Na przykład: przy $V_{sz} = 720$ km/godz., $V_c = 900$ km/godz., $d_v = 700$ m, $t_p = 2$ sek., $d_o = 700$ m, $t_c = 15$ sek., $t_{sz\ 90^\circ} = 20$ sek., $R = 2500$ m, optymalna odległość wyprzedzenia wynosi 4900 m, odstęp 7650 m.

c) **Blokowanie lotnisk lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela.**

Blokowanie lotnisk jest jednym z najbardziej skutecznych sposobów zabezpieczenia przed przeciwdziałaniem lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela. Blokowanie — podobnie jak zwalczanie naziemnych środków OPL, czy środków radiotechnicznych — wymaga wydzielenia stosunkowo dużej ilości sił, gdyż jest skuteczne tylko wtedy, gdy blokujemy jednocześnie co najmniej kilka lotnisk, z których nieprzyjaciel ma najdogodniejsze warunki przechwytywania naszych samolotów.

Blokowanie lotnisk dla zabezpieczenia własnych działań lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego może być najczęściej wykonywane wówczas, gdy w ciągu krótkiego czasu w wykonaniu zadań bierze udział większa ilość małych grup, których zabezpieczenie przed przeciwdziałaniem lotnictwa myśliwskiego innym sposobem, na przykład przez wydzielenie grup osłony, jest niecelowe bowiem każdą grupę należałoby osłaniać oddzielnie. Blokowanie lotnisk myśliwców nieprzyjaciela należy rozpocząć przed wejściem grup wykonujących główne zadanie w strefę wykrywania środków radiolokacyjnych i powinno ono trwać co najmniej do zakończenia wykonywania ataku. Czas ten nie jest długi i przeciętnie nie przekracza 15—20 minut.

Należy podkreślić, że blokowanie nawet kilku lotnisk jednocześnie nie wyklucza przeciwdziałania ze strony myśliwców nieprzyjaciela, które mogą startować z lotnisk nie wykrytych lub tych, które nie będą

dostatecznie zablokowane. Dlatego też obok blokowania lotnisk należy stosować również inne przedsięwzięcia zabezpieczające przed przeciwdziałaniem lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela.

3. OBRONA I OCHRONA LOTNISK

W przerwach między wylotami w celu wykonania zadań bojowych samoloty oddziałów lotniczych większą część czasu przebywają na lotniskach. W tym okresie stanowią one najbardziej dogodny cel dla przeciwnika działającego różnymi środkami rażenia. Niszczenie samolotów na lotniskach jest najbardziej efektywnym sposobem walki z lotnictwem. Jednocześnie uderzenia na lotniska mają na celu paraliżowanie działań bojowych lotnictwa. Szybki rozwój środków bezpilotowych, lotnictwa i środków masowego rażenia w znacznym stopniu zwiększa możliwości niszczenia lotnisk i znajdujących się na nich samolotów, środków zabezpieczenia lotniskowo-technicznego, zapasów środków materiałowych i składu osobowego.

Dzięki terminowemu i wszechstronnemu przygotowaniu lotnisk do obrony można w znacznym stopniu zmniejszyć efektywność uderzeń nieprzyjaciela na te lotniska. Obrona lotnisk włączona jest w ogólny plan obrony wojsk frontu. Jednakże biorąc pod uwagę znaczne odległości pomiędzy lotniskami i innymi obiektami obrony, jak również możliwości znajdujących się na nich sił i środków, konieczne jest zorganizowanie obrony każdego lotniska oddzielnie. Uwzględniając współczesne środki rażenia, jakimi dysponują walczące strony i charakter działań bojowych — uderzenia na lotniska mogą być dokonywane przez lotnictwo, środki napadu powietrznego, wojska lądowe, powietrzne i desanty morskie oraz grupy dywersyjne nieprzyjaciela.

Obronę lotniska organizuje się w celu: zapewnienia ciągłego prowadzenia działań bojowych oddziałów lotniczych; niedopuszczenia do przechwycenia lotnisk przez nieprzyjaciela, wykluczenia lub przynajmniej ograniczenia strat składu osobowego, sprzętu i zapasów środków materiałowych oraz przygotowania się do likwidacji skutków napadu nieprzyjaciela. Obrona lotniska stanowi więc jeden z ważniejszych rodzajów zabezpieczenia działań bojowych oddziałów lotniczych i powinna być organizowana na każdym lotnisku i w każdej sytuacji bojowej.

Obronę lotniska organizuje się wykorzystując siły i środki oddziałów lotniczych, lotniczo-technicznych oraz baterii artylerii przeciwlotniczej (6 armat kalibru 37 mm) stacjonujących na danym lotnisku. Ponadto mogą być wykorzystywane siły wojsk lądowych frontu stacjonujących

w pobliżu bronionego lotniska i jeżeli lotnisko usytuowane jest na terytorium własnego kraju — siły OTK. Zasady organizacji obrony lotniska oraz wydzielanie sił i środków w dużym stopniu zależy od konkretnych warunków bazowania. Podczas bazowania na lotnisku pułku lotniczego lub dwóch eskadr obrona organizowana jest zazwyczaj na podobnych zasadach. Różnica jedynie polega na tym, że w pierwszym przypadku możliwe jest wydzielenie do obrony lotniska znacznie większej ilości sił i środków. W przypadku kiedy na lotnisku bazuje tylko jedna eskadra i czołówka zaopatrzenia oddziału lotniczo-technicznego, to w organizacji obrony lotniska występują niektóre właściwości wynikające z wyjątkowo niewielkiej ilości sił i środków obrony znajdujących się na tym lotnisku.

Obronę lotniska organizuje dowódca oddziału lotniczego, a w wypadku bazowania jednej eskadry na oddzielnym lotnisku — dowódca tej eskadry. Dowódcą obrony naziemnej i zastępcą dowódcy oddziału (pododdziału) lotniczego do spraw obrony naziemnej jest z reguły dowódca oddziału lotniczo-technicznego (dowódca czołówki zaopatrzenia olt), natomiast dowódcą obrony powietrznej — dowódca przydzielonego artyleryjskiego oddziału lub pododdziału. Do czasu przybycia na lotnisko oddziału (pododdziału) lotniczego ochronę i obronę organizuje dowódca oddziału lotniczo-technicznego lub dowódca czołówki zaopatrzenia. Organizuje on rekonesans lotniska i jego rejonu w celu oceny terenu pod kątem organizacji obrony i realizuje konieczne przedsięwzięcia w celu zabezpieczenia obrony naziemnej przed bronią masowego rażenia, maskowania oraz nawiązuje łączność z wojskami lądowymi stacjonującymi w pobliżu lotniska i ewentualnie wojskami OTK.

Przedsięwzięcia realizowane podczas organizowania obrony lotniska obejmują:

- obronę przed nieprzyjacielem z powietrza — obrona powietrzna;
- obronę przed przeciwnikiem naziemnym — obrona naziemna;
- obronę przed środkami masowego rażenia, która powinna być organizowana równolegle z obroną powietrzną i naziemną;
- maskowanie — jako element obrony biernej związanej przede wszystkim z obroną powietrzną.

Obrona każdego lotniska operacyjnego, w tym i lotnisk wydzielonych dla LMSz i LMB, organizowana jest na ogólnych zasadach przyjętych w lotnictwie i szeroko omówionych w materiałach specjalistycznych. Specyfika organizowania obrony lotnisk LMSz i LMB polega jedynie na tym, że lotniska te znajdują się stosunkowo blisko linii styczności

z nieprzyjacielem, a więc będą w nieco większym stopniu narażone na oddziaływanie przeciwnika z powietrza, a szczególnie ze strony wycofujących się jego grup itp. Natomiast ochronę lotnisk w tych przypadkach organizuje się na ogólnych zasadach określonych w regulaminach służby wartowniczej z tym, że w warunkach bojowych niektóre posterunki mogą wchodzić w skład obrony. Wykonują one wtedy zadania na korzyść obrony naziemnej.

4. ZABEZPIECZENIE NAWIGATORSKIE

Konieczność działania lotnictwa myśliwsko-szturmowego (myśliwsko-bombowego) często na ruchome, zamaskowane i o małych rozmiarach obiekty pola walki — zarówno w zwykłych, jak też i w trudnych warunkach atmosferycznych — wymaga starannego nawigatorskiego zabezpieczenia tych działań.

Nawigatorskie zabezpieczenie działań bojowych LMSz i LMB obejmuje całokształt przedsięwzięć realizowanych z jednej strony w celu stworzenia sytuacji taktyczno-nawigacyjnej sprzyjającej w maksymalnym stopniu wykonaniu przez LMSz i LMB stojących przed nim zadań, z drugiej zaś strony, celem umiejętnego wykorzystania wszystkich elementów tej sytuacji, które ułatwiają działania lotnictwa, oraz ograniczenia do minimum wpływu tych czynników, które działania te utrudniają.

Do elementów sytuacji taktyczno-nawigacyjnej ułatwiających działania LMSz i LMB można zaliczyć:

- dogodne bazowanie LMSz i LMB w stosunku do rejonu przewidywanych działań;
- wysoki poziom nawigatorskiego wyszkolenia załóg oraz nawigatorskiej gotowości załóg i sprzętu do wykonania przewidywanych zadań;
- wyposażenie lotnisk w środki UL umożliwiające ciągłość działań lotnictwa oraz wykorzystanie ludzi i sprzętu zgodnie z poziomem ich wyszkolenia oraz właściwościami taktyczno-technicznymi;
- rozmieszczenie w rejonie działań radiolokacyjnych punktów wykrywania i naprowadzania (RPWN) ułatwiających załogom LMSz i LMB wyjście w rejon nakazanych celów i wykonanie ataku bezpośrednio z trasy, punktów kontrolno-rozpoznawczych ułatwiających nawigację i zachowanie orientacji w TWA i w nocy oraz środków oznaczających przedni skraj wojsk własnych;

- posiadanie środków rażenia, zapewniających wykonanie przewidywanych zadań w wypadku celnego zrzutu tych środków (odpalenia) na cel;
- naturalne obiekty orientacyjne ułatwiające zachowanie orientacji i wykonanie lotu po nakazanych trasach;
- cechy demaskujące przewidywanych obiektów działań.

Do elementów utrudniających działania LMSz i LMB należą:

- brak wymienionych wyżej elementów ułatwiających te działania;
- trudne warunki atmosferyczne;
- silna OPLot npla;
- posiadanie przez npla nie obezwładnionego systemu wykrywania i naprowadzania, szczególnie na małych wysokościach;
- zakłócenia utrudniające lub uniemożliwiające wykorzystanie przez LMSz i LMB samolotowych i naziemnych urządzeń radiotechnicznych.

Z rodzaju i charakteru ww. czynników sytuacji taktyczno-nawigacyjnej wynika, że przez należytą organizację nawigatorskiego zabezpieczenia działań bojowych LMSz i LMB można stworzyć warunki sprzyjające wykonaniu zadań, a przez właściwą realizację tego zabezpieczenia można zapewnić pomyślne wykonanie tych zadań przy stosunkowo niewielkich stratach własnych.

Za całokształt nawigatorskiego zabezpieczenia odpowiada dowódca oddziału (związku taktycznego) LMSz i LMB. Organizacją zaś i realizacją tego zabezpieczenia, zgodnie z wytycznymi i decyzją dowódcy, zajmuje się przede wszystkim (choć nie tylko) służba nawigatorska LMSz i LMB obejmująca zarówno nawigatorów — członków personelu latającego, jak też i nawigatorów pracujących na SD, punktach naprowadzania, w systemach lądowania itp.

Zapewnienie sprawności i skuteczności nawigatorskiego zabezpieczenia działań bojowych LMSz i LMB wymaga, aby było ono organizowane i realizowane w oparciu o takie zasady, jak:

- ciągłość zabezpieczenia, wyrażająca się w tym, że z chwilą wykonania jednego zadania — a często nawet równoległe z jego wykonaniem — należy rozpoczynać nawigatorskie przygotowanie do wykonania zadań następnych oraz prowadzić teoretyczne i praktyczne szkolenie nawigatorskie personelu latającego, a także nawigatorów pracujących na ziemi;
- ścisłe powiązanie zabezpieczenia nawigatorskiego z zadaniami lotnictwa oraz z charakterem działań bojowych wspieranych wojsk;

— ścisły i ciągły kontakt służby nawigatorskiej z innymi komórkami sztabu i służbami, a szczególnie z pionem operacyjnym, rozpoznawczym, radiotechnicznym, inżynierskim, służbą ubezpieczenia lotów i służbą meteorologiczną.

Na zakres i treść pracy służby nawigatorskiej LMSz i LMB wpływają w poważnym stopniu następujące, specyficzne cechy:

- a) **Działania LMSz i LMB z reguły na małych wysokościach i często na obiekty położone niedaleko przedniego skraju oraz na obiekty ruchome.**

Powoduje to konieczność nawigatorskiego szkolenia pilotów LMSz i LMB w nawigowaniu na małych wysokościach, w umiejętności wychodzenia na nakazane obiekty, poszukiwania celów ruchomych opierając się na danych wyjściowych dotyczących ich położenia i warunków ruchu oraz w przechodzeniu z lotu na małej wysokości do manewru na bombardowanie i strzelanie oraz w bombardowaniu z małych wysokości. Dla uniknięcia rażenia własnych wojsk załogi samolotów LMSz i LMB powinny być systematycznie informowane o aktualnym przebiegu przedniego skraju, szczególnie w wypadku wykonywania uderzeń na obiekty położone bezpośrednio przed linią styczności bojowej oraz winny znać obowiązujące sygnały oznaczenia przedniego skraju.

- b) **Częste wypadki działania na wezwanie z pola walki lub w warunkach wydzielenia na organizację działań bardzo ograniczonego czasu.**

W wypadku otrzymania przez oddział (związek taktyczny) LMSz i LMB zadania „być w gotowości do działań na wezwanie”, nawigator powinien zaproponować uniwersalny ładunek bojowy zapewniający skuteczne rażenie przewidywanych obiektów, lub kilka takich ładunków (np. w każdym pułku lub eskadrze inny), w zależności od konkretnej sytuacji.

Dla trafnego określenia ładunku oraz celem uzyskania możliwości dostarczenia dowódcy w krótkim czasie uzasadnionych danych do decyzji, nawigator powinien posiadać szereg wariantów obliczeń bombardierskich przy działaniu na typowe obiekty pola walki przez grupy samolotów różnej wielkości, jak również szereg wariantów obliczeń taktycznego promienia działania przy locie ze stałym oraz ze zmiennym profilem lotu.

Cechą szczególną, wpływającą na nawigatorskie zabezpieczenie działań LMSz i LMB na wezwanie jest to, że grupy samolotów mogą otrzy-

mać zadanie lotu w określony rejon, nie znając obiektu działań; konkretyzacja zaś zadania może nastąpić dopiero podczas lotu.

c) Częste przebazowanie, szczególnie z jednoczesnym wykonaniem zadania bojowego oraz konieczność działania z lotnisk wysuniętych i podskokowych dla zwiększenia głębokości działań.

Powoduje to konieczność nawigatorskiego zabezpieczenia przebazowań LMSz i LMB — zarówno z jednoczesnym wykonaniem zadania bojowego, jak też i bez wykonania tego zadania — przez odpowiedni manewr środkami ubezpieczenia lotów, wyznaczenie poszczególnym oddziałom (lotniskom) stref manewru dla wykonania zbiórki i lądowania oraz zapewnienie bezpieczeństwa podczas przebazowania rzutów powietrznych (lotniska zapasowe, bezpieczna wysokość, maskowanie radiolokacyjne, maskowanie radiotechniczne). Ponadto służba nawigatorska powinna dostarczyć prowadzącym poszczególne grupy samolotów niezbędne dane o nowym lotnisku (położenie lotniska, rozmiary, kierunek i rodzaj nawierzchni drogi startowej, zasadniczy kierunek startu i lądowania, rodzaj i dane pracy środków UL).

W wypadku przebazowania z jednoczesnym wykonaniem zadania bojowego nawigator powinien zaproponować dowódcy taką trasę, profil i warunki lotu, ażeby danej grupie samolotów wystarczyło paliwa na wykonanie zadania bojowego i wykonanie lądowania na nowym lotnisku. Należy przy tym pamiętać, że samolot mający pierwszy raz lądować na danym lotnisku powinien mieć paliwa co najmniej tyle, żeby mógł wykonać dwa kręgi nadlotniskowe.

d) Możliwość otrzymania przez LMSz i LMB zadania samodzielnego poszukiwania, a następnie niszczenie określonych obiektów.

W związku z tym personel latający powinien być pod względem nawigatorskim przygotowany do prowadzenia poszukiwania. Ponadto nawigator powinien zaproponować podział rejonu poszukiwania między poszczególne pułki (eskadry) oraz opracować nawigatorskie wskazówki dotyczące warunków bezpieczeństwa zarówno w sensie zachowania orientacji, jak też i zderzenia samolotów z obiektami na powierzchni ziemi, z ziemią oraz wzajemnego zderzenia się samolotów (par) prowadzących poszukiwanie w sąsiednich rejonach. Trasy lotu jak też i trasy poszukiwania nie powinny się przecinać. Jeżeli sytuacja zmusza do stosowania tras przecinających się, wówczas należy zróżnicować wysokości lotu samolotów po tych trasach tak, aby została zachowana bezpieczna różnica wysokości lotu.

e) **Częste prowadzenie przez LMSz i LMB rozpoznania na korzyść wojsk lądowych lub lotnictwa.**

Wymaga to szkolenia personelu latającego w zakresie odszukiwania obiektów podlegających rozpoznaniu oraz określaniu współrzędnych rozpoznanych obiektów.

f) **Trudne warunki bazowania LMSz i LMB, które często mogą mieć miejsce, na skutek nie zawsze wystarczającej ilości lotnisk oraz ich niepełnego przygotowania i wyposażenia.**

W wypadku bazowania dwóch pułków na jednym lotnisku może się zdarzyć, że kilka grup samolotów wróci jednocześnie z wykonania zadania. Dla uniknięcia wymuszenia pierwszeństwa lądowania oraz niedopuszczenia do zderzenia się w powietrzu powinny być wyznaczone strefy wyczekiwania oraz warunki lotu w tych strefach; należy również opracować kryteria pierwszeństwa w kolejności lądowania (pozostały zapas paliwa, uszkodzenie samolotu, obrażenia odniesione przez pilota itp.), na podstawie których dyżurny kierownik lotów decydowałby o kolejności lądowania. Rozmiary oraz rodzaj nawierzchni drogi startowej wpływają na ilość samolotów, jakie mogą wykonywać równocześnie na danym lotnisku start i lądowanie.

Brak potrzebnej ilości środków UL lub nieodpowiednia ich jakość może ograniczać możliwość wykorzystania lotniska w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy lub może zmusić do stosowania zwiększonych przerw między lądowaniem kolejnych samolotów (grup). W takiej sytuacji nawigator oddziału (związku taktycznego) LMSz i LMB powinien dawać odpowiednie wskazówki i wytyczne w miarę potrzeb. Treść i forma wytycznych winna wynikać z konkretnej sytuacji.

Podstawę do pracy służby nawigatorskiej LMSz i LMB stanowią:

- całokształt sytuacji taktyczno-nawigacyjnej;
- zadania, jakie ma wykonać LMSz i LMB;
- wytyczne lub decyzja dowódcy;
- wytyczne i zarządzenia nawigatora wyższego szczebla.

Uwzględniając powyższe czynniki służba nawigatorska LMSz i LMB organizuje i realizuje nawigatorskie zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa.

Do podstawowych zadań służby nawigatorskiej LMSz i LMB w zakresie nawigatorskiego zabezpieczenia działań lotnictwa należy:

- zapewnienie i utrzymanie wysokiego poziomu nawigatorskiego wyszkolenia personelu latającego oraz nawigatorów pracujących

- na punktach naprowadzania i stanowiskach dowodzenia, a także stałej gotowości pod względem nawigatorskim ludzi i sprzętu do wykonania otrzymanych i przewidywanych zadań;
- dostarczenie dowódcy niezbędnych danych nawigatorskich i propozycji potrzebnych do powzięcia decyzji;
 - opracowanie zarządzeń nawigatorskich i dawanie wytycznych, związanych z wykonaniem zadania, zgodnie z decyzją dowódcy;
 - udzielanie oddziałom i pododdziałom LMSz i LMB pomocy w przygotowywaniu się pod względem nawigatorskim do działań bojowych;
 - realizowanie nawigatorskiego zabezpieczenia lotów bojowych LMSz i LMB, a w szczególności wychodzenia samolotów na wyznaczone cele w nakazanym miejscu i czasie oraz skutecznego bombardowania;
 - kontrolowanie należytego rozmieszczenia i pracy ośrodków UL, a także ich wykorzystania przez załogi samolotów.

Należy podkreślić konieczność i znaczenie aktywnego stosunku służby nawigatorskiej do organizowania i realizowania nawigatorskiego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa. Ten aktywny stosunek powinien wyrażać się przede wszystkim w przejawianiu przez służbę nawigatorską inicjatywy w kierunku stwarzania sytuacji taktyczno-nawigacyjnej sprzyjającej w maksymalnym stopniu wykonaniu przez LMSz i LMB stojących przed nimi zadań zgodnie z wytycznymi i decyzją dowódcy.

5. ZABEZPIECZENIE METEOROLOGICZNE

Zabezpieczenie meteorologiczne lotnictwa polega na dostarczeniu dowódcom, sztabom i personelowi latającemu danych o aktualnym stanie i przewidywanych zmianach warunków atmosferycznych w rejonie bazowania i działań bojowych lotnictwa niezbędnych do planowania i prowadzenia działań.

Celem zabezpieczenia meteorologicznego lotnictwa jest ostrzeżenie związków, oddziałów i pododdziałów przed ujemnymi skutkami zjawisk atmosferycznych mających wpływ na wykonanie zadań w powietrzu, bezpieczeństwo lotu oraz umożliwienie dowódcom powzięcia właściwej decyzji na wykonanie zadania.

Podczas zabezpieczenia meteorologicznego lotnictwa współpracują ściśle ze sobą wszystkie komórki służby meteorologicznej; podstawą ich współpracy powinna być sprawnie funkcjonująca sieć łączności.

Zabezpieczenie meteorologiczne lotnictwa 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;
- dostarczanie 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 skażeń w rejonie działań bojowych i bazowania;
- organizowanie i prowadzenie lotniczego i radiolokacyjnego rozpoznania pogody.

Do bezpośredniego zabezpieczenia lotów i przelotów oraz wszelkich działań w powietrzu wykorzystuje się:

- wszystkie obserwacje meteorologiczne i aerologiczne prowadzone przez komórki służby meteorologicznej wojsk lotniczych;
- obserwacje meteorologiczne i aerologiczne prowadzone przez sieć stacji meteorologicznych PIHM;
- dane synoptyczne i aerologiczne przekazywane zbiorowo w emisjach radiotelegraficznych przez międzynarodowe zbiornice meteorologiczne (w czasie wojny tylko z państw zaprzyjaźnionych i neutralnych);
- dane o stanie warunków atmosferycznych na lotniskach zapasowych i docelowych oraz stan pogody na lotnisku własnym;
- konsultacje meteorologiczne przekazywane w emisjach radiowych i telegraficznych przez Wydział Meteorologiczny CSD;
- mapy synoptyczne i materiały aerologiczne;
- dane uzyskane z powietrznego rozpoznania pogody;
- informacje o stanie warunków atmosferycznych przekazywane przez załogi z powietrza i po wylądowaniu;
- ostrzeżenia o groźnych dla lotnictwa zjawiskach pogody.

Zabezpieczenie meteorologiczne lotnictwa organizuje szef sztabu zgodnie z decyzją dowódcy. Natomiast bezpośrednią odpowiedzialność za terminowe dostarczenie niezbędnych danych meteorologicznych ponosi szef służby meteorologicznej związku taktycznego lub kierownik stacji meteorologicznej. Zabezpieczenie meteorologiczne lotnictwa rea-

lizuje się zarówno w okresie przygotowawczym, jak i w toku działań bojowych.

W okresie przygotowawczym (poprzedzającym wykonanie zadania bojowego) szef sztabu związku taktycznego (oddziału) powinien:

- postawić szefowi służby meteorologicznej (kierownikowi stacji meteorologicznej) zadanie zabezpieczenia meteorologicznego 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 jądowej 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 powinien — na podstawie posiadanego materiału synoptycznego i meldunków dyżurnego synoptyka (meteorologa) — przedsięwziąć we właściwym czasie środki wykluczające przeloty samolotów w strefach o niebezpiecznych zjawiskach pogody, 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 powinna być zorganizowana ciągła obserwacja zjawisk atmosferycznych w rejonie lotniska oraz w rejonie działań bojowych za pomocą 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.

Jednym z ważnych zadań LMSz jest rozpoznanie aktualnych warunków atmosferycznych (pogody) na terytorium nieprzyjaciela i w rejonie bazowania.

Lotnicze rozpoznanie pogody LMSz prowadzi zawsze w ramach bezpośredniego przygotowania do lotów, natomiast w zmiennych i skomplikowanych warunkach atmosferycznych również w czasie lotów. Decyzję wykonania lotniczego rozpoznania pogody podejmuje dowódca na podstawie meldunku dyżurnego synoptyka (meteorologa).

Meldunek powinien zawierać:

- kierunek adwekcji (napływu) pogody;
- położenie frontów oraz stref o niebezpiecznych zjawiskach pogody 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);
- upewnienie się co do słuszności dokonanej analizy pogody.

