

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego

FAKULTET WOJSK LOTNICZYCH I OPL
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

30-50

~~XXXXXXXXXX~~

Egz. Nr 50

ppłk dypl. Eugeniusz GRYSIEWICZ

**Temat: ZBIÓRKI, SPOTKANIA I LĄDOWANIE
GRUP SAMOLOTÓW**

(Skrypt wykładu)



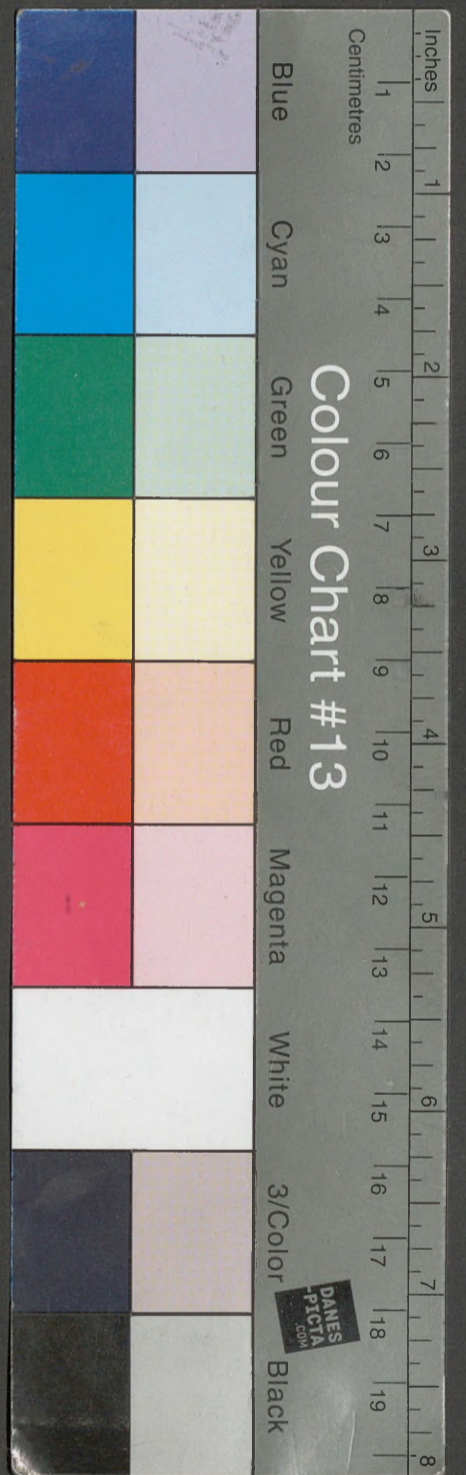
ARCHIWUM
SZTABOWE
AKADEMII SZTABU
GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego
99661

29661

REMBERTÓW

SIERPIEŃ

1960



~~22153~~ 40

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego

FAKULTET WOJSK LOTNICZYCH I OPL
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

30-50



Egz. Nr 50

pplk dypl. Eugeniusz GRYSIEWICZ

Temat: **ZBIÓRKI, SPOTKANIA I LĄDOWANIE**
GRUP SAMOLOTÓW

(Skrypt wykładu)



ARCHIWUM
BIAŁOSTOKI
AKADEMII SZTABU
im. gen. broni K. Swierczewskiego
29661

29661

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. gen. broni K. Świerczewskiego

FAKULTET WOJSK LOTNICZYCH I OPL
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

Prot. prot. 12357

"ZATWIERDZAM"
SZEF KATEDRY PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

~~_____~~
Egz. Nr. ... 50

[Signature]
ppłk dypl. Roman DWORAK

29 07
dnia 1960r.

ppłk dypl. Eugeniusz GRYSIEWICZ

Zbiórki, spotkania i lądowanie grup samolotów.



R e m b e r t ó w

l i p i e c 1 9 6 0 r.