Lotnicze rozpoznanie pogody powierza się załogom dopuszczonym do lotów w trudnych warunkach atmosferycznych i mających odpowiednie wyszkolenie meteorologiczne. W przypadku szybko zmieniającej się sytuacji atmosferycznej lotnicze rozpoznanie pogody powinno być przeprowadzone nie wcześniej niż na 30—40 minut przed rozpoczęciem lotów.

Przed startem na rozpoznanie pogody załoga samolotu zapoznaje się z komunikatem meteorologicznym oraz zasięga u dyżurnego meteorologa (kierownika stacji, synoptyka) informacji o spodziewanych warunkach atmosferycznych w rejonie (na trasie) rozpoznania pogody. Oprócz tego konsultacja meteorologiczna udzielana załodze przed lotem na rozpoznanie pogody powinna zawierać:

- rejon (trasę) rozpoznania pogody;
- elementy meteorologiczne, na które należy zwrócić szczególną uwagę w czasie lotu.

Podczas lotniczego rozpoznania pogody załoga powinna ustalić:

- miejsce i czas obserwacji oraz wysokość lotu;
- wielkość zachmurzenia, rodzaj i podstawę chmur oraz wysokość i charakter ich górnej granicy. W wypadku występowania kilku warstw chmur należy ustalić ich grubość i odległość między nimi. Obserwując chmury należy zwracać uwagę na występowanie chmur pierzastych, ponieważ mają one duże znaczenie przy analizie pogody;
- widzialność skośną pod chmurami i widzialność poziomą nad nimi;
- zjawiska szczególne (deszcz, 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 sy-

noptykowi) drugi egzemplarz komunikatu i udziela mu wyczerpujących wyjaśnień.

Wiadomości z rozpoznania pogody są wykorzystywane podczas opracowywania i korygowania komunikatów meteorologicznych i prognoz oraz przy analizie materiału synoptycznego (aerologicznego). Dane te są zapisywane do odpowiedniego dzienniczka na stacji meteorologicznej. Zabezpieczenie meteorologiczne lotów uważa się za zakończone dopiero po wylądowaniu wszystkich samolotów biorących udział w lotach (przelotach).

6. ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNO-LOTNICZE

Inżynieryjno-lotnicze zabezpieczenie działań bojowych ma na celu utrzymanie sprzętu lotniczego w ciągłej sprawności i gotowości bojowej (przez cały okres działań), zapewnienie maksymalnej liczby sprawnych samolotów i najbardziej efektywne wykorzystanie ich właściwości taktyczno-technicznych.

Powodzenie działań bojowych w znacznym stopniu zależne jest od prawidłowej organizacji inżynieryjno-lotniczego zabezpieczenia skoordynowanego z ogólnym planem działań w czasie operacji.

Inżynieryjno-lotnicze zabezpieczenie działań bojowych jednostek osiąga się przez realizację takich przedsięwzięć, jak:

- wszechstronne przygotowanie personelu technicznego do eksploatacji, obsługi i naprawy sprzętu lotniczego w każdych warunkach bojowych;
- przygotowanie personelu latającego do prawidłowej eksploatacji i maksymalnego wykorzystania taktyczno-technicznych właściwości samolotów;
- organizacja obsługi i naprawy sprzętu lotniczego w jak najkrótszym czasie, a jednocześnie zapewnienie wysokiej jakości przygotowania samolotów do lotów;
- planowanie zużycia sprzętu oraz przekazywanie do naprawy w celu odtworzenia rezerwy sprzętu lotniczego;
- zapewnienie ciągłej gotowości sprzętu lotniczego i jednostek remontowych do przebazowania oraz zapewnienie ciągłej obsługi technicznej i naprawy sprzętu lotniczego w czasie przebazowywania;
- analiza doświadczeń w zakresie eksploatacji i naprawy sprzętu lotniczego oraz organizacji przedsięwzięć, mających na celu wdrożenie lepszych metod sprzyjających zwiększeniu gotowości bojowej jednostek i wykluczających wypadki lotnicze;

- analiza taktyczno-technicznych i eksploatacyjnych właściwości sprzętu lotniczego, jego niezawodności, żywotności i cech szczególnych zastosowania bojowego;
- współdziałanie z oddziałami sztabu i jednostkami zaopatrzenia w zakresie bojowego wykorzystania sprzętu lotniczego, materiałowego zabezpieczenia eksploatacji, obsługi, naprawy i przebazowania sprzętu lotniczego oraz jednostek remontowych.

W zależności od konkretnych warunków i charakteru działań bojowych, a także od szczebla związku, zakres rozwiązywanych zagadnień inżyniersko-lotniczego zabezpieczenia będzie różny.

W okresie działań bojowych szef służby inżyniersko-lotniczej (inżynier jednostki) przygotowuje i składa referat — meldunek, który powinien zawierać wszystkie dane niezbędne dowódcy do powzięcia decyzji.

Treść i stopień szczegółowości meldunku głównego (starszego) inżyniera zależy od warunków i posiadanego czasu.

Jednakże w każdym wypadku inżynier powinien być przygotowany do referowania wszystkich zagadnień, które mogą mieć wpływ na powzięcie decyzji przez dowódcę.

Do głównych danych w referacie należy zaliczyć:

1. Ilościowy i jakościowy stan parku samolotowego.
2. Stan resursu sprzętu lotniczego, jeżeli jest on mniejszy od planowanego czasu nalotu samolotu w czasie operacji.
3. Stan liczebny, moc produkcyjna i dyslokacja polowych warsztatów remontowych.
4. Krótka ocena taktyczno-technicznych danych samolotów z uwzględnieniem bazowania i stawianych zadań na operację.
5. Przedsięwzięcia zabezpieczające działania bojowe związków i jednostek w wypadku użycia przez przeciwnika broni jądrowej.

7. ZABEZPIECZENIE LOTNISKOWE I MATERIAŁOWO-TECHNICZNE

Zabezpieczenie lotniskowe.

Przez „zabezpieczenie lotniskowe” należy rozumieć całokształt czynności, wykonywanych przez służbę lotniskową w zakresie budowy, rozbudowy, remontu, konserwacji i utrzymania w stałej gotowości eksploatacyjnej lotnisk oraz przedsięwzięć inżynierskich realizowanych w celu zapewnienia maskowania i obrony bazowania lotnictwa.

Do zasadniczych zadań służby lotniskowej oddziału lotniczo-technicznego należy:

- utrzymywanie lotniska w stałej gotowości eksploatacyjnej;
- dokonywanie remontów bieżących pola wzlotów, stoisk samolotów, dróg wewnątrzlotniskowych, zabudowy lotniska itp.;
- przygotowanie i urządzenie pomieszczeń pomocniczych na lotnisku jak: miejsca pracy, odpoczynku i ukryć dla personelu pułku i oddziału lotniczo-technicznego, miejsc pracy kompresorów, stacji tlenowych itp. urządzeń na lotnisku;
- realizacja przedsięwzięć maskowania i obrony lotniska oraz obiektów lotniskowych;
- wykonywanie prac saperskich mających na celu wykrywanie i oznaczanie miejsc zaminowanych, a w niektórych wypadkach rozminowywanie lotniska i niszczenie min. W razie wymuszonego opuszczenia lotniska, w celu uniemożliwienia uchwycenia go przez nieprzyjaciela w stanie eksploatacyjnym — minowanie lub niszczenie najważniejszych elementów lotniska i obiektów lotniskowych, np.: DS, SD, stałych zbiorników na materiały pędne i smary, miejsc postoju samolotów itp.

Za organizację pracy na lotnisku i prawidłową jego eksploatację odpowiada dowódca pułku lotniczego, natomiast za utrzymanie lotniska i jego urządzeń w stałej gotowości eksploatacyjnej — dowódca oddziału lotniczo-technicznego.

Wszystkie prace związane z utrzymaniem lotniska i jego urządzeń w stałej gotowości eksploatacyjnej wykonuje służba lotniskowa oddziału lotniczo-technicznego.

Niezależnie od wyżej wymienionych zadań służba lotniskowa oddziału lotniczo-technicznego może otrzymać zadania urządzenia i obsługiwania albo tylko obsługiwania urządzonego już lotniska pozornego.

Zabezpieczenie materiałowe

Do prowadzenia działalności bojowej i zaspokojenia potrzeb składu osobowego oddziałów lotniczych potrzebne są typowe dla LMSz i LMB środki materiałowe. Środki te podobnie jak w innych rodzajach lotnictwa umownie dzieli się na dwie grupy: przeznaczenia ogólnowojskowego i przeznaczenia lotniczego.

Do pierwszej grupy należą przedmioty, które wykorzystywane są przez lotnictwo i inne rodzaje wojsk. Są to przedmioty zaopatrzenia ogólnowojskowego, do których zaliczamy: przedmioty artyleryjskie, uzbrojenie strzeleckie i amunicję, pojazdy mechaniczne i części zapasowe, sprzęt inżynieryjno-saperski, sprzęt łączności naziemnej, środki ochrony i obrony przed bronią masowego rażenia, paliwo, oleje samo-

chodowo-traktorowe, produkty żywnościowe, sprzęt sztauerski (w LMW), umundurowanie ogólnowojskowe, sprzęt i materiały kulturalno-oświatowe, sprzęt i środki sanitarno-medyczne, sprzęt obozowo-namiotowy, kwaterunkowy itp.

Druga grupa to przedmioty przeznaczone wyłącznie dla lotnictwa. Do nich zaliczamy: sprzęt i materiały lotniczo-techniczne, uzbrojenie i amunicję lotniczą, paliwo, smary lotnicze i płyny specjalne, sprzęt i środki elektrogazowe, specjalne środki transportowe, sprzęt łączności i UL, umundurowanie lotniczo-techniczne, urządzenia lotniskowo-technicznego zabezpieczenia lotów, sprzęt lotniskowy itp.

Zaopatrywanie oddziałów lotniczych LMSz i LMB w środki materiałowe może być dokonywane bezpośrednio z RB AL i z tyłowych baz frontu transportem organów nadrzędnych lub transportem oddziałów lotniczo-technicznych.

a) **Czynniki wpływające na rozmiary potrzeb środków materiałowych.**

Rodzaje a przede wszystkim ilości potrzebnych środków materiałowych dla poszczególnych pułków są zmienne i zależą od konkretnych typów samolotów znajdujących się w ich wyposażeniu, charakteru działań bojowych, natężenia działań itp.

W celu określenia potrzeb podstawowych środków materiałowych stosowane są jednostki kalkulacyjno-techniczne, kalkulacyjno-operacyjne i naturalne jednostki miary.

Jednostka kalkulacyjno-techniczna jest to maksymalna ilość środków materiałowych, jaka może być — według danych taktyczno-technicznych — jednorazowo załadowana do urządzeń lub instalacji samolotów, pojazdów mechanicznych i agregatów. Jednostka kalkulacyjno-techniczna pododdziału, oddziału lub związku jest to ilość środków materiałowych obliczona na stan etatowy samolotów, pojazdów mechanicznych i agregatów danego szczebla i wyraża się w jednostkach napełnienia (jn), jednostkach ognia (jo), jednostkach załadowania (jz), racjach dziennych (rdz) itp. Jednostka napełnienia paliwa lotniczego obliczana jest według pojemności zbiorników zasadniczych samolotów (bez zbiorników dodatkowych).

Jednostka kalkulacyjno-operacyjna jest to ilość środków materiałowych, jaka przeciętnie zużywana jest podczas jednego lotu samolotu, pododdziału, oddziału lub związku lotniczego i obliczana na stan faktyczny samolotów biorących udział w locie. Jednostka kalkulacyjno-

operacyjna wyraża się w samolotolotach (s/l), pułkolotach (p/l) itp. w zależności od szczebla.

Jednostki naturalne (zaopatrzeniowe) — kilogram, metr, sztuka, liter, komplet itp. — są stosowane przez służby zaopatrujące w gospodarce materiałowej.

Ponadto przy określaniu potrzeb środków materiałowych stosowane są tak zwane współczynniki zużycia.

Współczynnik zużycia środków materiałowych jest to stosunek jednostki kalkulacyjno-operacyjnej do jednostki kalkulacyjno-technicznej.

Obecnie przy określaniu potrzeb oddziału lotniczego LMSz i LMB na okres działań bojowych przyjmuje się następujące współczynniki zużycia podstawowych środków materiałowych:

— bomby lotnicze	— 1,00;
— pociski raketowe	— 0,70—1,00;
— naboje lotnicze	— 0,75;
— paliwo lotnicze	— 0,85;
— tlen lotniczy	— 0,75.

Przy określaniu ilościowych potrzeb paliwa lotniczego uwzględnia się również współczynnik wylotów ze zbiornikami dodatkowymi oraz współczynnik strat bezpowrotnych tych zbiorników. Niektóre z wyżej wymienionych współczynników przeliczeniowych mogą być ustalane na dłuższy okres lub doraźnie przez kompetentne sztaby instytucji nadrzędnych.

b) Zapasy środków materiałowych.

Bezpośredniego zaopatrzenia oddziału lotniczego w środki materiałowe dokonuje się z zapasów przechowywanych w magazynach oddziału lotniczo-technicznego.

Zapasy środków materiałowych utrzymywane na lotnisku dzielą się na zapasy samolotowe i zapasy ruchome (oddziału lotniczo-technicznego). Zapasy ruchome z kolei dzielą się na bieżące i nienaruszalne.

Zapasy samolotowe są to środki materiałowe znajdujące się na samolotach i w ich pobliżu, w ilościach ustalonych przez dowódcę oddziału lotniczego. Jedynym użytkownikiem tych środków materiałowych jest dowódca oddziału lotniczego, który decyduje o ich wykorzystaniu i ponosi za nie pełną odpowiedzialność. Zapasy te, raz wydane ze składów oddziału lotniczo-technicznego pułkowi lotniczemu, spisuje się z ewidencji tego oddziału lotniczo-technicznego. Wyjątek mogą

stanowić bomby lotnicze, które ponownie mogą być przekazywane do składów oddziału lotniczo-technicznego.

Zapasy ruchome (oddziału lotniczo-technicznego) są to zapasy środków materiałowych, z których dokonywane jest bieżące zaopatrywanie oddziału lotniczego odpowiednio do jego potrzeb. Rozmiary tych zapasów ustala szef zaopatrzenia AL na określony okres czasu.

Z doświadczeń uzyskanych podczas drugiej wojny światowej i wojennych ćwiczeń wynika, że na lotniskach LMSz i LMB do momentu rozpoczęcia operacji zaczepnej — w celu zapewnienia ciągłości w zaopatrywaniu oddziału lotniczego — należy zgromadzić maksymalne ilości środków materiałowych. Zapasy te powinny zapewnić zaopatrzenie pułku do chwili przebazowania go na nowe lotnisko. Oprócz tego na lotnisku powinny się znajdować zapasy środków materiałowych, które oddział lotniczo-techniczny powinien zabrać własnym transportem samochodowym przebazowując się na nowe lotnisko.

Obecnie przyjmuje się, że do chwili rozpoczęcia operacji na lotniskach LMSz i LMB dla jednego pułku lotniczego średnie zapasy podstawowych środków materiałowych powinny wynosić:

— paliwo lotnicze	— 4—6 jn;
— bomby lotnicze	— 2—3 jo;
— pociski raketowe	— 3—4 jo;
— naboje lotnicze	— 3—4 jo;
— zbiorniki dodatkowe	— 2—3 kompl. na wszystkie samoloty pułku.

Na niektórych lotniskach zapasy te mogą być gromadzone w nieco większych ilościach, ponieważ mogą one być wykorzystywane przez inne rodzaje lotnictwa (LB, LT itp.) po opuszczeniu tych lotnisk przez oddziały lotnictwa myśliwsko-szturmowego lub myśliwsko-bombowego.

Podczas operacji zaczepnej, na lotniskach utrzymuje się zapasy ruchome (w oddziale lotniczo-technicznym) w ilościach 1—2 dobowych potrzeb zabezpieczanego pułku. W obronie — zapasy środków materiałowych, na lotniskach znajdujących się bliżej linii styczności z nieprzyjacielem, szczególnie na bardziej zagrożonych kierunkach, utrzymuje się w ilościach zapewniających zabezpieczenie działań bojowych pułku bazującego na tym lotnisku. Oprócz zapasów ruchomych (oddziału lotniczo-technicznego) gromadzonych na lotniskach bazowania, utrzymuje się również zapasy środków materiałowych na lotniskach zapasowych w ilościach zapewniających wykonanie 1—2 wylotów pułku.

c) **Zasady zaopatrywania oddziałów lotniczych.**

Oddział lotniczy jest przyjmowany na zaopatrzenie przez oddział lotniczo-techniczny na podstawie karty zaopatrzenia (atestatu). Kartę zaopatrzenia oddziałowi lotniczemu wydaje ten oddział lotniczo-techniczny, który zaopatrywał go do momentu przebazowania tego pułku na nowe lotnisko (przy przejściu na zaopatrzenie innego oddziału lotniczo-technicznego). W przypadku przybycia oddziału lotniczego bez karty zaopatrzenia, dowódca oddziału lotniczo-technicznego wydaje rozkaz o przyjęciu go na zaopatrzenie i melduje o tym swojemu nadrzędnemu przełożonemu.

Wydawanie środków materiałów z oddziałów lotniczo-technicznych dla oddziałów lotniczych odbywa się na podstawie zapotrzebowań sztabu lub starszego inżyniera pułku. Wszystkie środki materiałowe, sprzęt itp. wydawane są zgodnie z przysługującymi normami zużycia i używalności oraz tabelami należności wraz z dokumentami określającymi ich przydatność. Wydawanie sprzętu i środków materiałowych udokumentowuje się asygnatami, na podstawie których prowadzona jest w oddziale lotniczo-technicznym ewidencja i sprawozdawczość stanu i obrotów środków materiałowych.

Zabezpieczenie techniczne

Wszystkie czynności związane z organizacją eksploatacji, bieżącymi naprawami sprzętu bojowego i urządzeń pułku wykonywane są przez służbę inżynieryjno-lotniczą oddziału lotniczego. Oddział lotniczo-techniczny zajmuje się tylko zaopatrywaniem pułku w sprzęt, części zamienne i środki materiałowe niezbędne do tego celu.

Zabezpieczenie techniczne realizowane przez olt obejmuje przedsięwzięcia związane z utrzymaniem w stałej gotowości eksploatacyjnej sprzętu bojowego specjalnego, środków transportowych i innych urządzeń technicznych znajdujących się w oddziale lotniczo-technicznym.

W ramach zabezpieczenia technicznego sprzętu znajdującego się w pułku do oddziału lotniczo-technicznego należy:

- zaopatrywanie w agregaty, części zamienne itp.;
- ewakuacja samolotów, które wylądowały przymusowo poza lotniskiem — z miejsc lądowania na lotnisko oraz z lotniska do warsztatów naprawczych w warunkach, gdy niemożliwe jest wysłanie ich drogą powietrzną.

Zabezpieczenie lotniskowo-techniczne

Przez lotniskowo-techniczne zabezpieczenie działań bojowych oddziału lotniczego rozumiemy całokształt przedsięwzięć i czynności wykonywanych na lotnisku przez wszystkie służby i pododdziały oddziału lotniczo-technicznego w zakresie bezpośredniego zabezpieczenia i obsługi lotów.

W zakres lotniskowo-technicznego zabezpieczenia wchodzi następujące przedsięwzięcia:

- przygotowanie lotniska i jego urządzeń do stanu użyteczności oraz urządzenia odpowiednich pomieszczeń (miejsce) do pracy, odpoczynku i spożywania posiłków dla ludzi pułku i oddziału lotniczo-technicznego w wyznaczonych dla nich rejonach na lotnisku (bezpośrednio przed lotami i w czasie lotów);
- wydzielanie i dostarczanie środków materiałowych do samolotów;
- wydzielanie sprzętu lotniczo-technicznego i środków transportowych do obsługi lotów oraz obsługa lotów;
- medyczno-sanitarne zabezpieczanie lotów;
- przeciwpożarowe zabezpieczenie lotów;
- maskowanie lotniska i działalności na nim;
- ochrona i obrona naziemna lotniska.

Większość z wyżej wymienionych przedsięwzięć szczegółowo omawiana jest w skryptach specjalistycznych.

Wydzielanie i dostarczanie do samolotów paliwa lotniczego i smarów, amunicji lotniczej, sprzętu lotniczo-technicznego, gazów sprężonych i środków transportowych niezbędnych podczas wykonywania lotów oraz bezpośrednia obsługa lotów stanowią istotę zabezpieczenia lotniskowo-technicznego.

Zaopatrywania pułku lotniczego w paliwo i smary lotnicze dokonuje sekcja MPS oddziału lotniczo-technicznego; polega ono na przygotowaniu i dowozie paliwa i smarów z magazynu MPS oddziału lotniczo-technicznego do stoisk samolotów oraz na tankowaniu poszczególnych samolotów. Przygotowanie paliwa i smarów polega na kontroli ich stanu jakościowego i ilościowego oraz napełnieniu nimi dystrybutorów i cystern paliwowych w magazynie materiałów pędnych i smarów lotniczych. Kontrola paliwa i smarów lotniczych oraz pojemności paliwowych w oddziale lotniczo-technicznym przeprowadzana jest przez:

- służbę mps — w magazynie mps — która sprawdza warunki przyjęcia, przechowywania, wydawania i dowożenia, zapewniające ich przydatność;

- służbę samochodową, która organizuje prawidłową eksploatację transportu specjalnego i obsługi tankowania samolotów;
- służbę inżynieryjno-lotniczą, która sprawdza paliwo na lotnisku i odpowiednią organizację tankowania samolotów w celu stworzenia warunków zapewniających zachowanie jakości paliwa w zbiornikach samolotów.

Dowozu paliwa i smarów do samolotów i ich tankowania dokonuje oddział lotniczo-techniczny na podstawie zapotrzebowania pułku wykorzystując do tego celu dystrybutory, cysterny i przyczepy paliwowe lub też — jeżeli takie są — lotniskowe urządzenia tankowania samolotów paliwem (rurociągi). Tankowanie samolotów paliwem pochłania dużo czasu i wymaga zaangażowania dużej ilości dystrybutorów paliwowych oraz sprężystej organizacji wszystkich prac z tym związanych. Czas dostarczania paliwa do samolotów, a przede wszystkim ich tankowanie (zaopatrzenie samolotów w paliwo) zależy od:

- typów i ilości samolotów podlegających tankowaniu w oddziale lotniczym;
- posiadanej ilości i technicznej wydajności dystrybutorów paliwowych (lotniskowych urządzeń tankowania);
- usytuowania, rozmieszczenia i wyposażenia magazynu MPS;
- organizacji tankowania samolotów paliwem;
- przygotowania (wyszkolenia) personelu zajmującego się dostarczaniem paliwa i tankowaniem samolotów.

Poza tym czas potrzebny na dowieszenie paliwa lotniczego z magazynu MPS oddziału lotniczo-technicznego do stoisk samolotów uzależniony jest od odległości magazynu MPS od tych stoisk, rozmieszczenia zbiorników i wyposażenia (urządzenia do tankowania dystrybutorów itp.) oraz od rozmiarów frontu napełniania środków dowozu paliwa. Z uwagi na konieczność rozśrodkowanego rozmieszczenia, materiały pędne i smary lotnicze rozmieszcza się na lotnisku w 2—3 rejonach, odległych od poszczególnych stref rozśrodkowania samolotów średnio 2—3 km. Szybkość poruszania się transportu nalewczego po drogach wewnątrzlotniskowych — w zależności od ich stanu i pory roku — może się wahać w granicach 10—20 km/godz. Ponadto przy określaniu czasu dowozu paliwa lotniczego uwzględnia się czas potrzebny na zapełnienie transportu nalewczego paliwem w magazynie MPS. Czas ten jest ściśle uzależniony od możliwości urządzeń przetłaczania paliwa znajdujących się w magazynie MPS. Oprócz tego w magazynie MPS i na lotnisku transport nalewczy po zapełnieniu paliwem powinien pozostawać w bezruchu 20 min. Czas ten zapewnia sprawdzenie stanu czystości paliwa

w odstojnikach transportu nalewczego. Czynności te są szczególnie ważne z uwagi na przekazywanie paliwa przez personel służby MPS kierowcom samochodów, a następnie personelowi inżynieryjno-lotniczemu pułku lotniczego. Wychodząc z czasu przygotowania oddziałów lotniczych LMSz i LMB do powtórnych wylotów, paliwo do stoisk wszystkich samolotów winno być dowożone jednym rejsem. Dlatego też w celu skrócenia czasu potrzebnego na zaopatrzenie samolotów w paliwo mogą być jednocześnie wykorzystywane dystrybutory, cysterny i przyczepy paliwowe. W tym wypadku tankowanie paliwa do zbiorników samolotowych dokonywane jest przede wszystkim z cystern i przyczep — poprzez przetłaczanie go za pomocą pomp dystrybutorów paliwowych, a następnie z samych dystrybutorów. Taki sposób tankowania samolotów pozwala na wykorzystanie cystern i przyczep paliwowych do powtórnego dowiezienia paliwa z magazynu MPS do samolotów. Można dokonać tankowania:

- jednocześnie wszystkich samolotów pułku. W tym przypadku dystrybutory paliwowe rozdziela się równomiernie do wszystkich eskadr. Ten wariant stosuje się w razie konieczności jednoczesnego przygotowania wszystkich samolotów pułku do wykonania zadania;
- kolejno samolotów poszczególnych eskadr w warunkach, gdy trzeba lub można wykorzystać do tankowania samolotów paliwem jednej, a następnie kolejnych eskadr. Ten wariant stosuje się wówczas, gdy zachodzi konieczność szybkiego zaopatrzenia w paliwo jednej z eskadr.

Miejsce i kolejność tankowania samolotów ustala dowódca oddziału lotniczego.

Oddziały lotnicze są zaopatrywane w uzbrojenie i amunicję lotniczą przez sekcje uzbrojenia i amunicji lotniczej oddziałów lotniczo-technicznych.

Bomby i rakiety lotnicze dostarczane są do samolotów w kompletach z odpowiednimi zapalnikami po uprzednim rozkonserwowaniu i sprawdzeniu ich stanu technicznego. Naboje lotnicze dostarczane są do samolotów w taśmach odpowiadających wielkości pełnych jednostek ognia samolotów. Rozkonserwowywania i taśmowania naboji lotniczych dokonuje personel punktu taśmowania naboji lotniczych oddziału lotniczo-technicznego.

Amunicję lotniczą dowozi do samolotów transportem samochodowym personel służby uzbrojenia oddziału lotniczo-technicznego. W celu

przyspieszenia odtworzenia gotowości bojowej samolotów do powtórnego wylotu pożądanę jest, aby amunicja lotnicza dowożona była do czasu wylądowania samolotów.

Oddziały lotnicze zaopatrywane są w energię elektryczną i gazy sprężone przez sekcję elektryczną i gazów sprężonych oddziałów lotniczo-technicznych; zaopatrywanie to polega na:

- dowozie tlenu lotniczo-medycznego ze stacji wytwarzania tlenu do magazynów oddziałów lotniczo-technicznych, załadowaniu go do dystrybutorów lub oddzielnych butli tlenowych i dostarczeniu na lotniska;
- przechowywaniu zapasów tlenu lotniczo-medycznego w magazynach służby elektrogazowej oddziałów lotniczo-technicznych;
- systematycznej kontroli jakości tlenu lotniczo-medycznego przez personel służby zdrowia oddziałów lotniczych i lotniczo-technicznych;
- systematycznej kontroli stanu technicznego urządzeń przetłaczania tlenu i napełnianie za ich pomocą samolotowych urządzeń tlenowych.

W tlen lotniczo-medyczny zaopatruje samoloty sekcja elektryczna i gazów sprężonych oddziału lotniczo-technicznego, wykorzystując do tego celu dystrybutory lub butle tlenowe. Istotnym zagadnieniem podczas odtwarzania gotowości bojowej pułku jest czas potrzebny na dowieszenie i załadowanie tlenu lotniczo-medycznego do instalacji tlenowej samolotów. Opierając się na danych uzyskanych z dotychczasowej praktyki, czas potrzebny na załadowanie jednego samolotu w LMSz i LMB średnio wynosi 4—5 minut.

Dwutlenek węgla dostarcza się do samolotów w wymiennych butlach pokładowych. Butle te napełnia oddział lotniczo-techniczny, wykorzystując posiadane ruchome urządzenia załadowcze. Montowaniem butli na samolotach zajmuje się personel służby inżynieryjno-lotniczej pułku.

Zaopatrywanie oddziałów lotniczych w powietrze sprężone polega na:

- wyprodukowaniu sprężonego powietrza przez stację kompresorową oddziału lotniczo-technicznego i napełnieniu nim dystrybutorów lub butli transportowych;
- dostarczeniu sprężonego powietrza do samolotów.

Sprężone powietrze jest dowożone do samolotów przez personel oddziału lotniczo-technicznego w dystrybutorach lub oddzielnych butlach. Stosowanie dystrybutorów powietrznych przy zaopatrywaniu pułku w znacznym stopniu zwiększa szybkość dostarczenia sprężonego

powietrza i nie wymaga dodatkowych sił do ładowania na samochody i rozładowywania butli.

Rozruchu silników samolotowych i sprawdzania pokładowych urządzeń elektrycznych i radiowych dokonuje się za pomocą rozruszników elektrycznych zamontowanych na specjalnych samochodach (np. APA-2m) lub za pomocą wózków rozruchowych. Wyczerpaną energię elektryczną w akumulatorach samolotowych i wózkach rozruchowych uzupełnia się na stacji ładowania akumulatorów oddziału lotniczo-technicznego.

Oddziały lotnicze są zaopatrywane w sprzęt lotniczo-techniczny (sprzęt, części zapasowe, agregaty i materiały jednorazowego użytku) przez sekcje zaopatrzenia lotniczo-technicznego poszczególnych oddziałów lotniczo-technicznych. Asortyment sprzętu lotniczo-technicznego obejmuje:

- silniki lotnicze;
- zbiorniki dodatkowe (samolotowe) na paliwo lotnicze;
- części zamienne do samolotów (silnika, płatownca i jego urządzeń);
- osprzęt samolotów (urządzenia radiowe i elektryczne);
- urządzenia naziemnej obsługi technicznej samolotów;
- narzędzia;
- materiały jednorazowego użytku itp.

Część z nich, jak np. silniki, części zamienne, osprzęt, uzbrojenie itp. wydawane są z oddziału lotniczo-technicznego do oddziału lotniczego w drodze wymiany na sprzęt (części) niesprawny lub zużyty, z załączoną do nich dokumentacją stwierdzającą w pierwszym przypadku — ich przydatność, w drugim — nieprzydatność do dalszej eksploatacji. Wszystkie środki zaopatrzenia lotniczo-technicznego dostarczane są do samolotów na podstawie pisemnych zapotrzebowań pułku i wydawane zgodnie z tabelami należności i normami zużycia.

Podczas zabezpieczenia lotów pułku, jak również z uwagi na rozśrodkowany charakter rozmieszczenia samolotów na lotnisku, pożądane jest zorganizowanie na samochodzie ciężarowym ruchomego magazynu najczęściej potrzebnych środków materiałowych sprzętu lotniczo-technicznego.

Samoloty na lotnisku holuje się za pomocą specjalnych ciągników samochodowych w celu oszczędności rewersu pracy silników samolotowych i zmniejszenia zużycia paliwa lotniczego. Do holowania samolotów w LMSz i LMB wykorzystywane są ciągniki samochodowe typu lekkiego. Podczas lotów pułku w składzie niewielkich grup lub poje-

dynczych samolotów, holowanie ich nie stanowi trudności. W wypadku niewystarczającej ilości etatowych środków holowania przy wykonywaniu lotów większymi grupami, konieczne staje się zastosowanie najbardziej korzystnego sposobu i kolejności holowania poszczególnych samolotów. Ciągniki samochodowe wykorzystywane są przez starszego inżyniera pułku — centralnie lub rozdzielając je po kilka do każdej eskadry. Kolejność holowania samolotów za pomocą ciągników samochodowych w każdym konkretnym przypadku będzie inna i uzależniona od zadań pułku. Przy określaniu czasu potrzebnego na holowanie samolotów i wymaganej ilości ciągników samochodowych należy brać pod uwagę następujące dane wyjściowe:

- czas na zaczepienie i po zakończeniu holowania odczepienie ciągnika od samolotu — średnio 1,5—2 min.;
- szybkość holowania samolotów po gruncie — 8 do 10 km/godz. i po sztucznej nawierzchni — 12 do 15 km/godz.;
- szybkość ciągnika samochodowego w powrotnym rejsie — 20 do 25 km/godz.;
- odległość, jaką muszą pokonywać holowane samoloty z rejonów ich rozśrodkowania do DS.

W niektórych szczególnie ważnych sytuacjach, w celu skrócenia czasu potrzebnego na holowanie samolotów, można wykorzystywać oprócz ciągników samochodowych inny transport samochodowy, np. samochody specjalne i transportowe. W tym wypadku kierowcy tych pojazdów powinni być odpowiednio do tego przygotowani.

Do zabezpieczenia lotów pułku zgodnie z zarządzeniem dowódcy oddziału lotniczo-technicznego wydziela się z podlegających mu pododdziałów:

- transport samochodowy z przeznaczeniem do dowozu środków materiałowych do samolotów, przewozu personelu latającego i technicznego oraz do dyspozycji starszego inżyniera pułku;
- specjalny transport samochodowy do tankowania samolotów paliwem, olejami, tlenem i sprężonym powietrzem (dystrybutory paliwowe, olejowe, tlenowe i powietrzne);
- środki kontroli specjalnych urządzeń samolotów i rozruchu silników;
- środki ewakuacji uszkodzonych samolotów (traktory, podnośniki itp.);
- samochód sanitarny i przeciwpożarowy.

Oceniając znaczenie lotniskowego i materiałowo-technicznego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa, należy podkreślić szczególnie ważną jego rolę przy zabezpieczaniu działań bojowych oddziałów lotniczych LMSz i LMB, wypływającą z taktyki prowadzenia działalności bojowej tych rodzajów lotnictwa.

8. ZABEZPIECZENIE MEDYCZNE

Przez zabezpieczenie medyczne działań bojowych oddziałów lotniczych należy rozumieć całokształt przedsięwzięć służby zdrowia oddziału lotniczo-technicznego, mających na celu zachowanie zdrowia i sprawności fizycznej żołnierzy.

Zabezpieczenie medyczne obejmuje:

- systematyczne organizowanie i przeprowadzanie badań lekarskich personelu latającego oraz przeglądów profilaktycznych pozostałego personelu;
- udzielenie natychmiastowej pomocy rannym i chorym, leczenie ich, a w razie konieczności — ewakuowanie ich do odpowiednich szpitali;
- udzielanie pomocy lekarskiej i ewakuację do zakładów leczniczych załóg samolotów, które lądowały przymusowo lub opuściły samolot w powietrzu poza lotniskiem;
- kontrolę jakości żywienia, zakwaterowania stanu osobowego, przestrzegania zasad higieny, kąpieli itp.;
- szkolenie personelu latającego w zakresie posługiwania się urządzeniami tlenowymi, środkami ratunkowymi oraz kontrolę medyczną tych urządzeń;
- instruowanie składu osobowego w zakresie ochrony zdrowia podczas pracy w warunkach polowych oraz pouczanie go o sposobach samopomocy i udzielania pomocy innym w przypadkach zranień, zatruc, poparzeń, odmrożeń, a także porażen bojowymi środkami trującymi i promieniotwórczymi;
- uczestniczenie w organizowaniu i realizacji przedsięwzięć związanych z likwidacją skutków uderzeń broni masowego rażenia;
- zaopatrywanie w sprzęt i środki sanitarno-medyczne.

Zabezpieczenie medyczne pułku dokonywane jest siłami i środkami służby zdrowia oddziału lotniczo-technicznego przy ścisłej współpracy ze starszym lekarzem pułku oraz służbą zdrowia innych oddziałów lub związków wojsk lądowych działających w danym rejonie.

Zakres pomocy medycznej i długotrwałość leczenia rannych i chorych przez służbę zdrowia oddziału lotniczo-technicznego regulują oddzielne przepisy tej służby. W celu wykonania zadań zabezpieczenia medycznego służba zdrowia oddziału lotniczo-technicznego — w porozumieniu ze starszym lekarzem pułku — organizuje i rozwija na lotnisku:

- izbę chorych (gabinety lekarskie, sale dla chorych, salę opatrunkową, chirurgiczną, aptekę i podręczne laboratorium);
- punkt pomocy medycznej lotniska (gabinet lekarski i pomieszczenie zabiegowo-opatrunkowe);
- punkt transportu medycznego lotniska (samochód sanitarny z wyposażeniem, obsługą (lekarz lub felczer) i lekami).

Zabezpieczeniem medycznym pułku kieruje jego dowódca przez podległego mu starszego lekarza pułku i dowódcę oddziału lotniczo-technicznego. Starszy lekarz pułku systematycznie informuje dowódcę pułku o stanie zdrowia personelu latającego, gotowości sił i środków do udzielania pomocy medycznej całemu personelowi oraz o konieczności i terminach przeprowadzania przedsięwzięć profilaktycznych. Dowódca oddziału lotniczo-technicznego ponosi całkowitą odpowiedzialność za terminowe zaopatrzenie pułku w siły i środki służby medycznej, ewakuację rannych i chorych do szpitali oraz realizację przedsięwzięć sanitarno-epidemiologicznych na lotnisku.

9. ORGANIZACJA UDZIELANIA POMOCY ZAŁOGOM SAMOLOTÓW ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W NIEBEZPIECZEŃSTWIE

Zabezpieczenie to ma na celu udzielenie wszelkiej pomocy załogom, które przymusowo opuściły samolot w powietrzu lub wykonały przymusowo lądowanie oraz umożliwienie im szybkiego powrotu do jednostki.

Właściwe zorganizowanie i realizacja tego zabezpieczenia ma doniosłe znaczenie dla dobrego samopoczucia i pewności załóg, że w krytycznej sytuacji nie zostaną pozbawione pomocy.

Pomoc ta organizowana jest centralnie przez wyższy sztab lotnictwa, a realizowana w odpowiednim zakresie przez jednostki lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego, wojsk lądowych, a podczas działań nad morzem przez jednostki pływające marynarki wojennej.

Pomoc załogom znajdującym się w niebezpieczeństwie realizuje się przez:

- zaopatrzenie załóg w indywidualne środki ratownicze, zorganizowanie samopomocy i pomocy wzajemnej oraz praktyczne przećwiczenie z personelem latającym nawyków w wykorzystaniu tych środków w razie awarii;
- dokładne opanowanie przez wszystkie załogi ustalonych sygnałów niebezpieczeństwa oraz sposobu ich przekazywania;
- zorganizowanie osłony w powietrzu załóg samolotów, które uległy awarii i udzielenie pomocy w jak najszybszym wyprowadzeniu ich na własny teren;
- poszukiwanie i ratowanie załóg, które opuściły przymusowo samoloty w powietrzu lub przymusowo lądowały.

Szczególne trudności w realizacji tego rodzaju zabezpieczenia napotyka się wtedy, gdy załoga opuściła samolot lub lądowała przymusowo na terenie nieprzyjaciela. Wówczas pomoc sprowadza się w pierwszym rzędzie do osłony z powietrza załogi przymusowo lądującej.

Po wylądowaniu załoga powinna zniszczyć samolot, a następnie licząc już tylko na własne siły, dążyć do nawiązania kontaktu z własnymi wojskami. Ponieważ przekroczenie linii styczności bojowej może nastroić poważne trudności, załogi powinny znać na pamięć rejony działań własnych desantów, grup dywersyjnych oraz rejony działań partyzantów i dążyć do jak najszybszego nawiązania z nimi kontaktów.

Grupy działające na tyłach nieprzyjaciela zazwyczaj utrzymują łączność z wojskami działającymi od czoła, co umożliwia zorganizowanie przerzutu załóg do macierzystych jednostek.

Należy pamiętać i w czasie działań bojowych przestrzegać zasady, że personelowi latającemu zabrania się oznaczać na mapie lotów rozmieszczenia wojsk własnych oraz posiadać ze sobą podczas lotu bojowego dokumentów bojowych, służbowych lub osobistych.

* * *

Właściwie zorganizowane i realizowane zabezpieczenie działań bojowych jest jednym z głównych warunków zapewniających wykonanie postawionych zadań bojowych. Przy czym, należy to podkreślić, że cel, w jakim organizowane i realizowane jest to zabezpieczenie, będzie osiągnięty tylko wtedy, gdy zorganizujemy je w sposób kompleksowy. Zlekceważenie nawet jednego z omawianych elementów — wydawałoby się mało znaczącego w danej sytuacji — może doprowadzić do zaprzestania wysiłku całego kolektywu i w rezultacie do niewykonania zadania bojowego.

W organizowaniu i realizacji wszechstronnego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego bierze udział wiele wyspecjalizowanych służb, jednak odpowiedzialność za całość zabezpieczenia ponosi dowódca, którego szczególna rola polega na skoordynowaniu wysiłku dla osiągnięcia założonego celu.

Duże znaczenie ma jednoczesne zastosowanie różnych sposobów pokonywania przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela. Np. wykonanie lotu na małej wysokości z jednoczesnym manewrem przeciwnaprowadzeniowym w strefie wskazywania celów, niszczenie środków OPL w rejonie zwalczanego obiektu, połączone z wykonywaniem manewru w strefie ognia i z przeciwdziałaniem radioelektronicznym itd. — zmniejsza lub wręcz uniemożliwia przeciwdziałanie tych środków, a co za tym idzie — zwiększa prawdopodobieństwo przeniknięcia przez strefę ich przeciwdziałania.

Zadania wykonywane przez poszczególne grupy samolotów myśliwsko-szturmowych lub myśliwsko-bombowych mające na celu zmniejszenie przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela, stanowią element zabezpieczenia własnych działań lub też mogą stanowić odrębne zadanie mające na celu zabezpieczenie działań innych rodzajów lotnictwa.

Zarówno w jednym jak i w drugim wypadku istotnego znaczenia nabiera właściwie zorganizowane i w toku działań realizowane współdziałanie, w pierwszym wypadku — między poszczególnymi grupami taktycznego przeznaczenia samolotów myśliwsko-szturmowych lub myśliwsko-bombowych, w drugim — między poszczególnymi rodzajami lotnictwa.

ROZDZIAŁ TRZECI

CZYNNIKI OKREŚLAJĄCE MOŻLIWOŚCI BOJOWE LOTNICTWA MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO I MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO

Przez możliwości bojowe grupy samolotów (samolotu) myśliwsko-szturmowych lub myśliwsko-bombowych należy rozumieć — w zależności od przyjętych wskaźników — maksymalny, możliwy do osiągnięcia rezultat działań w konkretnych warunkach sytuacji bojowej.

Wskaźnikami określającymi możliwości bojowe lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego są:

- możliwości pokonania przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela;
- możliwości wyjścia w rejon atakowanego obiektu;
- możliwości ogniowe (zdolność rażenia zwalczanych obiektów);
- możliwości w zakresie głębokości wykonywanych uderzeń;
- możliwości w zakresie częstotliwości wykonywanych uderzeń;
- możliwości prowadzenia działań w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy.

Głównym wskaźnikiem możliwości bojowych lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego podczas działań na obiekty naziemne jest zdolność rażenia zwalczanego obiektu w nakazanym stopniu przez określoną ilość samolotów (możliwości ogniowe).

Wskaźnik ten zależny jest głównie od: charakteru zwalczanego obiektu, użytych środków rażenia, ilości samolotów, warunków atakowania i liczbowo przedstawiany jest jako prawdopodobieństwo rażenia obiektu.

W praktyce obiekt działań i stopień jego rażenia (procent żądanych strat) podany jest w zadaniu bojowym, wobec tego dowódcę będzie interesowała konieczna ilość samolotów i środków rażenia potrzebna do wykonania otrzymanego zadania.

Dlatego przy rozwiązywaniu praktycznych zadań wskaźnikiem możliwości bojowych lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego jest potrzebna ilość samolotów z określonymi środkami rażenia. Wskaźnik ten jest wygodny, gdyż pozwala dla określonej ilości samo-

lotów, np. dla klucza, porównać wpływ różnych środków rażenia, sposobów atakowania na prawdopodobieństwo rażenia obiektu (procent zadanych strat) i dobrać najbardziej właściwy w danych warunkach ładunek bojowy oraz sposób wykonania zadania.

Możliwości ogniowe samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych w rażeniu obiektów naziemnych w zasadzie w pełni mogą być wykorzystane tylko w warunkach poligonowych. W tym wypadku kryterium efektywności wykorzystania jest tzw. poligonowa ilość samolotów potrzebna do osiągnięcia żądanego prawdopodobieństwa rażenia atakowanego obiektu.

Działania bojowe różnią się jednak od działań poligonowych przede wszystkim tym, że samoloty muszą pokonać strefę przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela i mogą przy tym ponieść pewne straty, ponadto przed atakowaniem często należy odszukać obiekt działań, co wiąże się z koniecznością wydzielenia sił do przeprowadzenia bezpośredniego rozpoznania.

Dlatego możliwości ogniowe wydzielonej do wykonania zadania bojowego grupy samolotów myśliwsko-szturmowych lub myśliwsko-bombowych w zakresie rażenia zwalczanych obiektów w warunkach bojowych nie są w pełni wykorzystane i potrzebna ilość samolotów oraz środków rażenia do wykonania zadania bojowego w stosunku do poligonowej będzie większa.

Aby więc określić potrzebną ilość samolotów do wykonania zadań w warunkach bojowych, trzeba znać nie tylko poligonową ilość samolotów, lecz również uwzględnić prawdopodobieństwo przeniknięcia samolotów przez strefę przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela oraz prawdopodobieństwo wyjścia na atakowany obiekt (odszukania obiektu), które w sumie można nazwać prawdopodobieństwem osiągnięcia zwalczanego obiektu (prawdopodobieństwo dolutu samolotów do punktu zrzutu środków rażenia).

Ilość samolotów obliczonych z uwzględnieniem powyższego prawdopodobieństwa nazywa się taktyczną (bojową) ilością samolotów.

Taktyczną ilość samolotów z wystarczającą dokładnością można obliczyć ze wzoru:

$$N_T = \frac{N_p}{Q_w};$$

gdzie:

N_T — taktyczna ilość samolotów;

N_p — poligonowa ilość samolotów;

Q_w — prawdopodobieństwo przeniknięcia przez strefę przeciwdziałania środków OPL i prawdopodobieństwo wyjścia na zwalczany obiekt.

Niedokładność obliczenia taktycznej ilości samolotów według tego wzoru polega na tym, że Q_w określamy dla poligonowej ilości samolotów. Różnice są jednak minimalne i w praktyce nie mają znaczenia, tym bardziej, że wynik zaokrąglamy zawsze w górę do pełnej ilości samolotów.

Taktyczna ilość samolotów jest głównym, ale nie jedynym kryterium określającym możliwości bojowe samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych w działaniach bojowych. Pełna ocena tych możliwości może być dokonana tylko z uwzględnieniem pozostałych wskaźników możliwości bojowych, którymi są:

- możliwości w zakresie głębokości wykonywanych uderzeń (głębokość strefy działań);
- możliwości w zakresie częstotliwości wykonywanych uderzeń i w natężeniu działań;
- możliwości prowadzenia działań w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy.

W dalszej części opracowania możliwości bojowe lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwsko-szturmowego będą rozpatrywane w następującej kolejności:

1. Możliwości pokonania przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela.
2. Możliwości wyjścia w rejon atakowanego obiektu.
3. Możliwości ogniowe (zdolność rażenia zwalczanych obiektów).
4. Możliwości w zakresie głębokości wykonywanych uderzeń.
5. Możliwości w zakresie częstotliwości wykonywanych uderzeń.
6. Możliwości prowadzenia działań w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy.

1. MOŻLIWOŚCI POKONANIA PRZECIWDZIAŁANIA ŚRODKÓW OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ NIEPRZYJACIELA

Możliwości lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego w pokonaniu przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej, określa się wielkością matematyczną wyrażającą stosunek ilości samolotów, która przeniknęła do obiektów działań, do ogólnej ilości samolotów biorących udział w wylocie bojowym.

Wielkość tego stosunku nazywa się prawdopodobieństwem przenikania albo prawdopodobieństwem pokonania systemu OPL i oblicza się ją ze wzoru:

$$Q = (1 - W_{NS})(1 - W_{LM}) = Q_{NS} \cdot Q_{LM}$$

gdzie:

- Q — prawdopodobieństwo przenikania przez strefę przeciwdziałania środków OPL;
- W_{NS} — prawdopodobieństwo zestrzelenia samolotu przez naziemne środki OPL;
- W_{LM} — prawdopodobieństwo zestrzelenia samolotu przez myśliwce nieprzyjaciela;
- Q_{NS} — prawdopodobieństwo przenikania przez strefę przeciwdziałania naziemnych środków OPL (PRK „Hawk” i artylerię przeciwlotniczą);
- Q_{LM} — prawdopodobieństwo przenikania przez strefę przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela.

Prawdopodobieństwo przenikania przez strefę przeciwdziałania naziemnych środków OPL (Q_{NS})

Prawdopodobieństwo przeniknięcia przez strefę przeciwdziałania naziemnych środków OPL zależy od wielu zmiennych czynników. Do głównych z nich można zaliczyć:

- ilość naziemnych środków OPL i ich możliwości ogniowe;
- wysokość i prędkość lotu samolotów myśliwsko-szturmowych lub myśliwsko-bombowych;
- odległość na jaką grupa samolotów (samolot) ma przeniknąć w głąb terenu nieprzyjaciela;
- ilość samolotów i ich ugrupowanie bojowe;
- stosowane przedsięwzięcia mające na celu zmniejszenie przeciwdziałania naziemnych środków OPL.

Zależność prawdopodobieństwa przeniknięcia samolotów przez strefę przeciwdziałania naziemnych środków OPL od poszczególnych czynników, można określić za pomocą następującego wzoru:

$$Q_{NS} = e^{-1,5\xi_{\max} \alpha Pf(D)W}$$

gdzie:

- e — podstawa logarytmu naturalnego (2,718);
- ξ_{\max} — maksymalny kursowy parametr celu *);

*) Kursowy parametr celu jest to długość linii prostopadłej od środka rozmieszczenia baterii do kursu celu.

a — prawdopodobieństwo wykrycia samolotów przez stacje radiolokacyjne nieprzyjaciela;

P — średnie prawdopodobieństwo rażenia samolotu ogniem jednej baterii PKPR lub artylerii przeciwlotniczej;

$f(D) = \int_0^D \lambda(D) dD$ — średnia ilość baterii PRK (artylerii przeciwlotniczej) na odległości D na odcinku frontu szerokości 1 km;

$\lambda(D)$ — gęstość rozmieszczenia baterii w odległości D od linii styczności bojowej;

W — współczynnik uwzględniający wpływ na prawdopodobieństwo przenikania składu grup, ugrupowań bojowych i prędkości lotu.