O Z N A C Z E N I A

t zb	-	czas zbiórki
t _H	-	czas naboru wysokości
..... t	-	odstęp czasowy przy starcie
n	-	ilość samolotów /par/ startujących lub lądujących
ΔV	-	różnica prędkości
ΣΔ S kl.	-	suma odległości między kluczami
ΣΔ S esk.	-	suma odległości między eskadrami
S zb.	-	droga zbiórki
V ₁	-	prędkość prowadzącego
t rez.	-	czas rezerwowy
t prow.	-	czas lotu prowadzącego
Δ t 180°	-	czas skrętu o 180°
R	-	promień skrętu
t ks.	-	czas skrętu o dany kąt
t ugr.	-	odległość w ugrupowaniu, wyrażona w jednostkach czasu
Δ S ugrup.	-	odległość w ugrupowaniu, wyrażona w jednostkach liniowych
DRP	-	dalsza radiostacja prowadząca
PRN	-	punkt radionawigacyjny

WREŚĆ SKRYPTU.

WSTEP.

- I. Zbiórki grup samolotów.
 - II. Spotkania grup samolotów.
 - III. Rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie.
- Zakończenie.

WSTEP.

Lotnictwo działa w większości wypadków nie pojedynczymi samolotami lecz mniejszymi lub większymi grupami samolotów. Ponieważ grupy te są z reguły większe niż ilość samolotów, jaka może równocześnie wystartować z danego lotniska oraz na nim wylądować, dlatego też prawie każdy lot rozpoczyna się od zbiórki, a kończy na rozformowaniu ugrupowania bojowego i lądowaniu.

Lotnictwo bombowe i lotnictwo transportowe wymaga w większości wypadków osłony ze strony lotnictwa myśliwskiego.

Osłona ta może być realizowana różnymi sposobami, między innymi sposobem towarzyszenia.

Muszą więc być opracowane teoretycznie, a następnie sprawdzone w praktyce różne sposoby zbiórek, spotkań, rozformowania ugrupowania bojowego i lądowania, uwzględniające różne rodzaje lotnictwa i różne wielkości grup samolotów oraz różne warianty sytuacji taktyczno-nawigacyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem tak normalnych, jak też i trudnych warunków meteorologicznych.

Wybór sposobu zbiórki i spotkania oraz sposobu rozformowania ugrupowania bojowego wpływa na wydłużanie lub skracanie taktycznego promienia działania, ogólną długość trwałość lotu, czas przybycia samolotów w rejon celu oraz na pomyślny przebieg spotkania, czyli wpływa w określonym stopniu na możliwość oraz na jakość wykonania zadania w warunkach konkretnej sytuacji.

Zwłaszcza szybkie, sprawne i skryte dla nieprzyjaciela przeprowadzenie zbiórki daje większą pewność przybycia nad cel w nakazanym czasie i stwarza dogodne warunki dla pomyślnego wykonania zadania. Teoretyczne opracowanie oraz praktyczne przedwzięcie z personelem latającym najbardziej odpowiednich wariantów zbiórek, spotkań, rozformowania ugrupowania bojowego i lądowania jest ważnym elementem nawigatorskiego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa i należy do obowiązków służby nawigatorskiej.

Poszczególne sposoby zbiórek, spotkań oraz manewru do lądowania, przed wprowadzeniem ich do praktycznego wykorzystania w jednostkach podlegają zatwierdzeniu przez dowódcę armii lotniczej lub armii obrony przeciwlotniczej na wniosek głównych nawigatorów wymienionych armii.

Dowódcy i nawigatorzy poszczególnych szczebli winni znać teoretycznie oraz umieć obliczać i wykonywać praktycznie wszystkie warianty zbiórek, spotkań i manewrów do lądowania przewidziane dla danych rodzajów lotnictwa i grup samolotów oraz szkolić cały podległy personel latający w ich obliczeniu i wykonywaniu.

O sposobie zbiórki, spotkania oraz manewru do lądowania decyduje dowódca na podstawie propozycji swojego nawigatora.

Po powzięciu decyzji i postawieniu zadania bojowego przez dowódcę, nawigator w zależności od szczebla dowodzenia, może udzielić ustnych lub pisemnych wytycznych odnośnie zbiórki, spotkania i lądowania.