Współczynnik W oblicza się według wzoru:

$$W = \frac{\left(1 + \frac{L\xi}{2\xi_{\max}}\right) \left(T_c + \frac{Ld}{V}\right)}{N \cdot T_c}$$

gdzie:

L_d i L_ξ — odpowiednio szerokość i głębokość ugrupowania bojowego;

T_c — czas cyklu strzelania baterii;

V — prędkość samolotu;

N — ilość samolotów w ugrupowaniu bojowym.

Przykładowe wielkości prawdopodobieństwa przenikania samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych przez strefę przeciwdziałania PRK „Hawk” i artylerii przeciwlotniczej można określić na podstawie załączonych wykresów *) sporządzonych dla następujących warunków:

— średnia ilość baterii PRK „Hawk” i artylerii przeciwlotniczej na 1 km frontu (przy szerokości strefy działań armii polowej 180 km) w zależności od głębokości wynosi:

Średnia ilość baterii 1 km na $f(D)$	Głębokość działań LMSz i LMB			
	50	100	150	200
f baterii „Hawk”	0,033	0,049	0,065	0,085
f baterii art. plot.	0,315	0,515	0,785	0,875

*) Wykresy i wzory, na podstawie których zostały one wykonane zaczerpnięto z wydawnictwa KWWA Monino — 1961 r. pt.: „Osnovy taktiki istriebitelno-bombardirowocznoj awiacji”, str. 86—113.

- nie uwzględnia się przeciwdziałania PRK „Nike”;
- zakłada się, że system kierowania ogniem PRK „Hawk” i artylerii przeciwlotniczej nie został naruszony, a samoloty nie realizują przedsięwzięć mających na celu zmniejszenie skuteczności przeciwdziałania naziemnych środków OPL;
- nie są znane personelowi latającemu miejsca rozmieszczenia poszczególnych baterii.

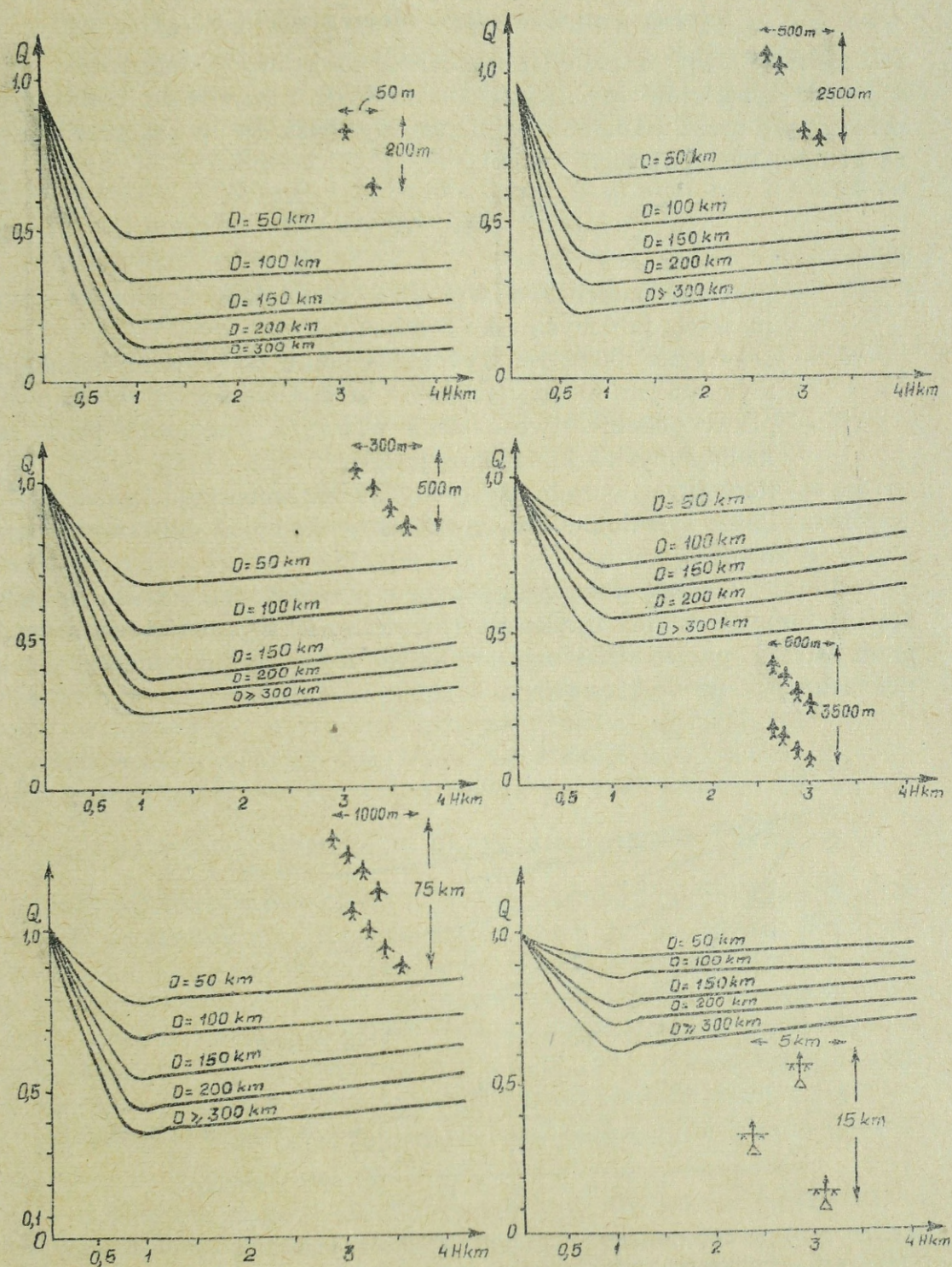
Wielkości prawdopodobieństwa przeniknięcia samolotów myśliwko-szturmowych i myśliwko-bombowych przez strefę przeciwdziałania naziemnych środków OPL odczytane z załączonych wykresów są aktualne tylko dla podanych wyżej warunków. W innych warunkach prawdopodobieństwo to może znacznie odbiegać od odczytanych z wykresów. Na przykład w wypadku znajomości miejsc rozmieszczenia naziemnych środków OPL trasę lotu można dobrać w taki sposób, aby ominąć strefy rażenia tych środków i wówczas prawdopodobieństwo to może być bliskie lub równać się jedności.

Prawdopodobieństwo przeniknięcia samolotów myśliwko-szturmowych i myśliwko-bombowych przez strefę przeciwdziałania PRK „Hawk” i artylerii przeciwlotniczej przedstawione jest na wykresach (rys. 37).

Z podanych wykresów wynika, że zasadniczy wpływ na prawdopodobieństwo przeniknięcia ma wysokość lotu i odległość, na jaką wykonywany jest lot w głąb terenu nieprzyjaciela. Dość wyraźną granicą, na której prawdopodobieństwo przeniknięcia jest najmniejsze są wysokości 800—1000 m. Wraz ze wzrostem wysokości od 1000 do 3000—4000 m prawdopodobieństwo to nieznacznie wzrasta. Natomiast od wysokości 800—1000 m w dół prawdopodobieństwo, ze znanych już przyczyn, zaczyna gwałtownie rosnać i uzyskuje maksymalne wartości na wysokościach lotu koszącego.

Zmniejszenie się prawdopodobieństwa wraz ze wzrostem odległości, na jaką wykonywany jest lot w głąb terenu nieprzyjaciela, jest oczywiste, jeśli uwzględnić, że wraz ze wzrostem odległości zwiększa się ilość środków OPL mogących prowadzić ogień do przelatujących samolotów.

Wpływ ugrupowania bojowego na prawdopodobieństwo przeniknięcia jest mniejszy, ale i tu daje się zauważyć, że ugrupowania wąskie i wydłużone są z punktu widzenia prawdopodobieństwa przeniknięcia lepsze — pod warunkiem, że ogólna długość (głębokość) ugrupowania w czasie jest mniejsza od czasu potrzebnego na przeniesienie ognia do kolejnych grup.



Rys. nr 37.

Prawdopodobieństwo przeniknięcia przez strefę przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela (Q_{LM})

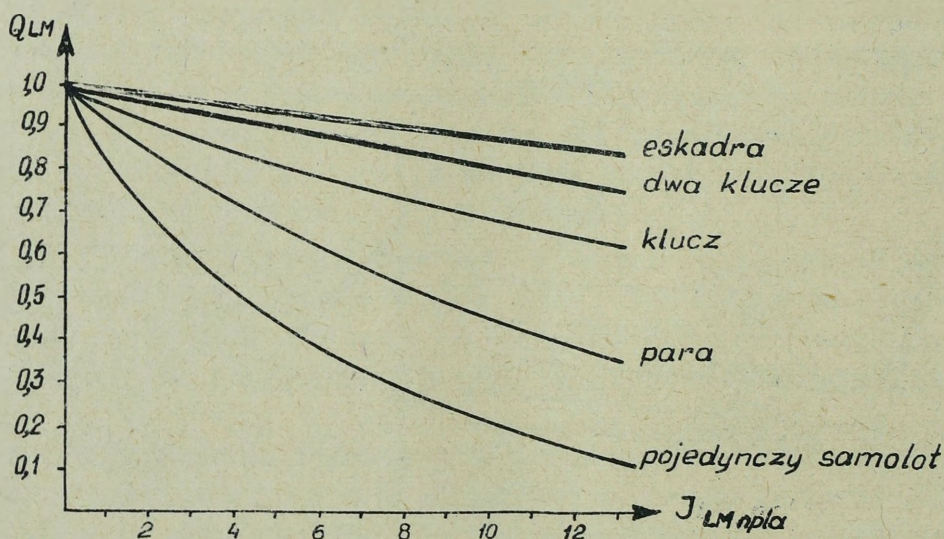
Zależność i wpływ różnych czynników na prawdopodobieństwo przeniknięcia samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych przez strefę przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego można przedstawić za pomocą następującego wzoru:

$$Q_{LM} = (1 - W_w \cdot W_a \cdot W_r)^{\frac{J_{LM}}{N}}$$

gdzie:

- W_w — prawdopodobieństwo wykrycia samolotów myśliwsko-szturmowych lub myśliwsko-bombowych;
- W_a — prawdopodobieństwo wykonania ataku po wyjściu samolotów myśliwskich nieprzyjaciela w strefę obserwacji wzrokowej;
- W_r — prawdopodobieństwo rażenia własnych samolotów przez samoloty myśliwskie nieprzyjaciela;
- J_{LM} — ilość przeciwdziałających myśliwców nieprzyjaciela;
- N — ilość samolotów myśliwsko-szturmowych lub myśliwsko-bombowych.

Obliczone według powyższego wzoru prawdopodobieństwo przeniknięcia samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych przez strefę przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela pokazane jest na wykresie (rys. 38).



Rys. nr 38. Prawdopodobieństwo przeniknięcia samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych wykonujących lot na małych wysokościach przez strefę przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela.

Przy wykonywaniu obliczeń przyjęto następujące dane wyjściowe *):

- samoloty myśliwskie nieprzyjaciela biorące udział w przechwyceniu naszych samolotów wykopują tylko po jednym ataku przy kącie kursowym w granicach $3/4$ — $0/4$ zależnie od prędkości lotu;
- samoloty własne wykonują lot na prędkościach 600—900 km/godz., natomiast samoloty myśliwskie mają prędkość o 25% większą;
- samoloty myśliwskie prowadzą ogień z działek lub niekierowanymi pociskami raketowymi. W_r średnie = 0,3;
- średnią wartość iloczynu $W_w \cdot W_a$ podczas wykonywania lotów przez samoloty myśliwsko-szturmowe na małych wysokościach przyjęto 0,5;
- średnia odległość wykrycia naszych samolotów przez samoloty myśliwskie równa się 6 km;
- samoloty myśliwsko-szturmowe lub myśliwsko-bombowe podczas wykonywania ataku przez myśliwce wykonują manewr.

Określając prawdopodobieństwo przeniknięcia za pomocą podanego wykresu należy przedtem obliczyć prawdopodobną rubież przechwycenia przez myśliwce nieprzyjaciela z położenia dyżurowania w powietrzu lub na lotniskach i porównać ją z głębokością rubieży wykonywanego zadania. Może się przy tym okazać, że rubież przechwycenia leży głębiej niż rubież wykonywanego zadania i przechwycenie w czasie lotu do celu nie nastąpi. W wypadku, gdy stwierdziliśmy, że przechwycenie jest możliwe, należy na podstawie oceny sytuacji określić, ile myśliwców nieprzyjaciela przechwyci i zaatakuje nasze samoloty, a następnie z wykresu odczytać odpowiednią wartość prawdopodobieństwa.

2. MOŻLIWOŚCI WYJŚCIA W REJON ATAKOWANEGO OBIEKTU

Możliwości wyjścia samolotu na cel szczególnie podczas lotu na małych wysokościach i dużych prędkościach w warunkach lotnictwa frontowego, kiedy obiektami działań są cele źle widoczne i zamaskowane, w istotnym stopniu ograniczają skuteczność działań bojowych samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych. Możliwości tych samolotów w zakresie wyjścia na cel przyjęto oceniać na podstawie prawdopodobieństwa wykonania ataku bezpośrednio z trasy.

Na wielkość tego prawdopodobieństwa wpływają w głównej mierze następujące czynniki:

- dokładność naprowadzania na cel oraz dokładność nawigowania;
- dokładność pomiaru współrzędnych celu;

*) „Osnowy taktyki istriebitielno-bombardirowocznoj awiacji”, str. 36—72.

- dokładność prognozowania położenia celu ruchomego;
- odległość wzrokowego wykrycia celu;
- możliwości manewrowe samolotów.

Naprowadzanie lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego na cele naziemne jest realizowane przez radiolokacyjne punkty wykrywania i naprowadzania (RPWN).

Możliwości stacji radiolokacyjnej w zakresie zabezpieczenia naprowadzania określa się na podstawie odległości naprowadzania na danej wysokości lotu i dokładności określania współrzędnych samolotów podczas ich lotu do celu.

Na przykład odległość (w km) skutecznego naprowadzania samolotu Su-7B, zależnie od wysokości lotu i typu stacji radiolokacyjnej, wynosi:

Wysokość lotu w m	300	500	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000
P-35	56	60	80	100	145	170	195	215	230
P-30	46	60	80	90	110	150	160	170	180
P-15	60	70	90	110	130	170	190	240	240
P-14	60	80	105	125	140	160	185	205	230
Nysa-C	50	70	100	110	120	150	180	200	220
Jawor	60	70	100	120	140	160	210	240	240

Z tabeli wynika, że odległość naprowadzania zależy w znacznym stopniu od wysokości. Podczas lotu na małych wysokościach rzędu 300—500 m odległość ta nie przewyższa 46—60 km dla stacji typu P-30 i 60—70 km dla stacji P-15.

Dokładność określania współrzędnych samolotu przez stacje radiolokacyjne zależy w głównej mierze od taktyczno-technicznych danych tych stacji.

Przykładowe wartości tej dokładności dla niektórych stacji wynoszą:

Typ RLS	Rozróżnialność w odległości (km)	Rozróżnialność w azymucie (stopnie)	Dokładność określania odległości (km)	Dokładność określania azymutu (stopnie)
P-35	1	1	0,5	0,5
P-30	1	1	0,5	0,5
P-15	2,5	8	2	2
P-14	3,5	8	1,5	1,5
Nysa-C	1,5	6	1	2
Jawor	1	4	1	2

Powyższa dokładność określania współrzędnych umożliwia wyprowadzenie samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych na cele naziemne z następującymi średnimi błędami kwadratowymi (w metrach), dla $V = 800$ km/godz. i prawdopodobieństwa $p = 0,68$.

Typ RLS	Odlegość do celu (km)			
	50	100	150	200
P-35, P-30	1400	1700	2200	2700
P-14	1800	2400	3200	3600
P-15	2000	3000	3800	4800
Nysa-C, Jauror	1700	2700	3700	4700

Z podanych wartości średnich błędów kwadratowych wynika, że stacje radiolokacyjne zakresu centymetrowego zapewniają, w granicach ich zasięgu, stosunkowo wysoką dokładność naprowadzania na cele naziemne, która pozwala w sposób pewny wyprowadzić samolot w rejon celu, na odległość wzrokowego wykrycia celu i w zasadzie zaatakować cel bezpośrednio z trasy (z pierwszego zajścia).

Stacje radiolokacyjne zapewniają jednak zbyt małą odległość prowadzenia samolotu przy jego locie na małych wysokościach oraz mają małą przepustowość i niedostateczną odporność na zakłócenia.

Przepustowość stacji radiolokacyjnej określa się jako możliwość naprowadzania, średnio biorąc, dwóch grup samolotów na dwa cele, przy dysponowaniu jednym kanałem łączności. W warunkach zakłóceń dokładność naprowadzania gwałtownie się zmniejsza, a w szeregu przypadków naprowadzanie jest w ogóle niemożliwe. Dlatego podczas działań bojowych LMSz i LMB na małych wysokościach znajduje szerokie zastosowanie sposób nawigowania samolotu ze wzrokową kontrolą przelatowanego terenu.

Wyjście na cel w tych warunkach będzie wykonywane zazwyczaj od charakterystycznego obiektu orientacyjnego, znajdującego się w odległości 15—30 km od celu. Lot od tego obiektu według kursu obliczonego zapewnia w zależności od czasu i prędkości lotu, wyjście na cel z pewnym średnim kwadratowym błędem, którego przykładowe wartości w metrach mogą wynosić:

V km/h	t, minut			
	0,5	1	2	3
800	930	1150	1740	2560
1000	970	1290	2100	3000
1200	1030	1430	2450	3550

W większości przypadków w odległości 10—15 km od celu znajdzie się charakterystyczny obiekt orientacyjny, od którego lot według kursu obliczonego zapewnia wyjście na cel z dokładnością 1—1,5 km.

Tak więc samoloty LMSz i LMB mogą wyjść na cel z dokładnością 1—1,5 km zarówno przy pomocy radiolokacyjnego posterunku wykrywania i naprowadzania, jak też i na podstawie orientacji wzrokowej przy wykorzystaniu naziemnych obiektów orientacyjnych.

Jeżeli załoga samolotu będzie miała możliwość udokładnienia bezpośrednio przed celem swego miejsca znajdowania się, (lot wzdłuż obiektu liniowego, lot po osi obiektów orientacyjnych itp.), to wówczas dokładność wyjścia na cel może być jeszcze wyższa.

W przypadku naprowadzania samolotów na cel naziemny przez RPWN, na skuteczność tego naprowadzania wywiera wpływ między innymi także dokładność pomiaru współrzędnych celu oraz dokładność wrysowania położenia celu na ekran radiolokatora.

Współrzędne celu można określić następującymi sposobami:

- na podstawie określenia położenia celu w odniesieniu do obiektów orientacyjnych oznaczonych na mapie lub przy pomocy kwadratów;
- przez przekazanie geograficznych lub umownych współrzędnych celu;
- przez przekazanie zdjęcia celu wraz z przylegającym do celu odcinkiem terenu;
- przez określenie położenia celu za pomocą odległościowych lub kąto-odległościowych systemów radiotechnicznych;
- przez określenie danych o położeniu celu przy pomocy samolotowej radiolokacyjnej stacji panoramicznej lub infraczerwonego namiernika.

Średni kwadratowy błąd w określeniu miejsca znajdowania się celu można obliczyć ze wzoru:

$$\sigma R = \sqrt{\sigma R_r^2 + \sigma R_m^2}$$

gdzie:

σR_r — średni kwadratowy błąd określania położenia celu przez załogę samolotu rozpoznawczego. Jego wielkość dla metody wzrokowej wynosi 70—100 m przy wykorzystaniu celownika optycznego i 200—300 m bez wykorzystania celownika;

σR_m — średni kwadratowy błąd wrysowania celu na mapę.

Wartość tego błędu zależy od skali mapy i odległości celu od danego obiektu na mapie i na przykład dla mapy w skali 200 000 wynosi dla odległości celu 5 km — 103 m, a dla odległości celu 50 km — 231 m.

Średni zaś kwadratowy błąd w określeniu współrzędnych celu wynosi:

$$\sigma_x(\sigma_y) = \sqrt{\frac{R^2}{2} + \sigma_{x_0}^2(\sigma_{y_0}^2)}$$

gdzie:

$\sigma_{x_0}(\sigma_{y_0})$ — średni kwadratowy błąd odczytania współrzędnych celu z mapy, wynoszący 0,3 mm w skali mapy, co daje dla mapy o skali 1:100 000 błąd 30 m, a dla mapy o skali 1:200 000 — 60 m.

Jak wynika z doświadczeń, błąd w określaniu współrzędnych celu przy wykorzystaniu celownika optycznego wynosi 75—150 m, a przy wzrokowym poszukiwaniu celu — 250—300 m.

Błąd w wrysowaniu położenia celu na mapę na podstawie zdjęcia dla mapy 1:100 000 wynosi 30 m.

Dokładność określenia współrzędnych celu przy pomocy odległościowych systemów radiotechnicznych przy wysokości lotu do 3000 m, wynosi 80—100 m. Przy locie powyżej 3000 m — w miarę wzrostu wysokości lotu, dokładność określenia współrzędnych celu zmniejsza się.

Średnia dokładność zaś określenia współrzędnych celu przy pomocy systemów kątowno odległościowych i stacji radiolokacyjnych wynosi odpowiednio dla odległości celu 50 km 0,25 i 0,5 km oraz dla odległości celu 300 km — 1 i 2 km.

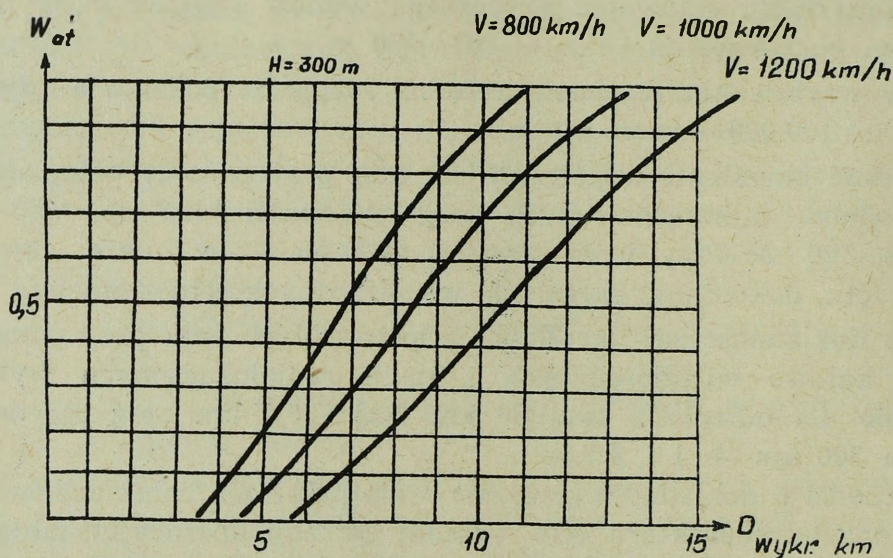
Jeżeli chodzi o dokładność prognozowania położenia celu ruchomego, to zależy ona od charakteru celu, ogólnej sytuacji operacyjno-taktycznej, charakteru rozpatrywanej operacji, taktyki nieprzyjaciela, zakresu częstotliwości i czasu obiegu informacji o danym celu.

Współczesne warunki prowadzenia działań bojowych wymagają od załóg LMSz i LMB atakowania celu bezpośrednio z trasy (z pierwszego zajścia), bez wykonywania dodatkowego manewru w rejonie celu. Taki manewr zmniejsza bowiem szanse wykonania uderzenia w warunkach zaskoczenia i zwiększa czas przebywania nad celem, co może doprowadzić do dodatkowych strat spowodowanych ogniem środków obrony powietrznej nieprzyjaciela.

Dla omówionej wyżej dokładności nawigowania samolotu podane są na rys. nr 39 do 43, w postaci wykresów, prawdopodobieństwa wykonania ataku bezpośrednio z trasy (W_{at}) w zależności od odległości wykrycia celu (D_{wykr}). Z wykresów wynika, że odległość wykrycia wywiera znaczny wpływ na możliwości zaatakowania celu bezpośrednio z trasy. Przy maksymalnej odległości wykrycia celu rzędu 10 km

(np. celu o dużych wymiarach pionowych w odkrytym terenie, celu na powierzchni wody itd.) nie ma żadnych trudności w wyjściu na cel. Takie cele można atakować przy zastosowaniu wszystkich sposobów atakowania bezpośrednio z trasy.

W miarę zmniejszenia się odległości wykrycia celu prawdopodobieństwo wykonania ataku bezpośrednio z trasy gwałtownie się zmniejsza. W wypadku wychodzenia na cele o małych wymiarach przy odległości wykrycia 5—6 km i prędkości lotu 1000 km/h, prawdopodobieństwo wykonania ataku z lotu poziomego wynosi 0,05—0,2 (rys. nr 39).