O sposobie zbiórki i spotkania może decydować dowódca dywizji lotniczej lub dowódca pułku. Dowódca dywizji będzie decydował w tym wypadku, kiedy wszystkie pułki, lub co najmniej dwa pułki dywizji mają równocześnie wykonywać start i zbiórkę, a rejon bazowania dywizji jest ograniczony i nie pozwala na równoczesne wykonywanie przez poszczególne pułki startu i zbiórki w dowolnym kierunku i dowolnym sposobem.

W tym wypadku ingerencja dowódcy dywizji odnośnie startu i zbiórki winna iść tylko tak daleko, ile wymagają tego względy bezpieczeństwa, a więc np. wykluczenie startu i zbiórki na przecinających się kursach i na jednokowych wysokościach.

Jeżeli ponadto wszystkie pułki dywizji mają działać w jednym rejonie i czasie, to sposób zbiórki może być narzucony pułkom przez dowódcę dywizji dla zapewnienia wyjścia ich na cel w nakazanym czasie nawet w tym wypadku, kiedy względy bezpieczeństwa przy zbiórce nie wymagają ingerencji dowódcy dywizji.

Jeżeli zaś poszczególne pułki działają w różnych rejonach i w różnym czasie, wówczas cała decyzja odnośnie startu i zbiórki podejmowana jest na szczeblu pułku.

Należy podkreślić, że dywizja może dawać tylko mniej lub bardziej szczegółowe wytyczne odnośnie zbiórki. Organizatorem zaś i wykonawcą zbiórki jest zawsze pułk lotniczy. Dlatego też szczegółowa decyzja dowódcy odnośnie startu i zbiórki oraz bardzo szczegółowe nawigatorskie wytyczne odnośnie ich wykonania są realizowane w pułku lotniczym.

Decyzja odnośnie spotkania może być podejmowana a) na szczeblu dywizji lub na szczeblu pułku.

Decyzja odnośnie rozformowania ugrupowania bojowego i lądowania jest podejmowana z reguły w pułku lotniczym, a tylko w zupełnie wyjątkowych i rzadkich wypadkach - w dywizji.

Jeżeli chodzi o rejony wykonywania zbiórek oraz manewrów do lądowania to dowódca AL na podstawie propozycji głównego nawigatora AL, przydziela rejony poszczególnym dywizjonom, a dowódca dywizji w ramach rejonu wydzielonego dla dywizji - przydziela rejony poszczególnym pułkom.

W wypadku częściowego pokrywania się rejonów wyjściowych dla sąsiednich dywizji lub pułków, dowódca AL lub dowódca dywizji określa wysokość zbiórek, w wypadku równoczesnego jej wykonywania przez obu sąsiadów, lub też ustala,

kto ma pierwszeństwo w wykonywaniu zbiórki.

Wypadki takie mogą być dość częste w czasie wojny, kiedy znaczna ilość jednostek lotniczych będzie bazowała w ograniczonym rejonie.

Celem niniejszego skryptu jest omówienie wymagań jakim winny odpowiadać zbiórki, spotkania i manewry do lądowania, zasad ich wyboru, scharakteryzowanie poszczególnych sposobów zbiorok, spotkań i lądowań oraz pracy dowódcy i nawigatora w zakresie przygotowania danych do decyzji odnośnie zbiórki, spotkania i lądowania, powzięcia decyzji oraz jej realizacji.

I. Zbiórki grup samolotów.

Zbiórką nazywamy sformowanie ugrupowania bojowego przez pojedyncze samoloty lub przez grupy samolotów jednego rodzaju lotnictwa celem wspólnego wykonania lotu zgodnie z decyzją dowódcy. W wyniku zbiórki samoloty zajmują nakazane przez dowódcę miejsca w ugrupowaniu bojowym, zachowując ustalone odstępy, odległości, przewyższenia i przeniżenia.

Zbiórka winna:

- być prosta i łatwa do wykonania;
- trwać możliwie najkrócej;
- nie zdradzać położenia własnego lotniska;
- odbywać się w nakazanym rejonie;
- zapewnić bezpieczeństwo lotu przez wykluczenie zderzenia się samolotów z ziemią, obiektami naziemnymi lub innymi samolotami, oraz wykluczyć naruszenie nakazanej kolejności samolotów lub grup podczas zbiórki;
- zapewnić, w miarę możliwości, lot samolotów podczas zbiórki w stronę celu;
- zakończyć się nad własnym terenem, przed dolotem do linii frontu;

- odbywać się na wysokości uniemożliwiającej wykrycie zbierających się samolotów przez rozpoznanie radiolokacyjne i nasłuch radiowy npla /komendy w czasie zbiórki/.

Wybór sposobu startu i zbiórki oraz warunków lotu w czasie zbiórki zależy od wielkości grupy, wyszkolenia personelu latającego, rodzaju nawierzchni i rozmiarów pasa startowego, warunków meteorologicznych, wyposażenia radionawigacyjnego samolotów, wykorzystywanych podczas zbiórki środków ubezpieczenia lotów AL, taktyczno-technicznych danych samolotów, wielkości wyznaczonego rejonu zbiórki, odległości lotniska startu od linii frontu, intensywności rozpoznania radiolokacyjnego ze strony npla oraz od charakteru zadania bojowego.

Zarówno nawigator przygotowujący dla dowódcy propozycję odnośnie zbiórki, jak też i dowódca, podejmujący decyzję - ~~ważnie~~ brać pod uwagę wyżej wymienione czynniki, uwzględniając przede wszystkim te, które w danej sytuacji mają największe znaczenie dla pomyślnego wykonania zadania bojowego.

Istnieje znaczna ilość sposobów zbiórek. Nie wszystkie z nich są jednak w jednakowym stopniu przydatne dla poszczególnych rodzajów lotnictwa oraz nie wszystkie są z równą częstotliwością stosowane. Można zatem w zależności od przydatności wyodrębnić główne i pomocnicze sposoby zbiórek stosowane w poszczególnych rodzajach lotnictwa. Do głównych sposobów zbiórek lotnictwa myśliwskiego i myśliwsko - szturmowego zaliczamy:

- w normalnych i trudnych warunkach meteorologicznych zbiórkę metodą dopędzania, zbiórkę metodą skrętu o 180° i zbiórkę metodą kombinowaną;
- w trudnych warunkach meteorologicznych zbiórkę metodą lotu na kursach zbieżnych.

Do głównych sposobów zbiórek lotnictwa bombowego i transportowego należą:

- w normalnych i trudnych warunkach meteorologicznych - zbiórka metodą skrętu o 180° i na pętli;
- w trudnych warunkach meteorologicznych ponadto zbiórka metodą lotu na kursach zbieżnych i metodą kombinowaną.

Do pomocniczych sposobów zbiórek wszystkich rodzajów lotnictwa zaliczamy zbiórki na drugiej prostej po starcie ze skrętem prowadzącego o 90° i o 120° oraz zbiórka nad chmurami metodą odhodzenia samolotów /par/ od ugrupowania pod chmurami i przebijania chmur na kursach równoległych i dołączania do wspólnego ugrupowania bojowego nad chmurami.

Wszystkie powyższe zbiórki, za wyjątkiem zbiórki na pętli, pozwalają na sformowanie ugrupowania bojowego grup samolotów dowolnej wielkości, ale startujących z jednego lotniska, a więc praktycznie grup samolotów do pułków włącznie. Zbiórka na pętli pozwala na sformowanie ugrupowania bojowego grup samolotów dowolnej wielkości, startujących z różnych lotnisk.

Można w niektórych jednostkach lotniczych spotkać się z pewnymi "swoistymi" sposobami zbiórek, stosowanymi tylko w danej jednostce i nie ujętymi w niniejszym skrypcie. Niewątpliwie niektóre z nich mogą być w przyszłości szeroko stosowane.

Należy więc pamiętać, że wymienione wyżej sposoby zbiórek nie są ani jedyne, ani też niezmiennie.

W miarę rozwoju techniki lotniczej i taktyki zastosowania lotnictwa będą pojawiały się nowe sposoby, a niektóre z obecnie stosowanych sposobów mogą wyjść z użycia. W pułkach lotniczych nie stosuje się zwykle dużej ilości sposobów zbiórek lecz najczęściej 2-3 sposoby, najbardziej odpowiednie w danym rodzaju lotnictwa oraz w konkretnych warunkach bazowania i wyszkolenia.