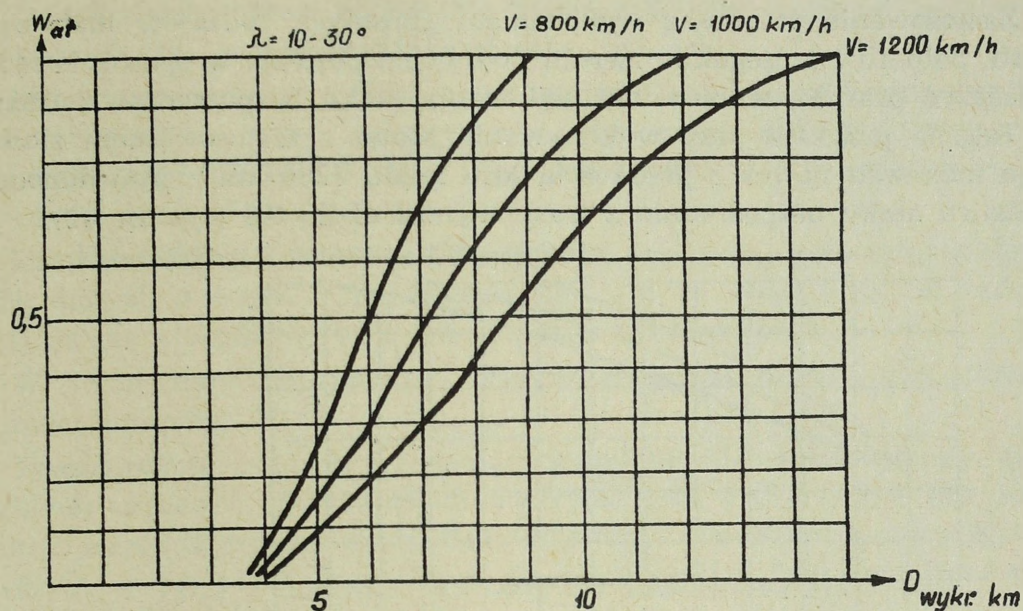


Rys. nr 39. Prawdopodobieństwo wykonania ataku z lotu poziomego.

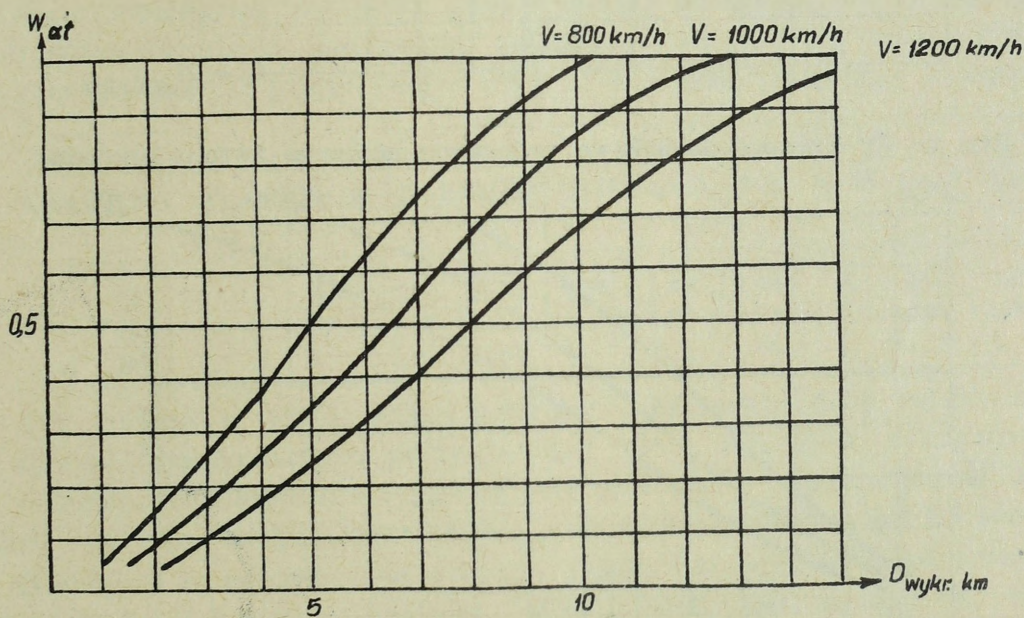
W tych samych warunkach prawdopodobieństwo wykonania ataku z lotu nurkowego bez złożonego manewru wynosi 0,15—0,30 (rys. nr 40), a prawdopodobieństwo ataku z lotu wznoszącego 0,33—0,44 (rys. nr 41).

Dużą rolę w zakresie zwiększenia prawdopodobieństwa wykonania ataku bezpośrednio z trasy może odegrać oznaczenie celu za pomocą różnych środków. Cele o małych wymiarach, oznaczone za pomocą środków orientacyjno-sygnalizacyjnych, dymów lub pożarów, mogą być wykryte przez załogę samolotu myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego z odległości 10 km i większej. Wyjście na cel jest w tych warunkach zdarzeniem pewnym.

Zwiększenie prędkości lotu zmniejsza w sposób istotny możliwości wykonania ataku bezpośrednio z trasy, szczególnie jeżeli chodzi o atak



Rys. nr 40. Prawdopodobieństwo wykonania ataku z lotu nurkowego bez złożonego manewru.

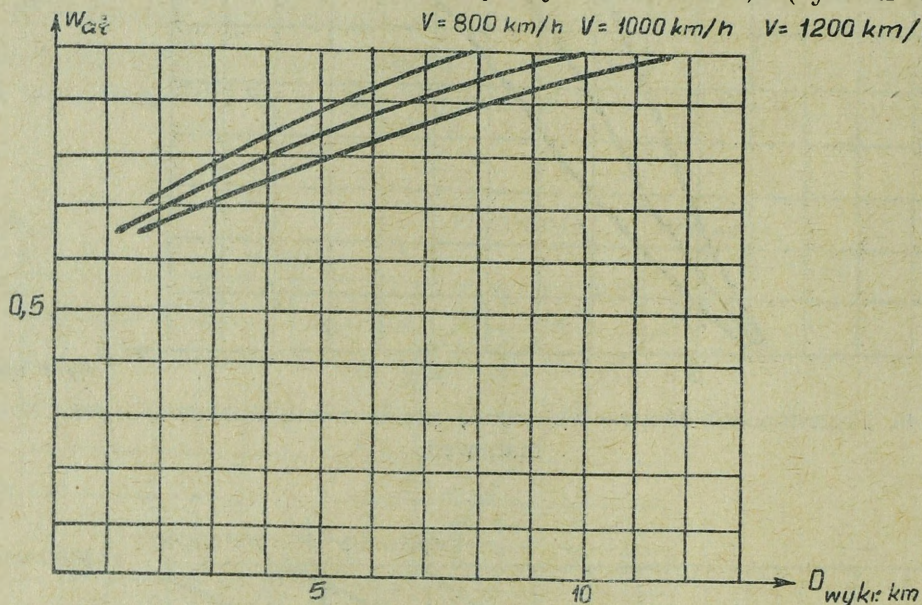


Rys. nr 41. Prawdopodobieństwo wykonania ataku z lotu wznoszącego.

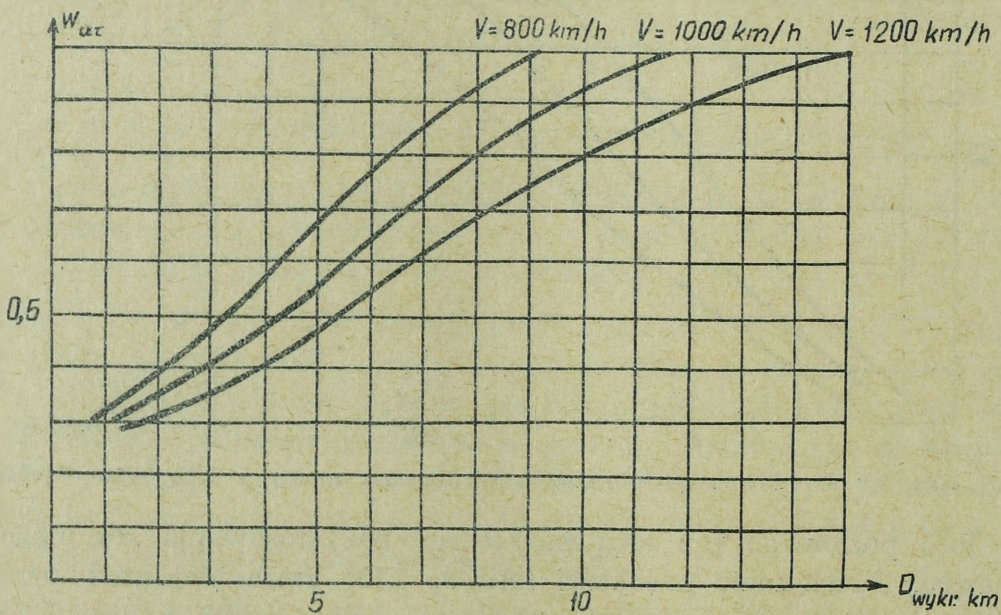
z lotu poziomego i z lotu nurkowego bez stosowania złożonego manewru. Zwiększenie prędkości lotu do 1200 km/h wyklucza, praktycznie rzecz biorąc, możliwość wykonania tymi sposobami ataku na cel o małych wymiarach z marszu.

Zastosowanie ataków z wykonaniem złożonych rodzajów manewru (pętli, półpętli i szczególnie zwrotu bojowego) pozwala w sposób istotny zwiększyć prawdopodobieństwo wykonania ataku bezpośrednio z trasy.

Tak na przykład przy wykonywaniu ataku z zastosowaniem złożonego manewru nawet z prędkością lotu rzędu 1200 km/h prawdopodobieństwo ataku bezpośrednio z trasy wynosi około 0,8 (rys. nr 42).



Rys. nr 42. Prawdopodobieństwo wykonania ataku ze zwrotu bojowego.



Rys. nr 43. Prawdopodobieństwo wykonania ataku z półpętli.

Prawdopodobieństwo wykonania ataku z drugiego zajścia, jeżeli cel został wykryty, jest w praktyce bliskie jedności.

Najwygodniejszymi wysokościami wyjścia na cele naziemne o małych wymiarach, przy wykonywaniu ataków z lotu poziomego, są wysokości rzędu 300—600 m, a przy atakowaniu z lotu nurkowego — wysokości rzędu 600—1000 m.

Ponieważ załogi LMSz i LMB nie będą zazwyczaj posiadały dokładnych danych o miejscu znajdowania się celu, to wyjście na cel będzie realizowane z reguły równoległe z poszukiwaniem celu.

W koniecznych przypadkach organizuje się dodatkowe rozpoznanie i oznaczenie celu.

Poszukiwanie celu przez załogę samolotu nie posiadającego specjalnych urządzeń ułatwiających wykrycie celu dokonywane jest sposobem wzrokowym, co może dać określony pomyślny rezultat tylko w dzień w zwykłych warunkach atmosferycznych lub pod chmurami przy wystarczającej widoczności.

W takich warunkach odległość wykrywania obiektów naziemnych podczas lotu na małej wysokości wynosi średnio 2—2,5 km. Wartości prawdopodobieństwa wykrycia celu z takiej odległości — w warunkach poszukiwania w nakazanym rejonie — zależnie od czasu poszukiwania t , wielkości grupy i wymiarów rejonu poszukiwania S wynoszą:

Skład grupy	Pojedynczy samolot			P a r a			K l u c z			
	S, km	10x10	15x15	20x20	10x10	15x15	20x20	10x10	15x15	20x20
t, min.										
3	0,93	0,60	0,48	0,99	0,88	0,68	1,	0,95	0,80	
5	0,99	0,86	0,67	1,	0,97	0,86	1,	0,99	0,95	
10	1,	0,98	0,88	1,	1,	0,98	1,	1,	1,	

Jak wynika z tabeli, załogi LMSz i LMB mają duże możliwości w zakresie samodzielnego poszukiwania celów w rejonie nakazanym, co pozwala im działać nie tylko na cele o znanych współrzędnych, lecz także i na cele, których współrzędne podawane są tylko w przybliżeniu.

Głównym warunkiem, od którego zależy powodzenie poszukiwania celu i wyjście na cel samolotów LMSz i LMB, jest umiejętność wykrycia i rozpoznania celu. Dlatego piloci LMSz i LMB powinni doskonale znać rejon lotów i podstawowe demaskujące cechy celów, umieć wykorzystywać oświetlenie celu przez słońce i mieć bardzo dobrze opanowaną sztukę nawigowania samolotu według naziemnych obiektów orientacyjnych.

3. MOŻLIWOŚCI OGNIOWE

Podczas działań bojowych w celu uzyskania określonego stopnia zniszczenia danego obiektu wydziela się taktyczną (bojową) ilość samolotów, to jest ilość samolotów obliczoną z uwzględnieniem dotarcia do celu i wykonania zadania bojowego. Bojowa ilość samolotów jest głównym, końcowym kryterium określającym bojowe możliwości rażenia celów przez samoloty myśliwsko-szturmowe lub myśliwsko-bombowe.

Jak już powiedziano, podstawowym wskaźnikiem możliwości samolotów myśliwsko-szturmowych (myśliwsko-bombowych) jest ich możliwość rażenia różnych obiektów środkami rażenia, jakie mogą być zastosowane przez te samoloty. Wskaźnik ten może być wyrażony liczbowo przez poligonową ilość samolotów konieczną dla uzyskania określonego zniszczenia danego obiektu.

Poligonową ilość samolotów, konieczną dla rażenia konkretnych obiektów, określa się na podstawie obliczeń skuteczności zastosowania bojowego uzbrojenia artyleryjskiego, raketowego i bombardierskiego samolotów. Metoda tych obliczeń rozpatrywana jest w odpowiednich programach.

Ogólnie poligonowa ilość samolotów konieczna dla uzyskania określonego stopnia zniszczenia konkretnego celu zależy od wielu parametrów, a głównie od:

- założonego w obliczeniach gwarantowanego prawdopodobieństwa porażenia celu i stopnia rażenia celu;
- charakteru i wymiarów celu;
- rodzaju, ilości i jakości środków rażenia na samolocie;
- sposobu i warunków atakowania celu.

Lotnictwo myśliwsko-szturmowe (myśliwsko-bombowe) będzie zazwyczaj realizowało ważne zadania operacyjno-taktyczne, dlatego też wymagane będzie duże prawdopodobieństwo ich wykonania. W związku z tym przyjmuje się w obliczeniach poligonowej ilości sił następujące wartości gwarantowanego prawdopodobieństwa:

$P_g = 0,93—0,95$ — przy działaniach na obiekty o dużym znaczeniu i działaniu środkami masowego rażenia;

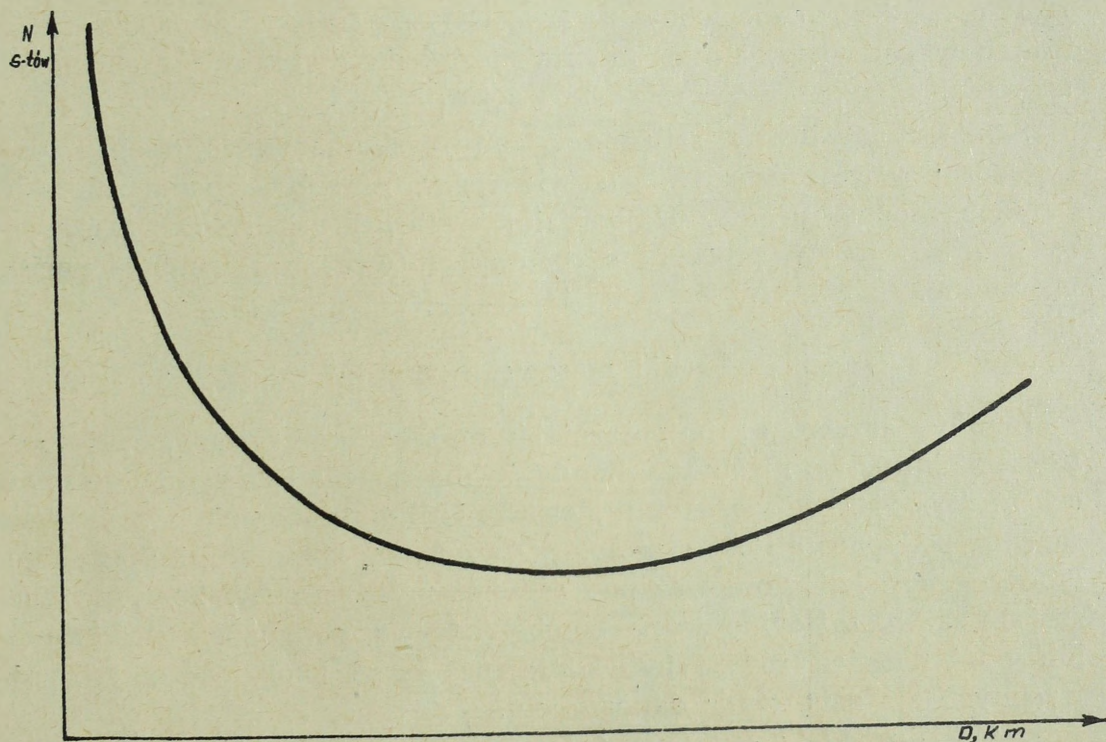
$P_g = 0,8$ — przy działaniu na pozostałe obiekty (o przeciętnym znaczeniu).

Prawdopodobieństwo gwarantowane $P_g = 0,5$ (średnie oczekiwane) stosuje się przy obliczeniach porównawczych różnych rodzajów uzbrojenia, różnych warunków i sposobów ataku oraz dla określenia norm

ocen z zastosowania bojowego uzbrojenia samolotu w warunkach szkoleniowych.

Stopień porażenia celu może być określony bądź przez stwierdzenie żądanego procentu zniszczenia celu, bądź też posługując się pojęciami „zniszczenie” lub „obezwładnienie”. Przez „zniszczenie” rozumie się zadanie strat nie mniejszych jak 60—70% zniszczeń w granicach danego celu, natomiast „obezwładnienie” zakłada straty w granicach do 25—30%. Ponieważ ze względów taktycznych bardzo często wystarczy uzyskać straty w granicach „obezwładnienia”, a z drugiej strony — dla uzyskania strat, stanowiących „zniszczenie” wymagana jest duża poligonowa ilość samolotów, dlatego najczęściej obliczenia poligonowej ilości sił wykonuje się dla uzyskania stopnia porażenia celu, określonego jako „obezwładnienie”.

Charakter i wymiary celu mają decydujący wpływ na wybór odpowiednich środków rażenia oraz na poligonową ilość samolotów. Ogólną zależność poligonowej ilości samolotów od wielkości celu przedstawia wykres (rys. nr 44). Przy małych celach poligonowa ilość samolotów jest duża, ponieważ występuje małe prawdopodobieństwo trafienia. W miarę wzrostu wymiarów celu wzrasta prawdopodobieństwo trafienia



Rys. nr 44. Zależność poligonowej ilości samolotów od wielkości celu.

i poligonowa ilość samolotów zmniejsza się. Przy dużych celach poligonowa ilość samolotów zaczyna wzrastać ze względu na konieczność użycia dużej ilości środków rażenia, potrzebnych dla uzyskania nakazanego stopnia porażenia celu.

Optymalne wymiary celu, przy których uzyskuje się minimalną potrzebną poligonową ilość samolotów, zależą od warunków i sposobów ataku (od wielkości uchylenia prawdopodobnego) oraz od środków rażenia stosowanych na dany cel.

Przykład: Na baterię artylerii polowej na SO o wymiarach 100×150 m dla jej obezwładnienia z prawdopodobieństwem gwarantowanym $P_g = 0,93$ i przy użyciu bomb AO-10 w kasetach RBK-250 z samolotów Lim-6 bis, atakujących parami z lotu nurkowego, potrzeba 8,7 pary. Zwiększenie wymiaru celu tylko o 50 m (100×200 m) zwiększa prawdopodobieństwo trafienia, a nie powoduje jeszcze wzrostu koniecznej ilości trafień, dzięki czemu poligonowa ilość par samolotów w tych samych warunkach wyniesie tylko 7,14. Analogicznie rozpatrując te dwa nieco różne wymiary celu przy działaniu na nie z samolotów Su-7B z lotu poziomego z małych wysokości i przy użyciu bomb OFAB-250—270, na mniejszy cel potrzeba 8,9 pary, a na większy — 10,34 pary. Jest to spowodowane koniecznością uzyskania większej ilości trafień w cel większy przy prawie niezmiennym prawdopodobieństwie trafienia.

Samoloty myśliwsko-szturmowe (myśliwsko-bombowe) mogą stosować różne rodzaje uzbrojenia (artyleryjskie, raketowe, bombardierskie) i różne środki rażenia. Najbardziej skuteczne są środki masowego rażenia, do których zaliczane są bomby jądrowe, oraz bomby i pociski chemiczne.

Środki masowego rażenia

Bomby jądrowe są najpotężniejszym środkiem rażenia, jaki może stosować lotnictwo myśliwsko-bombowe dla rażenia szczególnie ważnych celów. Tak jak w wypadku stosowania konwencjonalnych środków rażenia, poligonową ilość samolotów wyraża się konieczną ilością samolotów — nosicieli. Ponieważ pod samolot myśliwsko-bombowy podwieszana się zazwyczaj tylko jedną bombę jądrową, poligonowa ilość samolotów — nosicieli równa jest koniecznej ilości bomb jądrowych, potrzebnych dla zniszczenia danego celu.

Głównymi obiektami działań bojowych lotnictwa myśliwsko-szturmowego (myśliwsko-bombowego) będą obiekty pola walki, charaktery-

zujące się dużą ruchliwością i stosunkowo małymi wymiarami. Charakter i wymiary obiektów działań będą wymagały stosowania bomb jądrowych małego i średniego kalibru (ekwiwalentu trotylowego) rzędu 1—30 KT, rzadziej do 50 KT. Na większość obiektów wystarcza na ogół jedna bomba jądrowa o odpowiednim ekwiwalencie trotylowym, a więc i jeden samolot — nosiciel jako poligonowa ilość sił. W niektórych tylko wypadkach, podczas działania na cele o dużej odporności i rozśrodkowane na znacznej powierzchni wymagana będzie większa ilość bomb jądrowych, a więc i odpowiednio większa poligonowa ilość samolotów-nosicieli.

Chemiczne środki rażenia, skażając powietrze, teren lub sprzęt, rażą wyłącznie siłą żywą. Duże powierzchnie rażenia i duża toksyczność współczesnych chemicznych środków rażenia umożliwiają uzyskanie dużej skuteczności działania lotnictwa przy małej poligonowej ilości samolotów. Najlepsze rezultaty uzyskuje się w wypadku masowego zastosowania środków chemicznych i w warunkach uzyskania zaskoczenia. W celu zwiększenia skuteczności należy wraz ze środkami chemicznymi stosować uzbrojenie konwencjonalne samolotów, lub bomby o działaniu odłamkowo-chemicznym. Przy stosowaniu chemicznych środków rażenia należy szczegółowo uwzględniać warunki atmosferyczne w rejonie działań oraz odległość i charakter działań bojowych własnych wojsk lądowych.

Samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe są przystosowane do podwieszenia w miejsce zasobników z raketami bomb konwencjonalnych różnego typu i rodzaju o średnich wagomiarach (50—500 kg). Bomby małego wagomiaru stosowane są w kasetach bombowych typu RBK lub w wiązkach bombowych.

Zastosowanie bojowe bombardierskiego uzbrojenia samolotów myśliwsko-szturmowych (myśliwsko-bombowych) przy użyciu konwencjonalnych bomb lotniczych podczas działań bojowych na pojedyncze cele małe i punktowe jest z zasady mniej skuteczne niż przy użyciu uzbrojenia artyleryjskiego i raketowego ze względu na większy rozrzut. Niemniej przy działaniu na cele powierzchniowe, liniowe i szczególnie w wypadku działania z małych wysokości i z małymi kątami nurkowania skuteczność bombardowania jest większa niż skuteczność uzbrojenia raketowego. W wypadku działania z małej wysokości z lotu poziomego można z zasady stosować tylko uzbrojenie bombardierskie samolotów.

Środki rażenia, ich rodzaj, typ i ilość na samolocie określa się w zależności od charakteru celu, sposobu i warunków ataku oraz od odle-

głości do celu. Kryterium optymalności środków rażenia jest minimalna poligonowa ilość samolotów z tymi środkami rażenia, które przy działaniu na dany cel określonymi sposobami i warunkami ataku zapewnią uzyskanie nakazanego rezultatu.

W dogodnych warunkach atmosferycznych i terenowych (suche podłoże, lasy) oraz działając na obiekty łatwo podlegające zapaleniu i na siłę żywą, można w znacznym stopniu zwiększyć skuteczność uderzeń bombowych przez zastosowanie bomb i zbiorników zapalających.

Duże odległości od rejonu bazowania do celu często będą wymagać podwieszania zbiorników zapasowych z paliwem, kosztem ilości bomb na samolocie, w wyniku czego skuteczność uderzeń bombowych odpowiednio się zmniejszy.

Na przykład: Poligonowa ilość samolotów Lim-6 bis, wykonujących uderzenie bombowe na baterię pocisków raketowych „Hawk” w celu jej obezwładnienia wynosi 5,29 par samolotów przy pełnym ładunku bombowym ($2 \times \text{FAB-250}$ i $2 \times \text{OFAB-100}$, lot nurkowy, wysokość zrzutu 1000 m, prędkość zrzutu 600 km/h, kąt nurkowania — 30°), a w razie konieczności podwieszenia zbiorników dodatkowych i możliwości zabrania tylko po $2 \times \text{OFAB-100}$ na samolot, poligonowa ilość wzrośnie do 12,96 pary samolotów przy tych samych warunkach bombardowania.