Czas trwania każdej zbiórki liczymy od rozpoczęcia startu przez pierwszy samolot do zajęcia nakazanego miejsca w ugrupowaniu

przez ostatni samolot. Przy zbiórkach w trudnych warunkach meteorologicznych przyjmuje się w niektórych wypadkach za końcowy moment zbiórki wyjście zebranej grupy nad określony punkt radiolokacyjny.

Dowódca pułku podczas stawiania zadań bojowych określa najczęściej tylko sposób zbiórki. Szczegóły natomiast wykonywania zbiórki omawia w swoich wytycznych nawigator pułku, który podaje:

- ugrupowanie bojowe, jakie ma zostać utworzone w rezultacie zbiórki /odstępny, odległości, przewyższenia, przeniesienia/ i miejsca poszczególnych eskadr w ugrupowaniu pułku.
O miejscu poszczególnych kluczy w eskadrach i samolotów w kluczach decydują dowódcy eskadr;
- kierunek i sposób /pojedynczo, parami, kluczami/ startu oraz przerwy czasowe przy starcie;
- warunki lotu podczas zbiórki /wysokość, prędkość, kurs/;
- manewr prowadzącego i prowadzonych podczas zbiórki /kierunek skrętu, kąt przechyłu, wielkość skrętu, czas lotu do momentu skrętu i po jego wykonaniu, odstępy czasowe między rozpoczęciem skrętu przez pary prowadzących i prowadzonych;
- trasę lotu podczas zbiórki /na schemacie lub mapie/.

Jeżeli pułk działa grupami eskadrowymi, to szczegóły wykonania zbiórki przez eskadrę mogą omawiać dowódcy i nawigatorzy eskadr. Sposób natomiast zbiórki eskadr określa najczęściej dowódca pułku.

Zbiórki mogą być wykonywane albo przez wszystkie samoloty na jednakowej wysokości, co ma najczęściej miejsce, albo też na wznoszeniu. Zbiórki na wznoszeniu wykonuje w głównej mierze lotnictwo myśliwskie.

1. Zbiórki w normalnych warunkach meteorologicznych.

a/ Zbiórka metoda dopędzania.

Istota zbiórki polega na tym, że prowadzący startuje w pierwszej kolejności, po wejściu na wysokość zbiórki, przechodzi do lotu poziomego ze zwiększoną, z góry ustaloną i znaną wszystkim załogom biorącym udział w zbiórce prędkością. Prowadzeni startują w ustalonej kolejności, wchodzi na wysokość zbiórki i przechodzą do lotu poziomego z nakazaną prędkością, większą niż prędkość prowadzącego, dopędzają prowadzącego i zajmują nakazane miejsca w ugrupowaniu całości. Rozpoczęcie przez prowadzonych dopędzania może odbywać się kolejno, w sposób opisany wyżej albo też dopędzanie mogą wszyscy prowadzeni rozpocząć w jednym momencie, a mianowicie z chwilą wyjścia ostatniego prowadzonego na wysokość zbiórki.

W wypadku kolejnego rozpoczynania dopędzania przez prowadzonych - grupa czołowa zbierze się szybciej i szybciej będzie wobec tego gotowa do podjęcia walki.

W takim wypadku odległości między prowadzącymi wzrosną i będą większe, niż to spowodował odstęp czasowy przy starcie, ponieważ każdy prowadzony, po wejściu na wysokość zbiórki, zwiększa prędkość i "ucieka" przed następnym samolotem. Jeżeli odległości te będą większe niż odległość łączności wzrokowej w danych warunkach, to przy błędach w utrzymaniu kierunku lotu może dojść do "zagubienia się" prowadzonego i niedołączenia przez niego do całej grupy.

Jeżeli natomiast wszyscy prowadzeni do chwili wejścia ostatniego samolotu na wysokość zbiórki będą lecieć z prędkością równą prędkości lotu prowadzącego, a następnie wszyscy rozpoczną równocześnie dopędzanie, to odległości między prowadzonymi będą w czasie dopędzania równe odstępom czasowym przy starcie, łączność wzrokowa będzie utrzymać dużo łatwiej, a więc i dużo łatwiej wykonać zbiórkę. Czas natomiast dołączania pierwszych prowadzonych do prowadzącego wydłuży się.

Ogólny czas zbiórki będzie w obu wypadkach jednakowy.

Prędkość dopędzania może być jednakowa dla wszystkich prowadzonych i wtedy kolejno dołączają oni do prowadzącego, lub też dla każdego prowadzonego może być określona inna prędkość dopędzania.

Wówczas prowadzeni mogą dołączać do prowadzącego kolejno, ale w krótszych niż przy jednakowej dla wszystkich prędkości dopędzania odstępach czasu, bądź też wszyscy prowadzeni dołączą do prowadzącego jednocześnie.

Wydaje się, że w warunkach bojowych bardziej uzasadnione jest ustalenie dla wszystkich prowadzonych jednakowej prędkości dopędzania, co zapewnia dołączenie w najkrótszym czasie kolejno startującego samolotu do samolotów, które wystartowały przed nim, a więc skraca czas pojedynczego lotu samolotów /par, kluczy/ w czasie zbiórki, a wydłuża czas lotu w ugrupowaniu, a więc w gotowości do wykonania zadania.

Czas i droga zbiórki są dla obu omówionych wariantów zbiórki metodą dopędzania, jednakowe.

Czas zbiórki obliczamy ze wzoru:

$$t_{zb} = t_H + \Delta t_{stgr.} + t_{dop} + t_{rez};$$

gdzie: t_H - czas startu i wejścia na wysokość zbiórki prowadzącego.

$\Delta t_{stgr.}$ - czas startu grupy, czyli odstęp czasowy między rozpoczęciem startu przez prowadzącego i ostatniego prowadzonego.

t_{dop} - czas dopędzania prowadzącego przez ostatniego prowadzonego.

$$t_{st. gr.} = \Delta t_{st.} / n - 1/;$$

$$t_{dop.} = \frac{V_1 \Delta t_{st.} / n - 1/ - \sum \Delta S_{kl} - \sum \Delta S_{esk.}}{\Delta V}$$

Wobec tego:

$$t_{zb.} = t_H + \Delta t_{st./n-1} + \frac{V_1 \Delta t_{st./n-1} - \sum \Delta S_{kl} - \sum \Delta S_{esk}}{\Delta V} + t_{rez.};$$

gdzie:

$\sum \Delta S_{kl}$ - suma odległości między kluczami w ugrupowaniu bojowym;

$\sum \Delta S_{esk}$ - suma odległości między eskadrami w ugrupowaniu bojowym.

Drogę zbiórki obliczamy ze wzoru:

$$S_{zb} = S_H + V_1 / t_{zb.} - t_H /$$

Główną zaletą zbiórki metodą dopędzania jest to, że podczas tej zbiórki samoloty lecą w kierunku celu, co skraca czas lotu do celu i wydłuża taktyczny promień działania danej grupy samolotów.

Cechą natomiast ujemną tego sposobu zbiórki jest nieco większy czas zbiórki, aniżeli przy innych sposobach zbiórek oraz stosunkowo długa droga zbiórki, na skutek czego na znacznej odległości od lotniska samoloty nie są zebrane, a więc grupa nie posiada pełnej wartości bojowej. Dlatego też nawigator przed zaproponowaniem wykonania zbiórki metodą dopędzania - winien obliczyć, czy zbiórka ta zostanie zakończona przed dolotem do linii frontu, do rubieży spotkania z bombowcami, do celu powietrznego itp, a jeżeli nie, to nawigator winien albo zmienić warunki zbiórki, na pozwalające zakończyć zbiórkę we właściwym miejscu i czasie, albo też zaproponować inny sposób zbiórki.

Z uwagi na to, że zbiórka metodą dopędzania wymaga znacznej różnicy między prędkością prowadzącego, a prędkością prowadzonych, oraz ze względu na celowość stosowania tej zbiórki głównie w warunkach startu na sygnał z SD w wypadku wykrycia celu powietrznego, kiedy uprzednio czas startu nie był znany

- ten sposób zbiórki jest stosowany w lotnictwie myśliwskim i myśliwsko-szturmowym, a nie jest stosowany w innych rodzajach lotnictwa /LB, LTr./.