Sposoby i warunki atakowania celu mają bardzo duży wpływ na skuteczność zastosowania bojowego uzbrojenia bombardierskiego samolotów. Niektóre bomby lotnicze, np. bomby małego wagomiaru w kasetach bombowych i wiązkach bombowych lub zapalniki zbliżeniowe, wymagają odpowiedniej minimalnej wysokości zrzutu, aby racjonalnie wykorzystać ich skuteczność rażenia. Bomby burzące i przeciwpancerno-burzące przy działaniu na cele opancerzone, umocnione, betonowe itp., wymagają stosunkowo dużych wysokości zrzutu dla uzyskania odpowiedniej energii kinetycznej jako czynnika niszczącego.

Z drugiej strony sposoby i warunki atakowania celu mają bezpośredni wpływ na celność bombardowania, a więc i na prawdopodobieństwo trafienia, od którego zależy bezpośrednio poligonowa ilość samolotów.

Wpływ warunków i sposobów bombardowania na poligonową ilość samolotów łatwo jest ocenić z danych przedstawionych w tabeli „Poligonowej ilości samolotów potrzebnej dla rażenia niektórych obiektów pola walki przy zastosowaniu bojowym uzbrojenia bombardierskiego” — tabela nr 1.

Tabela 1

Poligonowa ilość samolotów potrzebna dla obezwładnienia niektórych obiektów pola walki przy zastosowaniu bojowym uzbrojenia bombardierskiego

1 Obiekt (charakter obiektu, wymiary)	2 Typ samolotu	3 Ładunek bombowy na samolot	4 Warunki bombardowania lot nurkowy z $\lambda = 30^\circ$ w liczniku — H_{upr} w m w mianowniku — H_b w m prędkość V_b w km/h	5 Konieczna ilość grup samolotów (samolotów) dla wykonania zadania z prawdopodobieństwem gwarantowanym:		7 Oczekiwane rezultaty działań
				$P_g = 0,5$	$P_g = 0,93$	
Bateria artylerii polowej, przeciwpancernej, przeciwlotniczej, moździerzy (kaliber 40, 105, 120 mm itp.) 100 x 150 m	Lim-6bis	2 x RBK-250 z AO-10	nurkowy H = 2500/1200, V = 740	3,7 = 4 pary	8,7 = 9 par	Uszkodza i niszczy do 20-25% sprzętu techn. i obsługi
	"	2 x OFAB-100	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	3,3 = 4 pary	6,2 = 7 par	
	"	2 x OFAB-250-270 + 2 x OFAB-100	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	1,4 = 2 pary	2,7 = 3 pary	
	"	"	poziomy H = 300, V = 700	2,7 = 3 pary	7,9 = 8 par	
	Su-7B	4 x RBK-500 z AO-10	nurkowy H = 3000/1600, V = 800	0,8 = 1 para	1,9 = 2 pary	
Jak wyżej 100 x 200 m	"	4 x OFAB-250-270	poziomy H = 300, V = 900	2,9 = 3 pary	8,9 = 9 par	Jak wyżej
	Lim-6bis	2 x RBK-250 z AO-10	nurkowy H = 2500/1200, V = 740	3,68 = 4 pary	7,14 = 8 par	
	"	2 x OFAB-100	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	3,75 = 4 pary	6,29 = 7 par	
	"	"	poziomy H = 300, V = 700	6,57 = 7 par	16,4 = 17 par	
	"	2 x OFAB-250-270	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	1,67 = 2 pary	2,8 = 3 pary	
	"	"	poziomy H = 300, V = 700	2,92 = 3 pary	7,3 = 8 par	
	Su-7B	4 x RBK-500 z AO-10	nurkowy H = 3000/1600, V = 800	0,63 = 1 para	1,4 = 2 pary	
"	"	4 x OFAB-250-270	nurkowy H = 2500/1200, V = 900	1,91 = 2 pary	4,29 = 5 par	
"	"	"	poziomy H = 300, V = 700	3,24 = 4 pary	10,34 = 11 par	

1	2	3	4	5	6	7
Stanowisko startowe pocisków raketowych typu Hawk, Honest John itp. 100 x 200 m (sekcja ogniowa)	Lim-6bis	2 x FAB-250	nurkowy H = 1600/1000, V = 700	2,54 = 3 pary	4,1 = 5 par	Niszczący do 20-30% wyrzutni środkową kierow. i łączność. Dezorg. działan. boj.
	"	"	poziomy H = 300, V = 700	4,2 = 5 par	10,4 = 11 par	
	"	2 x FAB-250 + 2 x OFAB-100	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	1,7 = 2 pary	2,74 = 3 pary	
	"	"	poziomy H = 300, V = 700	3,0 = 3 pary	7,0 = 7 par	
Bateria pocisków raketowych typu Honest John na stanowisku startowym (wyrzutnie i punkt kierowania) 1000 x 800 m	Su-7B	4 x RBK-250 z AO-10	nurkowy H = 3000/1600, V = 800	0,65 = 1 para	1,4 = 2 pary	Jak wyżej
	"	2 x ZB-360	poziomy H = 300, V = 900	2,22 = 3 pary	6,5 = 7 par	
	Lim-6bis	2 x FAB-250	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	36,13 = 37 par	36,13 = 37 par	
	"	"	poziomy H = 400, V = 700	"	"	
Bateria pocisków raketowych typu Hawk na stanowisku startowym (wyrzutnie i punkt kierowania) 300 x 370 m	"	2 x OFAB-100	poziomy H = 300, V = 700	"	"	Jak wyżej
	"	"	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	88,75 = 89 par	88,75 = 89 par	
	Su-7B	4 x RBK-500 z AO-10	nurkowy H = 3000/1600, V = 800	9,25 = 10 par	9,25 = 10 par	
	"	4 x FAB-250	nurkowy H = 2500/1200, V = 900	30,25 = 31 par	30,25 = 31 par	
Bateria pocisków raketowych typu Hawk na stanowisku startowym 300 x 370 m	"	"	poziomy H = 300, V = 900	"	"	Jak wyżej
	Lim-6bis	2 x FAB-250 + 2 x OFAB-100	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	5,04 = 5 par	5,29 = 6 par	
	"	"	poziomy H = 300, V = 700	5,52 = 6 par	6,79 = 7 par	
	"	2 x OFAB-100	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	12,34 = 13 par	12,96 = 13 par	
Bateria pocisków raketowych typu Hawk na stanowisku startowym 300 x 370 m	"	"	poziomy H = 300, V = 700	13,54 = 14 par	16,67 = 17 par	Jak wyżej
	Su-7B	4 x RBK-250 z AO-10	nurkowy H = 3000/1600, V = 800	1,47 = 2 pary	1,73 = 2 pary	
	"	4 x FAB-250	nurkowy H = 2500/1200, V = 900	4,56 = 5 par	5,41 = 6 par	
	"	"	poziomy H = 300, V = 900	5,57 = 6 par	8,13 = 9 par	

I	2	3	4	5	6	7
Stacja radiolokacyjna ze środkami transportu i zaopatrzenia	Lim-6bis	2 x OFAB-100	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	3,45 = 4 pary	10,5 = 11 par	10,5 = 11 par
50 x 70 m	" "	2 x OFAB-250-270 + 2 x ZAB-100-105	poziomy H = 300, V = 700 nurkowy H = 1600/1000, V = 600	6,05 = 6 par 1,73 = 2 pary	29,0 = 29 par 5,2 = 6 par	29,0 = 29 par 5,2 = 6 par
	" Su-7B	4 x RBK-500 z AO-10 2 x ZB-360	poziomy H = 300, V = 700 nurkowy H = 3000/1600, V = 800	3,03 = 3 pary 0,45 pary = 1 s-t	14,5 = 15 par 1,3 = 2 pary	14,5 = 15 par 1,3 = 2 pary
Stanowisko dowodzenia batalionu	" "	2 x OFAB-250-270 + 2 x OFAB-100	poziomy H = 1600/1000, V = 600	1,28 = 2 pary	1,83 = 2 pary	1,83 = 2 pary
150 x 200 m	" "	2 x OFAB-100	poziomy H = 300, V = 700 nurkowy H = 1600/1000, V = 600	2,08 = 2 pary 2,58 = 3 pary	4,3 = 5 par 3,64 = 4 pary	4,3 = 5 par 3,64 = 4 pary
	" Su-7B	4 x FÄB-500	poziomy H = 300, V = 700 nurkowy H = 2500/1200, V = 900	4,17 = 5 par 1,17 = 2 pary	8,6 = 9 par 2,18 = 3 pary	8,6 = 9 par 2,18 = 3 pary
Stanowisko dowodzenia brygady — dywizji	" "	" "	poziomy H = 300, V = 900	1,89 = 2 pary	4,9 = 5 par	4,9 = 5 par
200 x 300 m	" "	2 x OFAB-250-270 + 2 x OFAB-100	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	2,05 = 2 pary	2,38 = 3 pary	2,38 = 3 pary
	" "	2 x OFÄB-100	poziomy H = 300, V = 700 nurkowy H = 1600/1000, V = 600	2,7 = 3 pary 4,32 = 5 par	4,05 = 4 pary 5,1 = 6 par	4,05 = 4 pary 5,1 = 6 par
	" Su-7B	4 x FÄB-500	poziomy H = 300, V = 700 nurkowy H = 2500/1200, V = 900	5,7 = 6 par 1,5 = 2 pary	8,6 = 9 par 2,12 = 3 pary	8,6 = 9 par 2,12 = 3 pary
	" "	" "	poziomy H = 300, V = 900	2,13 = 3 pary	3,9 = 4 pary	3,9 = 4 pary
Piechota zmeczona, artyleria skupiona w lesie, wojska w rejonach załadowania i wyladowania. Rejon ze środkowania kompanii	" "	2 x OFAB-250-270 + 2 x OFAB-100	nurkowy H = 1600/1000, V = 600	11,2 = 12 par	11,5 = 12 par	11,5 = 12 par
800 x 300 m	" "	2 x ZAB-250-130w + 2 x OFAB-100	poziomy H = 300, V = 700 nurkowy H = 1600/1000, V = 600	12,0 = 12 par 9,4 = 10 par	13,6 = 14 par 9,6 = 10 par	13,6 = 14 par 9,6 = 10 par
	" "	2 x OFÄB-100	poziomy H = 300, V = 700 nurkowy H = 1600/1000, V = 600	10,2 = 11 par 42,2 = 43 pary	11,4 = 12 par 43,6 = 44 pary	11,4 = 12 par 43,6 = 44 pary
	" Su-7B	4 x RBK-500 z AO-10 2 x ZB-360	poziomy H = 300, V = 700 nurkowy H = 3000/1600, V = 800	45,7 = 46 par 4,05 = 4 pary	51,4 = 52 par 4,52 = 5 par	51,4 = 52 par 4,52 = 5 par
	" "	" "	poziomy H = 300, V = 900	3,6 = 4 pary	4,4 = 5 par	4,4 = 5 par

Niszczyciel, sprzęt bojowy i techniczny
Niszczyciel do 20-25 proc. sily

Niszczyciel do 10 proc. urzędów, przetrzymywanie, dezorganizacja i szkodzenie

10-30 proc. obsługa i szkodzenie stacji radiolokacyjnej i niszczyciel do

1	2	3	4	5	6	7
Czołgi, działa sa- bieżne skupione w terenach odkrytych, przy przeprawach itp. 800 x 300 m	Lim-6bis Su-7B Lim-6bis Su-7B	2 x RBK-250 z PTAB-2,5 4 x RBK-500 z PTAB-2,5 2 x ZAB-250-130w 2 x ZB-360	nurkowy H = 1600/1000, V = 600 nurkowy H = 2500/1200, V = 900 poziomy H = 300, V = 700 poziomy H = 300, V = 900	22,5 = 23 pary 7,2 = 8 par 13,2 = 14 par 4,7 = 5 par	23,2 = 24 pary 7,9 = 8 par 14,8 = 15 par 6,02 = 6 par	Niszczą do 20-30 proc. czołg. i dział samob. Niszczą de 10 proc. czołg. i dział samob.
Kolumna czołgów, średnich, dział sa- miejących w marszu Kompania czoł- gów w marszu. Długość kolumny 1000 m	Lim-6bis Su-7B Lim-6bis Su-7B	2 x RBK-250 z PTAB-2,5 4 x RBK-500 z PTAB-2,5 2 x ZAB-250-130w + 2 x ZAB-100-105 2 x ZB-360	nurkowy H = 1600/1000, V = 600 nurkowy H = 2500/1200, V = 900 poziomy H = 300, V = 700 poziomy H = 300, V = 900	11,7 = 12 par 4,7 = 5 par 4,7 = 5 par 2,8 = 3 pary	20,8 = 21 par 8,7 = 9 par 8,7 = 9 par 4,4 = 5 par	Niszczą do 20-30 proc. czołgów i dział samob. Niszczą do 10 proc. czołgów i dział samob.
Kolumna piechoty zmechanizowanej, kolumna samoch. Kompania piecho- ty w marszu, dłu- gość kolumny 1000 m.	Lim-6bis " " Su-7B Su-7B	2 x RBK-250 z AO-2,5 2 x ZAB-250-130w + 2 x ZAB-100-105 2 x OFAB-100 4 x RBK-500 z AO-10 2 x ZB-360	nurkowy H = 2500/1400, V = 800 poziomy H = 300, V = 700 nurkowy H = 1600/1000, V = 600 poziomy H = 400, V = 700 nurkowy H = 3000/1600, V = 800 poziomy H = 300, V = 900	6,9 = 7 par 4,7 = 5 par 15,0 = 15 par 24,8 = 25 par 2,3 = 3 pary 2,8 = 3 pary	11,6 = 12 par 8,7 = 9 par 30,0 = 30 par 54,0 = 54 pary 3,7 = 4 pary 4,4 = 5 par	Niszczą do 20-30 proc. siły żywej, sprzętu bojowego i techn.

U w a g i: 1. Obliczenia wykonano na podstawie:

— „Norm taktycznych i gęstości rażenia celów typowych amunicją bombardierską”. (Zastosowanie lotniczych bombardierskich środków rażenia — tabela 31 nr bibl. ASG 06898);

— wielkości uchylen prawopodobnych zgodne z „Normami ocen lotów trasowych i bombardowań indywidualnych i grupowych oraz zasadami ich obliczenia dla LM, LMSz, LB, LR” — wydanie MON DLO sygn. LO 1/64 nr bibl. ASG pf 11268.

2. Skuteczność rażenia bomb i zbiorników zapalających ZAB-250-130w, ZAB-100-105, ZB-360 przyjęto jak w wypadku działań na suche i łatwopalne podłoże oraz na obiekty łatwo podlegające zapaleniu.

Możliwości rażenia celów naziemnych ogniem z działek i raketami niekierowanymi

Rakietowe i artyleryjskie uzbrojenie samolotów lotnictwa myśliwsko-szturmowego — zgodnie z ich przeznaczeniem, charakterem zastosowania bojowego i warunkami celowania — ma wiele cech wspólnych. Dlatego stosuje się je w jednym locie bojowym lub nawet niekiedy w jednym nalocie na cel. Oznacza to, że i możliwości samolotów w rażeniu celów naziemnych tymi rodzajami broni należy określać dla warunków wspólnego ich zastosowania w oddzielnych nalotach lub niekiedy nawet w jednym.

Broń artyleryjska samolotu zapewnia skuteczne rażenie odkrytych celów nieopancerzonych o małych wymiarach (na przykład samoloty — pociski, wyrzutnie startowe raket, stacje radiolokacyjne, pojazdy z wojskiem i sprzętem, armaty przeciwlotnicze, środki transportu kolejowego itp.). Dla rażenia sprzętu, odkrytych i odpornych celów o małych wymiarach (na przykład samobieżna artyleria przeciwlotnicza, armata atomowa, czołg lekki itp.) skuteczność ognia z działek nie jest wystarczająca, a niekiedy cele o grubym pancerzu (na przykład czołg średni i ciężki) w ogóle nie mogą być rażone z działek. Na takie cele bardziej skuteczne są rakiety niekierowane, szczególnie o działaniu kumulacyjnym.

Jak wiadomo, jednym ze wskaźników skuteczności strzelania do większości celów naziemnych jest prawdopodobieństwo rażenia celu, które zależy nie tylko od zdolności niszczącej stosowanego środka rażenia, lecz i od całego szeregu innych czynników, a mianowicie: wymiarów celu, dokładności strzelania, ilości wystrzelonych raket i pocisków itd.

Może się okazać, a niekiedy staje się to faktem, że najsilniejszy środek rażenia pod względem zdolności niszczącej daje mały i nieraz znikomy efekt działania.

Zastosowanie raket o dużej mocy i dużym kalibrze (np. typu S-24) podczas działań na cele opancerzone o małych wymiarach lub ukryte (obwałowane), dla których rażenia potrzebne jest trafienie bezpośrednie, daje mniejszy efekt niż użycie raket małego kalibru (np. S-5k lub S-5m). Tłumaczy się to tym, że samolot (przykładowo typu Su-7B) może wziąć maksimum cztery rakiety S-24, a przy locie z dwoma podwieszonymi zbiornikami paliwa — tylko dwie rakiety, w wyniku tego prawdopodobieństwo trafienia w cel o małych wymiarach choćby

jedną rakieta będzie małe. Podczas gdy jednostka ognia rakiet S-5k lub S-5m, składająca się z 64 lub 32 rakiet, może zapewnić dostateczną liczbę trafień w cel.

Wobec tego, przy wyborze najbardziej racjonalnego środka rażenia do działań na konkretny cel naziemny należy uwzględnić:

- zdolność niszcząca środka rażenia na dany cel;
- wymiary celu i jego odporność;
- przewidzianą dla danego typu samolotu jednostkę ognia (ilość i typ rakiet, ilość naboju do działek);
- średnie warunki strzelania w zależności od stosowanych środków rażenia.

Aby dokonać prawidłowego wyboru potrzebnych środków rażenia, należy posiadać jakieś kryterium liczbowe. Za kryterium może być przyjęte na przykład prawdopodobieństwo rażenia celu różnymi środkami rażenia lub ich połączeniem, jakie dany samolot może stosować w jednym ataku.

Tabela 2

Nazwa celu	Broń	Działka NR-30	Rakiety niekierowane			
			S-5m	S-5k	S-3k	S-24
1		2	3	4	5	6
Wyrzutnia z rakieta Mace		1,0	1,1	1,1	1,2	1,4
Wyrzutnia z rakieta Redstone		1,0	1,2	1,3	1,6	2,1
Wyrzutnia z rakieta Corporal		1,0	1,4	1,5	2,1	2,1
Wyrzutnia z rakieta Lacrosse		1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
Wyrzutnia z rakieta Honest John		1,0	1,3	1,5	1,6	1,6
Wyrzutnia PRK Hawk z raketami		1,6	1,6	2,2	1,8	1,8
Wyrzutnia PRK Nike Herkules z rakieta		1,0	1,4	1,3	1,5	1,8
Armata atomowa		1,2	1,4	1,4	1,2	5,0
90 mm armata przeciwlotnicza		1,0	1,3	1,6	—	1,4
Samolot typu myśliwskiego na ziemi		1,3	1,1	1,8	1,3	1,1
Śmigłowiec typu H-21B		1,0	1,0	1,1	1,0	1,3
Pojazd ze sprzętem lub ludźmi		1,1	1,3	1,4	1,6	1,3
Transporter opancerzony		1,7	1,4	1,4	1,8	1,9
Czołg średni		—	—	1,5	2,3	7,4
Czołg ciężki		—	—	1,4	2,1	6,5
Parowóz, elektrowóz		1,0	1,2	1,3	1,6	1,5
Antena stacji radiolokacyjnej		1,0	1,1	1,4	1,5	1,2
Warunki obliczeń dla samolotu wykonują- cego jeden atak	D_{sr}	900	1000	1000	1000	250
	λ	30°	30°	30°	30°	30°
	V	700	700	700	700	700
	n	60	64	64	28	4

Drugim kryterium liczbowym dla dokonania wyboru racjonalnych środków rażenia może być ilość samolotów, potrzebnych do zniszczenia celu z nakazanym (zadany) prawdopodobieństwem gwarantowanym. Ostatnie kryterium jest wygodniejsze do zastosowania dla celów praktycznych. Po określeniu ilości sił, potrzebnych do zniszczenia niektórych celów naziemnych dla typowych warunków strzelania, można w sposób dość wyraźny wybrać skuteczne środki rażenia.

W tabeli nr 2 podane są orientacyjne ilości samolotów typu Su-7B, potrzebne do zniszczenia celów naziemnych z prawdopodobieństwem gwarantowanym nie mniejszym od 0,8.

Na podstawie danych, których część podana jest w tabeli nr 2, można określić, jakie środki rażenia należy stosować na różne cele naziemne, aby osiągnąć największy efekt działania.

W tabeli nr 3 podane są środki rażenia w kolejności ich stosowania dla osiągnięcia największego efektu rażącego podczas zwalczania różnych celów naziemnych.

Tabela 3

Nazwa celów	Środki rażenia
1	2
Rakiety na pozycjach startowych i w marszu	Działka, S-5m, S-5k, S-3k, S-24
Armaty atomowe i konwencjonalne	S-3k, S-5m, S-5k, działka
Stacje radiowe, radiolokatory, pojazdy, samoloty na ziemi	S-24, działka, S-5k
Transportery opancerzone i inne lekko opancerzone pojazdy	S-5k, działka, S-3k, S-24
Czołgi i inne cele o grubym opancerzeniu	S-5k, S-3k
Małe statki i barki	S-24, S-5m, działka, S-5k
Duże statki	S-24, S-3k, S-5k
Siła żywa w miejscach ześrodkowania i w marszu	S-24, S-5m, działka
Siła żywa i sprzęt w schronach i ukryciach	S-24

W sprzyjającej sytuacji taktycznej w rejonie celu i przy słabym przeciwdziałaniu środków obrony przeciwlotniczej przeciwnika, samoloty lotnictwa myśliwsko-szturmowego mogą podczas działań na cele naziemne wykorzystać dwa różne środki rażenia (działka i rakiety niekierowane) w dwóch oddzielnych nalotach na ten sam cel.

W tabeli nr 4 podane są poligonowe ilości samolotów potrzebnych dla rażenia pojedynczych celów o małych wymiarach ogniem z działek

i raketami niekierowanymi w dwóch nalotach pod kątem nurkowania 30°. Dla mniejszych (od 10—15°) i większych (do 40—45°) kątów nurkowania podane ilości sił w sposób istotny nie ulegają zmianie.

Tabela 4

Nazwa celu	Działka i rakiety S-5m	Działka i rakiety S-5k	Działka i rakiety S-3k	Działka i rakiety S-24
Wyrzutnia z rakieta Corporal	2,1	2,2	1,9	2,8
Wyrzutnia z rakieta Honest John	1,5	1,6	1,2	1,8
Wyrzutnia z rakieta Mace	1,6	1,6	1,3	2,0
Wyrzutnia PRK Hawk z raketami	1,4	1,4	1,0	1,0
Wyrzutnia PRK Nike Herkules lub Nike Ajax	1,0	1,0	1,0	1,0
Punkt kierowania ogniem PRK	1,2	1,2	1,4	1,8
Armata przeciwlotnicza w obwało- waniu	1,3	1,4	1,5	1,8
Antena stacji radiolokacyjnej	1,2	1,3	1,3	1,4
Armata atomowa	3,0	3,1	3,1	3,2
Armata samobieżna	3,5	3,3	2,3	2,7
Pojazd ze sprzętem lub ludźmi	1,2	1,2	1,2	1,1
Samolot typu myśliwskiego na ziemi	1,0	1,0	1,0	1,0
Kuter typu Elko	1,1	1,1	1,1	1,7
Wagon kolejowy, parowóz, elektro- wóz	2,2	2,7	1,7	2,2
Czołg lekki	6,0	3,7	2,4	4,3
Czołg średni i ciężki	—	6,8	4,6	11,5

Uwaga: Obliczenia zostały wykonane dla średniej odległości strzelania 1200 m, długości serii 2 sek. z dwóch działek NR-30 i przy wykorzystaniu wszystkich rakiet niekierowanych przewidzianych dla samolotu typu Su-7B, prawdopodobieństwo gwarantowane nie mniejsze od 0,8.

Z wielkości podanych w tabelach 2 i 4 wynika, że dla rażenia większości celów naziemnych o małych wymiarach ogniem z działek i raketami niekierowanymi wystarczająca jest para samolotów. Tylko dla rażenia takich celów odpornych, jak armata atomowa, czołg średni naziemnych o małych wymiarach są duże.

Podane wielkości potrzebnych ilości samolotów wskazują, że możliwości lotnictwa myśliwsko-szturmowego w zakresie zwalczania celów naziemnych o małych wymiarach są duże.

Konkretne obiekty działań przeważnie składają się z kilku oddzielnych celów wymienionych w tabelach 1 i 3.

W granicach obiektu działań należy wybierać najważniejsze i najbardziej wrażliwe cele na ogień z działek i rakiety niekierowane, określające jego funkcjonowanie i sprawność bojową w całości.

Ta ważna właściwość lotnictwa myśliwsko-szturmowego pozwala na znaczne zwiększenie możliwości bojowych w zakresie rażenia różnych celów grupowych. Na przykład wykonując działanie na baterię artylerii składającą się z jednej stacji kierowania ogniem, umieszczonej na samochodzie i sześciu armat, samoloty za cel mogą wybierać bądź wszystkie armaty, bądź jedną stację radiolokacyjną. Rzecz oczywista, że podczas działań na stację radiolokacyjną trzeba wydzielić znacznie mniej sił niż na sześć armat. Przy mniejszej ilości sił zadanie obezwładnienia baterii może być wykonane.