Zbiórka metodą dopędzania z uwagi na to, że skraca ona czas od momentu rozpoczęcia startu do przybycia w rejon celu - zwiększa możliwość uzyskania zaskoczenia lub zastania ruchomych celów w określonym miejscu.

Dlatego też na przykład, przy działaniu lotnictwa myśliwskiego na lotniska npla - wskazane jest stosowanie zbiórki metodą dopędzania, ponieważ przy połączeniu dobrej organizacji zbiórki z umiejętnym manewrem profilem lotu - można nieprzyjacielowi uniemożliwić poderwanie samolotów z lotniska - celu, dlatego, że czas od wykrycia naszych samolotów przez radiolokatory nieprzyjaciela do ich przybycia w rejon celu może okazać się zbyt krótki na ocenę sytuacji, powzięcie decyzji, przekazanie jej wykonawcom, zapuszczenie silników, wykołowanie i start samolotów nieprzyjaciela.

Praktyka wykazała, że jeżeli nasze samoloty zbliżą się niespostrzeżenie /np. lecąc poniżej strefy obserwacji radiolokatorów /do ruchomego celu na odległość 5-6 min. lotu - to mają one poważne szanse zaskoczenia celu /na przykład zasatania samolotów nieprzyjaciela na lotnisku/, nawet wówczas, jeżeli nieprzyjaciel, natychmiast po wykryciu naszych samolotów, trafnie oceni cel naszych działań i podejmuje decyzję o natychmiastowym startu tych samolotów, które mieliśmy zadanie zniszczyć na lotnisku.

b/ Zbiórka metodą skrętu o 180° /Rys.1/

Zbiórka tą metodą jest wykonywana w rejonie lotniska w ten sposób, że prowadzący startuje w pierwszej kolejności, wchodzi na nakazaną wysokość zbiórki, leci poziomo przez obliczony czas, zachowując nakazane warunki lotu, po wpływie obliczonego czasu wykonuje skręt o 180° i leci z kursem powrotnym.

Prowadzeni startują w takiej kolejności, w jakiej winni

zajmować miejsca w ugrupowaniu bojowym całości, wchodzą na wysokość zbiórki, lecą poziomo, każdy w ciągu obliczonego dla niego czasu, wykonują skręt o 180° z tymi samymi warunkami co prowadzący i zajmują nakazane miejsce w ugrupowaniu bojowym.

Czas zbiórki winien być równy czasowi lotu prowadzącego od momentu startu do momentu wyjścia z kursem powrotnym na trawers punktu naboru wysokości zbiórki.

Przy prawidłowych obliczeniach i przestrzeganiu przez prowadzącego oraz prowadzonych nakazanych odstępów czasowych przy starcie oraz warunków lotu podczas zbiórki, z chwilą przyścia prowadzącego na trawers punktu wejścia na wysokość zbiórki - ostatni prowadzący zdaży wystartować, wejść na wysokość zbiórki, wykonać skręt i dołączyć do ugrupowania bojowego.

Poszczególne elementy zbiórki obliczamy według następujących wzorów:

Czas zbiórki:

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

Czas lotu prowadzącego od momentu wejścia na wysokość zbiórki do momentu skrętu.

$$t_{Prow.} = \frac{\Delta t_{st./n-1/} + t_{rez.}}{2};$$

Długość osi zbiórki od pasa startowego do najdalszego położenia prowadzącego w okresie skrętu o 180° .

$$S_{zb.} = S_H + V \cdot t_{prow.} + R;$$

Odstęp czasowy określający rozpoczęcie skrętu dla prowadzonych:

a/ w stosunku do rozpoczęcia skrętu przez poprzedzający samolot:

$$t_{skr_1} = \frac{\Delta t_{st.}}{2}$$

b/ W stosunku do prowadzącego danej grupy:

$$t_{\text{skr.}_1} = \frac{\Delta t_{\text{st.}/n} - 1/}{2}$$

Odstęp czasowy określający rozpoczęcie skrętu dla prowadzących:

a/ W stosunku do rozpoczęcia skrętu przez ostatni samolot grupy poprzedzającej.

$$\Delta t_{\text{skr.}_2} = \frac{\Delta t_{\text{st.}} + \Delta t_{\text{ugr.}}}{2}$$

$$\Delta t_{\text{ugr.}} = \frac{\Delta S_{\text{ugr.}}}{V}$$

b/ W stosunku do rozpoczęcia skrętu przez prowadzącego grupy poprzedzającej.