Możliwości rażenia celów powietrznych ogniem z działek i raketami niekierowanymi

Dobre dane taktyczno-techniczne i silne uzbrojenie samolotów lotnictwa myśliwsko-szturmowego umożliwiają nie tylko niszczenie celów naziemnych, lecz również zwalczanie celów powietrznych bez wydzielania samolotów myśliwskich do osłony. Samoloty myśliwsko-bombowe (myśliwsko-szturmowe) mogą pokonywać przeciwdziałanie samolotów przeciwnika podczas wykonywania działań na cele naziemne, jak również prowadzić walkę z aparatami latającymi o różnym przeznaczeniu. Przy tym uwzględniając specyfikę wyszkolenia personelu latającego samolotów lotnictwa myśliwsko-szturmowego, a także kierunek rozwoju systemu kierowania tymi samolotami, można przypuszczać, że zasadniczy wysiłek samolotów skierowany będzie na zwalczanie celów powietrznych przystosowanych do wykonywania lotu na małych wysokościach, tj. wykonywania zadań w warunkach, w których cele te są najmniej wrażliwe na środki obrony przeciwlotniczej. Skuteczność ataków samolotów lotnictwa myśliwsko-szturmowego do celów powietrznych określa się wartością prawdopodobieństwa rażenia (strącenia) celu.

Prawdopodobieństwo przechwycenia celu w wypadku ogólnym jest kryterium możliwości bojowych nie tylko samolotów, lecz i systemu naprowadzania, który zapewnia przechwycenie celu powietrznego.

W tabeli nr 5 podane są orientacyjne wartości prawdopodobieństwa rażenia niektórych celów powietrznych przy użyciu ognia z działek lub raket niekierowanych z samolotu typu Su-7B pod warunkiem, że samolot zostanie naprowadzony na cel i wykona atak.

Tabela 5

Nazwa celu	Prawdopodobieństwo rażenia jednego celu przez jeden samolot w ciągu jednego ataku			
	Ogniem z działek	Rakietami S-5m		Łącznie ogniem z działek i rakietami
		32 szt.	64 szt.	
Śmigłowiec typu H-37A	0,88	0,77	0,95	0,97-0,99
Samolot-pocisk Matador (Mace)	0,59	0,40	0,62	0,75-0,84
Samolot myśliwski typu F-100	0,46	0,34	0,51	0,64-0,74
Samolot bombowy typu B-57	0,49	0,36	0,60	0,65-0,78
Samolot bombowy typu B-66	0,50	0,38	0,57	0,69-0,79
Samolot bombowy typu B-47	0,49	0,40	0,62	0,68-0,80
Samolot transportowy typu C-54	0,87	0,69	0,90	0,95-0,98

Uwaga: Obliczenia wykonane zostały dla średnich odległości strzelania 300—500 m, przy strzelaniu z działek o długotrwałości serii 2 sek., oraz rakietami niekierowanymi odpalonymi salwą.

Z tabeli nr 5 wynika, że samolot typu Su-7B charakteryzuje duża skuteczność rażenia celów powietrznych i nie ustępuje on pod tym względem samolotom myśliwskim stosującym rakiety niekierowane.

Ponieważ naprowadzanie na cel i atak nie są zdarzeniami pewnymi, zatem i dane przedstawione w tabeli nr 5 są wielkościami możliwymi z pewnym prawdopodobieństwem, które to dane charakteryzują tylko skuteczność systemu uzbrojenia samolotu, a nie jego możliwości w zakresie przechwycenia celów powietrznych w całości.

Na podstawie doświadczeń zostało ustalone, że średnie wartości prawdopodobieństwa naprowadzania i ataku wynoszą 0,6—0,7. Po uwzględnieniu tego, prawdopodobieństwo przechwycenia celów powietrznych będzie stanowić 0,6—0,7 od wartości prawdopodobieństwa ich rażenia, podanych w tabeli nr 5.

Tak więc prawdopodobieństwo przechwycenia samolotu bombowego przeciwnika przez samolot typu Su-7B średnio wynosi 0,5, a samolotu transportowego i śmigłowca — 0,5—0,65.

4. MOŻLIWOŚCI W ZAKRESIE GŁĘBOKOŚCI WYKONYWANYCH UDERZEŃ

Przez możliwości w zakresie głębokości wykonywanych uderzeń należy rozumieć odległość, na jaką lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe może wykonać uderzenie w głąb terytorium nieprzyjaciela i powrócić na lotniska bazowania. Głębokość wykonywanych uderzeń zależy od oddalenia lotnisk bazowania od linii styczności bojowej wojsk oraz od taktycznego promienia działania samolotów na danej wysokości.

Jak wiadomo, lotniska bazowania lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego rozmieszczone są średnio w odległości 80—100 km od linii styczności bojowej wojsk. Przybliżenie tych lotnisk do linii styczności — co zwiększyłoby głębokość wykonywanych uderzeń — z omawianych już względów jest niemożliwe (lotniska muszą być rozmieszczone poza zasięgiem rakiet taktycznych i częściowo taktyczno-operacyjnych). Doraźne zwiększenie głębokości wykonywanych uderzeń przez zmianę bazowania możliwe jest dzięki wykorzystaniu lotnisk wysuniętych (podskokowych). Oczywiście wiąże się to z koniecznością przygotowania odpowiednich lotnisk i zgromadzenia na nich niezbędnych środków materiałowo-technicznych. Ponadto wykorzystanie lotnisk wysuniętych możliwe będzie w sytuacjach zapewniających bezpieczeństwo własnych samolotów, w czasie bazowania na tych lotniskach. Sposób wykorzystania lotnisk wysuniętych (podskokowych) omówiony został w rozdziale pierwszym, punkt 5.

Taktyczny promień działania zależy od aerodynamicznych i napędowych charakterystyk samolotu, zabieranego wariantu środków rażenia, możliwości podwieszenia zbiorników dodatkowych, składu grupy oraz profilu i reżimu lotu.

Duży wpływ na wielkość taktycznego promienia działania, a co za tym idzie — przy określonym bazowaniu — na głębokość wykonywanych uderzeń, wywiera profil i reżim lotu. Dlatego odpowiedni ich dobór, według omawianych już zasad, w istotny sposób może wpłynąć na zwiększenie taktycznego promienia działania.

Jednak przy stosunkowo niewielkiej odległości bazowania lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego od linii styczności bojowej wojsk, możliwości wykonania lotu ze zmiennym profilem w dużym zakresie wysokości są ograniczone, szczególnie gdy sytuacja zmusza do wykonania lotu nad terenem nieprzyjaciela na małych wysokościach. Pozostaje więc, w wypadku wykonywania uderzeń na większych odległościach w głąb terytorium nieprzyjaciela, konieczność zabierania zbiorników dodatkowych. Wiąże się to z ograniczeniem wyboru wariantów ładunku bojowego, jednak różnorodne uzbrojenie samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych pozwala w dość znacznym stopniu tę sprzeczność złagodzić.

Przykładowo taktyczne promienie działania samolotów Lim-6 bis i Su-7BM podane są w poniższych tabelach. Szczegóły związane z techniką obliczania i taktyczne promienie działania dla wszystkich reżimów i wariantów lotu zawarte są w odpowiednich materiałach, których spis podano na końcu podręcznika.

Taktyczny promień działania samolotów Lim-6 bis

Wysokość lotu w m	V _{rz} w km/godz. do celu/powrotna	Taktyczny promień w km		
		pojedynczy samolot	klucz	eskadra
100	490/620	208	202	194
500	485/620	215	207	200
1000	490/628	245	236	230
3000	522/665	280	272	260
5000	575/710	330	322	310
8000	614/765	400	390	378

Taktyczny promień działania został obliczony dla następujących warunków:

- samoloty zabierają zbiorniki podwieszane i dwa zasobniki z rakietami lub dwie bomby;
- praca bojowa nad celem 5 min. na $0,9 V_{max}$;
- zapas aeronawigacyjny 10% od Q_c ;
- lot powrotny odbywa się bez podwieszzeń;
- C_K przyjęto dla V odpowiadającej maksymalnemu zasięgowi.

Taktyczny promień działania samolotów Su-7BM

	Wysokość lotu w m	Prędkość rzeczywista w km/godz.	Taktyczny promień w km		
			pojedynczy samolot	para	klucz
I wariant	100	750	220	210	205
	500	750	227	219	213
	1000	765	238	229	223
	3000	790	300	290	282
	5000	800	362	350	341
	8000	870	434	420	409
II wariant	100	775	156	150	146
	500	780	160	154	150
	1000	795	162	156	152
	3000	810	212	204	200
	5000	815	260	251	245

Taktyczny promień działania został obliczony dla następujących warunków:

I wariant

- samoloty zabierają 2 podwieszane zbiorniki paliwa i 2 UB-16-57, albo 2 zbiorniki i 2 FAB-250 M-62, albo 2 zbiorniki i 2 S-24.

II wariant

- samoloty zabierają 4 UB-16-57, albo 4 S-24, albo 4 FAB-250 M-62.

W obu wariantach

- praca bojowa nad celem 5 min. na prędkości zbliżonej do maksymalnej na danej wysokości lotu;
- zapas aeronawigacyjny 10% Q_c .

W wypadku lotu powrotnego bez podwieszów promień zwiększa się na $H = 500$ m o około 20 km, na $H = 5000$ m o około 30 km w I wariantcie i w II wariantcie odpowiednio o 15 i 25 km.

Obliczenia wykonano dla paliwa o ciężarze właściwym — $0,82$ g/cm³.

5. MOŻLIWOŚCI W ZAKRESIE CZĘSTOTLIWOŚCI WYKONYWANYCH UDERZEŃ I NATEŻENIA DZIAŁAŃ

Możliwości w zakresie częstotliwości wykonywanych uderzeń charakteryzuje wielkość czasu od momentu postawienia zadania (podania sygnału) do momentu wyjścia samolotów myśliwsko-szturmowych na cel oraz wielkość czasu potrzebnego na wykonanie uderzenia powtórnego.

Częstotliwość uderzeń wykonanych przez lotnictwo myśliwsko-szturmowe zależy od wielu czynników; do głównych w tym wypadku możemy zaliczyć: stopień gotowości bojowej, czas niezbędny na konkretyzację zadania, warunki bazowania (odległość lotnisk od linii styczności bojowej, odległość stref ześrodkowania samolotów od pasa startowego, dopuszczalna prędkość holowania i kołowania samolotów), czas holowania (kołowania) i startu samolotów, czas dolotu do celu, czas działań nad celem, czas lotu od celu, lądowania i odtwarzania gotowości bojowej.

W celu utrzymania ciągłej gotowości bojowej oraz szybkiego przybycia do rejonu celu w lotnictwie myśliwsko-szturmowym ustalono trzy stopnie gotowości bojowej.

Gotowość nr 1 — samoloty są w pełni przygotowane do lotu, znajdują się w pobliżu miejsca startu w gotowości do natychmiastowego uruchomienia silników, wykołowania i startu. Personel latający znajduje się w samolotach, a personel techniczny obok samolotów. Zadanie bojowe załogom zostało postawione (istnieje możliwość jego udokładnienia w powietrzu). Dla wylotu klucza po otrzymaniu sygnału potrzeba 5—7 min., eskadry 10—12 min.

Gotowość nr 2 — samoloty znajdują się na stoiskach lub w pobliżu pasa startowego w pełni przygotowane do lotu. Personel latający i techniczny znajduje się obok samolotów lub w ukryciach na lotnisku. Zadanie bojowe zostało postawione (istnieje możliwość jego skonkrety-

zowania przed lotem). Dla przejścia w gotowość nr 1 potrzeba średnio dla pary — 4 min., klucza — 5 min., eskadry — 10 min.

Gotowość nr 3 — samoloty znajdują się na stoiskach przygotowane do lotu. Ogólny charakter zadań znany jest personelowi latającemu. Konkretyzacja zadania może nastąpić bezpośrednio przed startem lub w powietrzu. Personel latający i techniczny znajduje się w rejonie lotniska. Dla przejścia do gotowości bojowej nr 2 potrzeba nie mniej niż 15—20 min.

Czas od momentu powzięcia decyzji o wylocie do momentu wykonania uderzenia (t_w) składa się z czasu pasywnego oraz czasu dolotu do celu.

$$t_w = t_p + t_c$$

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

gdzie:

- t_p — czas pasywny;
- t_c — czas startu i lotu do celu;
- t_d — czas na powzięcie decyzji (2 min.);
- t_s — czas na przekazanie sygnału na start (2 min.);
- t_{zk} — czas uruchomienia silników i kołowania.

Wzór powyższy jest aktualny dla wypadku, gdy zadanie bojowe jest skonkretyzowane przed podaniem sygnału na start lub w powietrzu.

W wypadku konkretyzacji zadania przed startem czas wyjścia na cel zwiększy się o czas niezbędny na konkretyzację zadania.

Konkretyzacja zadania dla eskadry zajmuje średnio 10 min.

Czas powtórnego uderzenia może być określony według wzoru:

$$t_{pu} = t_w + t_{pc} + t_{oc} + t_l + t_g;$$

gdzie:

- t_{pc} — czas przebywania nad celem;
- t_{oc} — czas lotu od celu;
- t_l — czas lądowania;
- t_g — czas odtwarzania gotowości bojowej.

Czas przebywania nad celem zależy od składu grup, ilości zajęć na cel i sposobu manewru. Przy wykonywaniu dwóch zajęć, czas przebywania nad celem może wynosić dla pary (klucza) — 3—4 min., dla eskadry — 5—6 min.

Czas lotu od celu zależy od jego odległości od lotniska bazowania oraz prędkości lotu.

Czas lądowania zależy od składu grupy, sposobu manewru do lądowania, sposobu lądowania (pojedynczo — parami, kluczami), odstępów czasowych lądowania.

Podczas lądowania parami z odstępem czasowym 30 sek., czas lądowania może wynosić dla klucza — 5 min., dla eskadry — 8 min.

Czas odtwarzania gotowości bojowej zależy od wielu czynników i średnio może wynosić:

- a) dla klucza samolotów Lim-6 bis — 30—40 min., dla eskadry — 40—60 min., dla pułku — około 2 godz.
- b) dla klucza samolotów Su-7B — 1—1,5 godz., dla eskadry — 1,5—2 godz., dla pułku — 2,5—3 godz.

Czas wyjścia na cel dla różnych grup samolotów myśliwsko-szturmowych podany jest w tabeli.

Czas wykonania uderzenia w min. przez LMSz i LMB z różnych stopni gotowości bojowej *).

Skład grupy	Miejsce samolotów	Gotowość boj.	Czas pasywny	Czas od podjęcia decyzji do momentu uderzenia na cel odległy od linii styczności bojowej		
				50 km	100 km	150 km
para	na polu wzlotów	1	8	20	24	28
	w stref. rozśrod.	1	13	25	29	33
		2	17	29	33	37
klucz	na polu wzlotów	1	10	22	26	30
	w stref. rozśrod.	1	15	27	31	35
		2	20	32	36	40
eskadra	na polu wzlotów	1	13	25	29	33
	w stref. rozśrod.	1	18	30	34	38
		2	28	40	44	48

Z tabeli wynika, że małe grupy samolotów myśliwsko-szturmowych (para, klucz) z gotowości bojowej nr 1 mogą wykonać uderzenie na cel położony w odległości 50—100 km od linii styczności bojowej po 20—25 min. od momentu otrzymania sygnału. Natomiast w gotowości bojowej nr 2 czas ten waha się w granicach 30—35 min.

*) Tabelę opracowano dla następujących danych: powzięcie decyzji — 2 min., przekazanie sygnału — 2 min., uruchomienie silników i wykołowanie na pas startowy: para — 4 min., klucz — 5 min., eskadra — 10 min. Czas startu: para (klucz) — 1 min., eskadra — 2 min. Odległość bazowania od linii styczności bojowej — 100 km, prędkość lotu 720 km/godz.

Natężenie działań bojowych lotnictwa myśliwsko-szturmowego

Natężenie działań bojowych lotnictwa myśliwsko-szturmowego charakteryzują normy natężenia bojowego na załogę i normy natężenia bojowego na oddział i związek taktyczny.

Norma natężenia bojowego na załogę jest to ilość lotów bojowych, które załoga ma wykonać w ciągu dnia (nocy, doby).

Na podstawie doświadczeń ustalono, że normalne natężenie działań bojowych wynosi: w dzień — dwa loty bojowe na załogę, a podczas zwiększonego natężenia — trzy loty na załogę. Podczas działań w nocy normalne natężenie wynosi 1—2 loty na załogę. W zasadzie ze zwiększonym natężeniem bojowym samoloty myśliwsko-szturmowe mogą prowadzić działania bojowe w ciągu kolejnych dwóch dni.

Jednak w niektórych wypadkach, a szczególnie w początkowym okresie wojny, działania ze zwiększonym natężeniem mogą trwać dłużej, a nawet może zaistnieć potrzeba wykonania więcej niż trzech lotów na załogę.

Norma natężenia bojowego dla oddziałów i związków taktycznych jest to ilość samolotolotów wykonywanych przez nie w ciągu dnia (nocy, w ciągu doby) lub za pewien okres czasu (okres prowadzenia operacji).

Norma natężenia bojowego oddziałów i związków taktycznych umożliwia planowanie zadań, które mogą być przez nie wykonywane w ciągu rozpatrywanego okresu czasu.

Norma natężenia bojowego oddziału (związku taktycznego) w okresie czasu głównie zależy od: normy natężenia bojowego na załogę, składu bojowego oddziału (związku taktycznego) i stopnia przeciwdziałania środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela (straty bojowe).

Uwzględniając powyższe czynniki, natężenie bojowe oddziału (związku taktycznego) możemy obliczyć według wzoru:

$$N_w = n \frac{1 - Q}{1 - Q^{td_n}}$$

gdzie:

N_w — ilość samolotolotów na dzień operacji (norma natężenia bojowego na oddział lub związek taktyczny);

n — ilość samolotów w oddziale (związku taktycznym) na początku operacji.

Q — prawdopodobieństwo powrotu samolotów po wykonaniu zadań bojowych;

t — norma natężenia bojowego na załogę;

d_n — kolejny dzień działań bojowych, poczynając od pierwszego dnia operacji.

Z powyższego wzoru wynika, że ilość samolotolotów w procesie prowadzenia działań bojowych szybko zmniejsza się w zależności od l i d_n .

Obliczenia wykonane dla operacji prowadzonej w ciągu 10—12 dób wykazują (dla wypadku, gdy stany jednostek nie są uzupełnione), że norma natężenia bojowego za operację będzie niedużo większa od 200 samolotolotów dla pułku i 600 samolotolotów dla dywizji.

Ilość samolotolotów w kolejnych dniach operacji ulega zmniejszeniu w wyniku zmniejszenia się stanu oddziałów i związków taktycznych.

Jednak należy mieć na uwadze, że przeciwdziałanie środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela w kolejnych dniach operacji może być mniejsze w wyniku ponoszonych przez nie strat.

6. MOŻLIWOŚCI PROWADZENIA DZIAŁAŃ BOJOWYCH PRZEZ LOTNICTWO MYŚLIWSKO-SZTURMOWE I MYŚLIWSKO-BOMBOWE W TRUDNYCH WARUNKACH ATMOSFERYCZNYCH I W NOCY

Lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe, wyposażone w samoloty Su-7B (Su-7BM, Su-7BKŁ) i Lim-6 bis najskuteczniej swoje właściwości bojowe może wykorzystać działając w dzień w zwykłych warunkach atmosferycznych. Trudne warunki atmosferyczne i noc znacznie ograniczają możliwości bojowe, ponieważ:

- na pokładzie samolotu Su-7B (Su-7BM, Su-7BKŁ) i Lim-6 bis nie ma urządzeń technicznych zapewniających odszukanie i zniszczenie celu bez jego wzrokowej widoczności lub bez widoczności obiektów orientacyjnych w pobliżu celu;
- niemożliwe i utrudnione jest wykonanie bardziej skomplikowanych manewrów w rejonie celu;
- ograniczony jest skład grupy wykonującej zadanie.

Tak więc działania lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego w dzień w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy możliwe są tylko wówczas, gdy zapewniona jest wzrokowa widoczność celu lub obiektów orientacyjnych w pobliżu celu przez małe grupy samolotów w składzie para — klucz. Atak wykonywany jest zazwyczaj z lotu poziomego, lub ze znizeniem pod kątami w zasadzie nie przekraczającymi 5—10°.

Minimalne warunki atmosferyczne (podstawa chmur, widzialność), przy których możliwe jest wykonywanie ataku podczas zwalczania obiektów naziemnych, zależą głównie od:

- poziomu wyszkolenia załóg;
- składu grupy biorącej udział w uderzeniu;
- sposobu i warunków atakowania;

- stosowanych środków rażenia;
- możliwości urządzeń celowniczych.

Najmniejsze wymagania, jeśli chodzi o minimalne warunki atmosferyczne, występują przy atakowaniu obiektu z lotu poziomego. Przy atakowaniu obiektu z lotu nurkowego wymagania te są większe i rosną wraz ze wzrostem kąta nurkowania.

Obliczenia wykazują, że minimalna wysokość zachmurzenia oraz widzialność obiektu potrzebna do wykonania bombardowania z lotu poziomego przez pojedynczy samolot jest następująca:

Prędkość samolotu w km/godz.	Wysokość bombardowania w m.	Wysokość dolnej podstawy chmur w m.	Widzialność atakowanego obiektu w km.
Atak bezpośrednio z trasy			
do 550	do 125	do 200	3,7
550-750	125-300	200-350	3,7-6,0
750-950	300-450	350-500	6,0-8,5
Atak z wykonaniem dodatkowego manewru			
do 670	do 225	200-300	3,0
670-950	225-450	300-500	3,0-4,6

Minimalna wysokość zachmurzenia oraz widzialność potrzebna do atakowania obiektów przez pojedynczy samolot ze znizaniem pod kątem 5—10° jest następująca:

Prędkość samolotu w km/godz.	Wysokość wprowadzenia w m.	Wysokość dolnej podstawy chmur w m.	Widzialność atakowanego obiektu
Atak bezpośrednio z trasy			
do 420	200	min. 250	3,7
420-640	200-300	250-350	3,7-6,0
640-900	300-400	350-450	6,0-8,5
Atak z wykonaniem dodatkowego manewru			
do 480	200	min. 250	3,0
480-820	200-400	250-450	3,0-4,6

Uwaga: Przy zestawieniu tabel przyjęto, że wyjście na atakowany obiekt wykonane jest z dokładnością, przy której kąt dowrotu na kurs bojowy nie przekracza:

- podczas atakowania bezpośrednio z trasy — 30°;
- podczas atakowania z wykonaniem dodatkowego manewru — 15°;
- kąt przechylenia podczas dowrotu — 45°.
- czas na wykrycie, identyfikację celu i podjęcie decyzji do ataku — 8 sek.;
- czas celowania — 4—5 sek.;

Z powyższych tabel wynika, że dla atakowania obiektów naziemnych przez pojedyncze samoloty przy prędkości 420—670 km/godz. niezbędne są warunki, przy których podstawa chmur wynosi nie mniej niż 200 m, a widzialność obiektu nie mniej niż 3 km.

Zwiększenie prędkości samolotu lub składu grupy zwiększa wymaganą odległość wykrycia obiektu; powinny więc ulec zwiększeniu również minimalne dopuszczalne warunki atmosferyczne.

Wykonanie ataku bezpośrednio z trasy przy prędkości powyżej 700 km/godz. jest możliwe w wypadku widzialności obiektu około 6 km. Większość obiektów działań lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego nawet w zwykłych warunkach atmosferycznych można wykryć dopiero z tej odległości. Dlatego w warunkach niskiej podstawy chmur i ograniczonej widzialności atakowanie obiektu w zasadzie możliwe jest po wykonaniu dodatkowego manewru.

Wykonanie ataków grupowych możliwe jest w bardziej dogodnych warunkach atmosferycznych niż przyjęte dla pojedynczego samolotu. Zwiększenie wymaganej odległości wykrycia obiektu przy wykonywaniu ataku grupą tłumaczy się koniecznością uwzględnienia możliwości manewrowych grupy, a także stratą czasu na przekazanie komend.

Przy wysokości podstawy chmur 400—500 m i widzialności poziomej w granicach 8—10 km (nie mylić z widzialnością obiektu) największą grupą, która może skutecznie wykonać atak na obiekt naziemny, jest klucz samolotów.

Przy niższej podstawie chmur i mniejszej widzialności bardziej słuszne jest wykonanie ataku pojedynczymi samolotami lub parami.

Atakowanie obiektu naziemnego z lotu wznoszącego możliwe jest przy podstawie chmur i widzialności zapewniającej wyjście samolotu na obiekt w locie poziomym. Wysokość górnej podstawy chmur nie ogranicza możliwości wykonania ataku, jeżeli pilot przygotowany jest do wykonania pionowych figur wg przyrządów.

Działania lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego w trudnych warunkach atmosferycznych mają również dodatnią stronę polegającą na tym, że obniżona jest skuteczność przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela, a zwłaszcza lotnictwa myśliwskiego.

Stwarza to dogodne warunki do prowadzenia działań sposobem samodzielnego poszukiwania i zwalczania obiektów naziemnych pojedynczymi samolotami i małymi grupami działającymi na małych wysokościach.

Działanie bojowe lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego w nocy możliwe jest tylko w zwykłych warunkach atmo-

sferycznych, szczególnie w jasne, księżycowe noce, kiedy naturalny horyzont jest dobrze widoczny. Bez widzialności naturalnego horyzontu pilot nie jest w stanie odszukać obiektu, gdyż całą uwagę musi skupić na pilotowaniu samolotu wg przyrządów.

W dogodnych warunkach w nocy możliwe jest atakowanie obiektu z lotu poziomego, wznoszącego, a nawet nurkowego z zastosowaniem bomb, ognia z działek i pocisków raketowych.

Zastosowanie bomb świetlnych do oświetlenia atakowanego obiektu — jak wynika z praktyki — jest za mało skuteczne, aby zapewnić możliwość działań lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego.

Bomby świetlne typu SAB o wagomiarze 100—250 kg mają czas spalania około 4 minut. Dla oświetlenia celu, które umożliwi wykonanie ataku, trzeba użyć jednocześnie 6—7 bomb, co wymaga wydzielania trzech — czterech samolotów myśliwsko-szturmowych. Podczas palenia się bomb w warunkach bardzo dobrej organizacji uderzenia, obiekt byłby w stanie atakować 2—3 samoloty. Stąd wniosek, że dla oświetlenia należałoby użyć więcej niż połowę sił biorących udział w nalocie.

Oświetlenia obiektu na korzyść lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego mogą dokonać samoloty bombowe. Powstaje jednak wątpliwość co do celowości takich działań, bowiem jeden samolot typu Ił-28 może zrzucić 8—12 bomb SAB. Podczas ich palenia się tylko dwa — trzy samoloty myśliwsko-szturmowe lub myśliwsko-bombowe mogą wykonać atak.

Z powyższego wynika, że również użycie samolotów bombowych do oświetlenia obiektów na korzyść lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego może mieć miejsce tylko w wyjątkowych wypadkach.

W jasne księżycowe noce samoloty myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe mogą atakować obiekty, które są dobrze widoczne z wysokości potrzebnej dla wykonania ataku. Do takich obiektów można zaliczyć lotniska, osiedla, mosty i przeprawy, stacje kolejowe i inne obiekty dobrze widoczne na tle otaczającego terenu.

Bombardowanie z lotu poziomego można wykonać tak samo jak w dzień lub z wysokości 500—700 m. W tym ostatnim wypadku moment zrzutu bomby określa się upływem czasu od chwili zakrycia celu przez przednią krawędź kadłuba.

Ataki z lotu nurkowego — najlepiej wykonywać przy mniejszych prędkościach wprowadzania w nurkowanie pod kątemi nie większymi

jak 30°. Kierunek ataku powinien być dobierany w taki sposób, ażeby wyprowadzenie z nurkowania następowało w kierunku jaśniejszej strony horyzontu, co w znacznym stopniu ułatwia pilotowi utrzymanie przestrzennego położenia samolotu.

Lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe może również prowadzić działania bojowe na obiekty naziemne o świcie lub o zmroku, bowiem w tych warunkach najłatwiej jest uzyskać zaskoczenie. W tych warunkach można się spodziewać minimalnego przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego i naziemnych środków OPL nieprzyjaciela. Pod względem warunków wykonania ataków na obiekty naziemne działania o świcie i o zmroku niczym nie różnią się od działań w dzień przy ograniczonej widzialności.

ZAKOŃCZENIE

Charakter zadań wykonywanych przez lotnictwo myśliwsko-szturmowe i myśliwsko-bombowe, warunki, w jakich te zadania są wykonywane, dobre właściwości lotno-taktyczne samolotów myśliwsko-szturmowych i myśliwsko-bombowych, ich silne uzbrojenie — spowodowało konieczność zrezygnowania z lotów dużymi grupami i umożliwiło przejście do prowadzenia działań kluczami, parami, a nawet pojedynczymi samolotami.

Wraz z przejściem do prowadzenia działań bojowych małymi grupami wzrosła odpowiedzialność dowódców pododdziałów, prowadzących grup i wszystkich pilotów za wykonanie zadań. Wzrosła również rola dowódców pododdziałów jako organizatorów działań, szczególnie wówczas, gdy eskadry bazują na oddzielnych lotniskach.

Ten wzrost odpowiedzialności w stosunku do dowódców niższych szczebli za organizowanie i wykonanie zadań, stawia przed nimi i przed całym składem osobowym personelu latającego lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego obowiązek dokładnej znajomości warunków współczesnego pola walki (bitwy) i sposobów wykonania w tych warunkach zadań bojowych.

Szczególnego zaś znaczenia nabiera znajomość warunków użycia broni jądrowej i jej wpływu na działania lotnictwa, znajomość sposobów pokonywania przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela i innych przedsięwzięć z zakresu zabezpieczenia działań bojowych, możliwości ogniowych i wpływu elementów taktyki działań na te możliwości.

Znajomość teoretycznych podstaw taktyki działań lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego oraz znajomość czynników, które określają wybór spośród wielu jednego, najbardziej słusznego w danych warunkach sposobu wykonania zadania bojowego — pozwoli wykonać skutecznie zadanie przy minimalnych stratach własnych. Świadomość odpowiedzialności za wykonanie zadań w zmieniających się warunkach, powinna być bodźcem do gruntownej znajomości obecnie stosowanych zasad taktyki działań lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego, nieustannego śledzenia myśli technicznej zmierzającej do doskonalenia sprzętu lotniczego, co pozwoli w twórczy sposób dostosować do każdego warunków taktykę działań.

Zagadnieniom doskonalenia samolotu myśliwsko-bombowego poświęca się wiele uwagi zarówno w Związku Radzieckim jak i w krajach zachodnich.

Najogólniejszą tendencją w rozwoju tego samolotu jest dążenie do poprawienia wszystkich jego właściwości bojowych. Przede wszystkim daje się zaobserwować stały wzrost maksymalnej prędkości lotu, szczególnie zaś z podwieszeniami, na małej wysokości. Jeśli na przykład Lim-6 bis z podwieszeniami ma prędkość maksymalną na małej wysokości równą 870—900 km/godz., to Su-7B ma już 1100—1200 km/godz.

W perspektywie należy oczekiwać pojawienia się samolotu myśliwsko-bombowego o naddźwiękowej prędkości lotu na małej wysokości. Oczywiście pociągnąć to musi za sobą znaczny wzrost ciężaru samolotu, wynikający z konieczności zwiększenia wytrzymałości jego konstrukcji oraz zabezpieczenia jej przed nadmiernym nagrzewaniem.

Jako główną tendencję w rozwoju samolotu myśliwsko-bombowego należy przewidywać dążność do zoptymalizowania warunków lotu i działań na małej wysokości. Będzie to polegało na doskonaleniu wyposażenia pilotażowego, automatyzacji procesów sterowania, zapewnieniu bezpieczeństwa lotu w pobliżu powierzchni ziemi przez automatyczne utrzymywanie względnej wysokości nad rzeźbą terenu.

Doskonalenie charakterystyk manewrowych będzie polegało na poprawieniu właściwości aerodynamicznych samolotu, zwiększeniu efektywności mechanizacji skrzydła, hamulców aerodynamicznych, zmniejszeniu ograniczeń co do dopuszczalnego ciśnienia dynamicznego i przeciążeń, szczególnie w czasie lotu z podwieszeniami zewnętrznymi, a przede wszystkim zwiększenia ciągu zespołu napędowego.

Obecnie powszechnie stosowanym napędem w lotnictwie myśliwsko-bombowym i myśliwsko-szturmowym jest silnik turboodrzurowy. Głównym celem prac konstrukcyjnych prowadzonych nad tym rodzajem napędu jest zwiększenie siły ciągu. Drogi do tego celu prowadzą przez wzrost wydatku powietrza przepływającego przez silnik, wzrost sprężu oraz podwyższenia maksymalnej temperatury czynnika pracującego.

Praca nad zwiększeniem wydatku powietrza i sprężu doprowadziła do zastąpienia sprężarek odśrodkowych wielostopniowymi sprężarkami osiowymi. Obecnie pracuje się nad skonstruowaniem sprężarek o przepływie naddźwiękowym.

Czynnikiem poważnie ograniczającym osiągi silnika turboodrzurowego jest niemożność stosowania w nim wyższych od ok. 900°C temperatur gazu przed turbiną. Ten stan rzeczy usiłuje się poprawiać

w dwojaki sposób: przez znalezienie materiałów odpornych w warunkach pracy turbiny na wyższe temperatury oraz przez zastosowanie chłodzenia łopatek i kierownic.

Dalszy wzrost prędkości samolotów jest związany oczywiście ze wzrostem zapotrzebowania na ciąg. Temu zadaniu będzie mógł sprostać przez pewien czas właśnie silnik turboodrzutowy z dopalaniem za turbiną. Przy dalszym wzroście prędkości turbosprężarka stawać się będzie coraz bardziej elementem utrudniającym przystosowanie się silnika do nowych warunków pracy. Stanie się to przede wszystkim dlatego, że wzrost sprężu na skutek sprężania dynamicznego podwyższy temperaturę za sprężarką, a ze względu na konieczność zachowania stałej temperatury przed turbiną zostanie ograniczona możliwość podgrzewania powietrza przepływającego przez komorę. Z tego powodu znacznie gwałtownie spadać ciąg jednostkowy, a wzrastać jednostkowe zużycie paliwa. Jednakże silniki turboodrzutowe w swej klasycznej postaci stanowią i przypuszczalnie długo jeszcze będą stanowiły główne źródło napędu samolotów przy prędkościach lotu rzędu 900—2500 km/godz.

Dalsze zwiększenie prędkości samolotów zapewni napęd strumieniowy. Silnik strumieniowy wymaga napędu pomocniczego do startu, gdyż sam nie daje ciągu w miejscu. Rolę pomocniczego silnika mogą spełniać początkowo silniki turboodrzutowe, a następnie silniki raketowe.

Granica maksymalnej prędkości dla silników strumieniowych jest określona przez barierę cieplną, która wynika, z jednej strony, ze wzrostu temperatury spalin, z drugiej zaś — ze wzrostu ciepła tarcia strug powietrza opływających silnik.

Prace rozwojowe w dziedzinie silników strumieniowych zmierzają w trzech kierunkach: 1) poszukiwanie nowych metod ustateczniania płomienia, umożliwiających spalanie przy większych niż obecnie prędkościach przepływu w komorze spalania; 2) opracowania regularnych i automatycznie przystosowujących się do warunków lotu naddźwiękowych dyfuzorów i dysz silnika strumieniowego; 3) rozwijanie zespolonych silników strumieniowych współpracujących z silnikami dającymi ciąg w miejscu, a więc z silnikiem turboodrzutowym, raketowym, ewentualnie pulsacyjnym.

Silniki raketowe obecnie są powszechnie używane jako napęd pomocniczy przy starcie cięższych samolotów. Ze względu na duże zużycie paliwa nie jest stosowany ten rodzaj napędu jako napęd główny do samolotów.

Duże wymiary i duże prędkości nowoczesnych samolotów wymagają znacznego nakładu energii napędowej. Stężenie tej energii, zawartej w paliwach chemicznych, jest stosunkowo niewielkie. Ogromną przewagę pod tym względem posiadają paliwa jądrowe. Duże stężenie energii umożliwia wyzwalanie dużej mocy. Jest to droga do uzyskania wielkich prędkości i znacznych wysokości lotu. Obecnie ciągle niewystarczająca wielkość — zasięg lotu — zostanie całkowicie rozwiązany.

Rozwój uzbrojenia powinien pociągnąć za sobą zwiększenie różnorodności środków rażenia, ilości węzłów podwieszeń, ciężaru ładunku bojowego, zastosowania zunifikowanych zasobników na różne środki rażenia, wyposażenia samolotu we współczesne środki rozpoznania i radioprzeciwdziałania.

Jednym z zasadniczych kierunków rozwoju samolotu myśliwsko-bombowego jest uniezależnienie go od rodzaju nawierzchni lotniska i skrócenie startu i lądowania. Podstawowymi drogami prowadzącymi do osiągnięcia tego celu będą: skrócenie rozbiegu przez zastosowanie rakiet startowych i urządzeń hamujących w celu zmniejszenia dobiegu, wyposażenie samolotu w bardziej przydatne do działań z lotnisk gruntowych organa przyziemia i kołowania, wreszcie przejście na aparaty pionowego startu i lądowania. Z punktu widzenia wykorzystania (bez potrzeby nawierzchni o określonych wymiarach) oraz rozśrodkowania sił byłoby to rozwiązanie idealne; w zasadniczy sposób komplikuje się jednak obsługa techniczna i zaopatrzenie. W chwili obecnej widzi się jako wyjście z tego impasu albo budowę dużej ilości punktów zaopatrzenia i obsługi jednego do dwu samolotów, albo zastosowanie ruchomego systemu zaopatrywania i obsługi przy wykorzystaniu średnich i ciężkich śmigłowców lub samolotów transportowych pionowego startu i lądowania.

Na zakończenie należałoby wspomnieć o pojawieniu się w materiałach zachodnich wzmianek o konieczności budowy samolotu bardziej przydatnego niż samolot odrzutowy, do wsparcia wojsk lądowych, szczególnie zaś desantów powietrznych. Żądania zainteresowanych wojsk — a w ślad za nimi i projekty — dotyczą samolotu o napędzie turbośmigłowym. Jego prędkość maksymalna wynosiłaby około 800 km/godz., przy znacznie większym udźwigu bomb, a szczególnie taktycznym promieniu działania. Jest to więc do pewnego stopnia próba odrodzenia samolotu pola walki, jakim był samolot szturmowy.

**PODSTAWOWE DANE LOTNO-TAKTYCZNE
SAMOLOTU MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO Su-7B.**

1. Maksymalna prędkość lotu (km/godz.)

a) bez podwieszonych zewnętrznych, na wysokościach:

— przy ziemi	— 1150;
— 1000 m	— 1250;
— 3000 m	— 1340;
— 7000 m	— 1590;
— 12000 m	— 2230.

b) z podwieszeniami zewnętrznymi:

- z bombami bądź pociskami raketowymi na wszystkich 4 zamkach, na wysokościach:
od 0 do 1000 m — do 1150 prędkości wg przyrządu,
od 1000 do 12000 — do 1200 prędkości wg przyrządu.
- z podwieszanymi paliwowymi zbiornikami o kształcie nadźwiękowym — 1100 prędkości wg przyrządu;
- z 4 pojemnikami z substancją zapalającą — do 1050 wg przyrządu.

2. Maksymalny zasięg lotu (km):

- bez zbiorników podwieszanych z dwoma FAB-500 na wysokości 10000 — 980;
- z dwoma zbiornikami podwieszanymi i dwiema bombami FAB-500 na wysokości 10000 m — 1380 (przy zrzuceniu zbiorników po wykorzystaniu zawartego w nich paliwa i przy zrzuceniu bomb w połowie drogi).

3. Pułap praktyczny (m):

- bez podwieszonych — 19700;
- z podwieszonymi blokami UB-16-57U lub bombami o ciężarze do 250 kg każda — 17000; czas wznoszenia 16 minut.

4. Uzbrojenie:

- **raketowe** na 4 zewnętrznych utrzymywaczach belkowych:
 - 64 pociski raketowe S-5M (S-5K) w 4 blokach UB-16-57U (po 16 pocisków w każdym bloku);
 - 28 pocisków raketowych S-3K na 4 urządzeniach odpalających APU-14U (po 7 pocisków);
 - 4 pociski raketowe S-24 na 4 urządzeniach odpalających PU-12-40U;

- **artyleryjskie** — 2 działka MR-30 z kompletem bojowym amunicji po 65 naboju na każde działko;
- **na uzbrojenie bombardierskie** samolotu składać się może:
 - jedna bomba atomowa;
 - 4 bomby o ciężarze od 50 do 500 kg każda;
 - 4 pojemniki z substancją zapalającą — ZB-360.

5. Wyposażenie specjalne:

- zestaw wyposażenia tlenowego KKO-3 z 8 litrowym zapasem tlenu pod ciśnieniem 150 kG/cm²;
- wyposażenie łączności radiowej — ultrakrótkofalowa radiostacja nadawczo-odbiorcza PSJU-4W;
- wyposażenie radionawigacyjne — radiokompas ARK-5 lub ARK-10 oraz odbiornik sygnałów radiowych typu MRP-56P;
- na radiolokacyjne wyposażenie składa się samolotowe urządzenie sygnalizacyjno-rozpoznawcze SRO-2, sygnalizator zakresów decymetrowych SOD-57 i stacja ochrony strefy ogonowej — „Syrena-2”.

**PODSTAWOWE DANE LOTNO-TAKTYCZNE
SAMOLOTU MYŚLIWSKO-SZTURMOWEGO Lim-6 bis**

1. Maksymalna prędkość lotu (km/godz.)

a) bez podwieszeń zewnętrznych, na wysokościach:

- 5000 m — 1138;
- 10000 m — 1076;

b) z podwieszeniami zewnętrznymi:

- ze zbiornikami paliwowymi do H = 4000 m V przyrządowa — 900, powyżej V rzeczywista — 1000 km/godz.;
- z bombami i raketami do H = 3000 m V rzeczywista — 940 km/godz., powyżej V rzeczywista — 960 km/godz.

2. Maksymalny zasięg lotu (km):

- bez zbiorników podwieszonych na wysokości 12000 — 1070;
- ze zbiornikami podwieszonymi na wysokości 12000 m — 1570.

3. Pułap praktyczny (m):

- bez podwieszeń — 16000 m;
- z bombami lub pociskami raketowymi i zbiornikami paliwowymi — bez dopalania 12000, z dopalaniem 14350;
- czas wznoszenia na 16000 m — 16 minut.

4. Uzbrojenie:

- **rakietowe** — na 4 węzłach — 64 pociski rakietowe S-5M (S-5K) w 4 blokach (po 16 pocisków w każdym bloku);
- **artyleryjskie** — 1 działko N-37 i 2 działka NR-23 z zapasem amunicji 40 sztuk na N-37 i po 80 sztuk na NR-23;
- **na uzbrojenie bombardierskie** samolotu składać się może:
 - 2 bomby o ciężarze do 100 kg każda, podwieszane na zamkach przykadłubowych;
 - 2 bomby o ciężarze do 250 kg każda, podwieszane w miejsce zbiorników paliwowych;
 - 2 bomby po 250 kg i 2 po 100 kg podwieszane jak wyżej.

5. Wyposażenie specjalne:

- przyrząd tlenowy RP-28 z 8 litrowym zapasem tlenu pod ciśnieniem 150 kG/cm²;
- wyposażenie łączności radiowej — ultrakrótkofalowa radiostacja nadawczo-odbiorcza R-800;
- wyposażenie radionawigacyjne — radiokompas ARK-5 oraz odbiornik sygnałów radiowych typu NRP-48P;
- na radiolokacyjne wyposażenie składa się samolotowe urządzenie sygnalizacyjno-rozpoznawcze SRO-2 oraz stacja ochrony strefy ogonowej — „Syrena-2”.

BIBLIOGRAFIA

1. „Taktyka lotnictwa myśliwsko-szturmowego i działań szturmowych lotnictwa myśliwskiego”. Wydanie MON — 1961 r.
2. „Technika pilotowania i zastosowania bojowe samolotu Su-7B”. Wydanie MON — 1965 r.
3. „Taktyka lotnictwa transportowego”. Wydanie MON — 1964 r.
4. „Zastosowanie bojowe samolotu Su-7B”. Wydanie MON — 1966 r.
5. „Regulamin służby nawigatorskiej wojsk lotniczych i OPL OK”. Wydanie MON — 1961 r.
6. „Przeciwdziałanie radioelektroniczne i środki zabezpieczenia łączności radiowej lotnictwa przed zakłóceniami”. Wydanie MON — 1961 r.
7. „Instrukcja TTL cz. I blt.”. Wydanie MON — 1960 r.
8. „Biuletyn Informacyjny nr 4/66 rozdz. IX”. Wydanie MON — 1964 r.
9. „Biuletyn Informacyjny Nr 4/72”. Wydanie MON — 1965 r.
10. „Projekt regulaminu lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego”. Insp. Lotn. — 1967 r.
11. „Projekt regulaminu służby nawigatorskiej”. Insp. Lotn. — 1967 r.
12. „Organizacja i prowadzenie rozpoznania powietrznego w celu zabezpieczenia własnych działań”. Wydanie MON — 1962 r.
13. „Instrukcja obliczania zasięgu i długotrwałości lotu samolotu Lim-6 bis wersji 1S-2-4.2 i 1S-2-4.1”. Wydanie Inspektoratu Lotnictwa ITWL, Warszawa 1965 r.
14. „Osnowy bojowego primienienia istriebitielno-bombardirowocznoj awiacji”. Płk W. D. Artamonow. Wydanie KWWA Monino — 1964 r.
15. „Taktika podrazdielenij istriebitielno-bombardirowocznoj awiacji” praca zbiorowa pod redakcją płk W. D. Artamonow. Wydanie KWWA Monino — 1962 r.
16. „Osnowy taktiki istriebitielno-bombardirowocznoj awiacji”. Wydanie KWWA Monino — 1961 r.
17. „Bombomietanije z istriebitielej-bombardirowszczikow”. Wydanie KWWA Monino — 1962 r.
18. „Bojeweje primienienije rakiетного i artilyrjyskogo woorużenija samoliotow po naziemnym celjam”. W. J. Buszmakin. Wydanie KWWA Monino — 1964 r.
19. „Metodiczeskoje posobije po technike pilotirowania i bojewomu primienieniju samoliota Su-7B”, część II. Moskwa — 1964 r.
20. „Wojenno-wozdusznyje siły”. Praca zbiorowa. Wydanie Min. Obor. Sojuza SSR — 1959 r.
21. „Konstrukcija reaktiwnych samoliotów”. Babajew. Wydanie Min. Obor. Sojuza SSR — 1961 r.
22. „Awiacjonnaja Tiechnika W. W. S. kapitalisticzeskich stran”. Wydanie Min. Obor. Sojuza SSR — 1964 r.

23. „Organizacija i obezpečenije bojewych diejstwij awiacjonno-go połka — istriebiteliej-bombardirowszczikow”. J. Kostrikin. Wydanie KWWA Monino — 1963 r.
24. „Metodičeskoje posobije razcziotam komandnych punktow połkom i dywizij istriebitelnoj i istriebitelno-bombardirowocznoj awiacji”. Wydanie Min. Obor. Sojuza SSR — Moskwa 1965 r.
25. „Awiacjonno-tiechniczeskaja czaść”. Wydanie KWWA Monino — 1963 r.
26. „Sriedstwa radioswiazzi BBS”. Wydanie KWWA Monino — 1964 r.
27. „Rozwój zasad dowodzenia lotnictwem wsparcia w okresie pierwszej i drugiej wojny światowej”. Płk dr E. Bejgier. Myśl Wojskowa Nr 6 z 1963 r.
28. „Rozwój i perspektywy zastosowania lotnictwa frontowego”. Płk dr E. Bejgier. Zbiór Prac ASG Nr 2 (29).
29. „Ogólne zasady dowodzenia taktycznymi oddziałami i związkami lotnictwa operacyjnego (frontowego)”. Płk dr R. Seregiet. Wydanie ASG 1964 r.
30. „Podstawy taktyki lotnictwa myśliwsko-szturmowego (myśliwsko-bombowego)”. Mjr S. Tomaszek. Wydanie ASG — 1964 r.
31. „Podstawy taktyki lotnictwa myśliwskiego”. Mjr M. Żebrowski. Wydanie ASG — 1964 r.
32. „Inżynieryjno-lotnicze zabezpieczenie działań bojowych”. Płk mgr inż. L. Wyszynski. Wydanie ASG — 1965 r.
33. „Inżynieryjno-operacyjne obliczenia”. Płk mgr inż. L. Wyszynski. Wydanie ASG — 1966 r.
34. „Informator lotniczo-techniczny” cz. I. Wydanie ASG — 1965 r.
35. „Nawigatorskie zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwsko-szturmowego”. Praca dyplomowa R. Siedlecki. Wydanie ASG — 1961 r.
36. „Zastosowanie bojowe bombardierskich środków rażenia”. Wydanie ASG — 1965 r.
37. „Nawigatorskie zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa”. Płk dr E. Grysiwicz. Wydanie ASG — 1962 r.
38. „Nawigatorskie zabezpieczenie działań bojowych DLMSz”. Płk dr E. Grysiwicz. Wydanie ASG — 1966 r.
39. „Ogólne zasady organizacji łączności w pułku lotniczym”. Ppłk inż. J. Lisowski. Wydanie ASG — 1962 r.
40. „Maskowanie radiolokacyjne lotnisk”. Mjr mgr inż. K. Piątkowski. Wydanie ASG — 1964 r.
41. „Lotnictwo Polskie w 1939 r.”. A. Kurowski. Wydanie MON przy współpracy W. J. M. — 1962 r.
42. „Kraksy i wzloty”. A. Kurowski. Wydanie MON — 1966 r.
43. „Dowodzenie”. A. Aponowicz. Wydanie MON — 1961 r.
44. „Dzieje lotnictwa szturmowego”. mjr inż. Turkin. Wojskowy Przegląd Lotniczy Nr 8 z 1951 r.
45. „Lotnictwo szturmowe”. Kpt. P. Zawadzki. Wojskowy Przegląd Lotniczy Nr 10 z 1954 r.
46. „Słownik terminów wojskowych”. Wydanie MON — 1958 r.

Wydrukowano w 500 egz.

Egz. Nr 1—300 Bibl. Tajna ASG

Egz. Nr 301—450 WOSL — Dęblin

Egz. Nr 451—500 DWL — Poznań

Wykonał Zespół Oficerów Oddziału Wojsk OPK i Lotnictwa ASG
Drukarnia Akademii Sztabu Generalnego. — Nr z. 14 (0399 W/W)

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
KADRY SZTABU GENERALNEGO
Im. gen. broni K. Świerczewskiego

~~nr~~ 038596