Określenie i wytrzymywanie powyższych czasów lotu w odstępach czasowych między skrętami może być wykonywane samodzielnie przez prowadzących i prowadzonych, albo też może odbywać się według komend podawanych z SD.

$$\frac{t_{\text{st.}} \cdot n + t_{\text{ugr.}}}{2} ; n = \text{ilość s-tów grupy poprzedzającej.}$$

Największą zaletą zbiórki metodą skrętu o 180° jest pewność wykonania zbiórki, wynikająca stąd, że prowadzeni, lecący z kursem startu, spotykają się z prowadzącym, lecącym z kursem powrotnym i nie mogą się po prelu nie zobaczyć. Ponieważ zbiórka odbywa się w rejonie lotniska, więc stosunkowo łatwo jest dowodzić nią z ziemi.

Do cech ujemnych zbiórki należy zaliczyć fakt, że kończy się ona na trawersie lotniska, a więc w rezultacie zbiórki samoloty nie zbliżają się do celu.

c/ Zbiórka metodą kombinowaną.

Zbiórka składa się z dwóch etapów. W pierwszym etapie część samolotów /np. eskadra/ zbiera się metodą skrętu o 180° i odchodzi od lotniska jako grupa prowadząca.

W drugim etapie samoloty pozostałe /np. 1-2 eskadry/ dołączają do grupy prowadzącej metodą dopędzania.

Jest to więc połączenie zbiórki metodą skrętu o 180° ze zbiórką metodą dopędzania w jedną zbiórkę. Obliczenia zbiórki wykonujemy dla pierwszego etapu jak dla zbiórki metodą skrętu o 180° , a dla drugiego etapu, jak dla zbiórki metodą dopędzania. Czas zbiórki będzie sumą czasów obydwu etapów.

Sposób zbiórki metodą kombinowaną stosujemy wtedy, kiedy nie możemy zebrać całej grupy metodą dopędzania przed linią frontu, a zależy nam na przybyciu nad cel w najkrótszym czasie i dlatego nie decydujemy się zbierać całości metodą skrętu o 180° .

d/ Zbiórka na pętli.

Zbiórkę na pętli można stosować dla sformowania wspólnego ugrupowania bojowego grup samolotów startujących z różnych lotnisk. Poszczególne grupy po starcie, wykonują zbiórki w rejonach swoich lotnisk, a następnie wychodzą w nakazanej kolejności i nakazanych odstępach czasowych na początkowy punkt zbiórki.

Zbiórka na pętli jest to zbiórka metodą skrętu o 180° odbywająca się wzdłuż obiektu liniowego, zwane-go osią pętli i mającego zadanie ułatwić samolotom utrzymanie podczas zbiórki nakazanego kierunku lotu. Początek pętli oznaczonej jest przez główny punkt kontrolny pierwszy /GPK-1/, a koniec pętli przez główny punkt kontrolny drugi /GPK-2/.

GPK-1 i GPK-2 są to obiekty orientacyjne, położone na przeciw siebie po obydwu stronach osi pętli w odległości dwóch promieni /średnicy/ skrętu danej grupy od siebie. W wypadku braku obiektów orientacyjnych lub przy wykonywaniu zbiórki na pętli w trudnych warunkach, w charakterze GPK-1 i GPK-2 można wykorzystać wizualne lub radiotechniczne środki ZZL.

Czas trwania zbiórki na pętli liczy się od momentu przejścia przez prowadzącego całości GPK-1 do chwili przejścia przez niego GPK-2.

Wykonanie zbiórki na pętli wygląda następująco:

Prowadzący całości od momentu przejścia GPK-1 leci po prawej stronie osi pętli przez obliczony czas, następnie wykonuje skręt o 180° i leci z kursem powrotnym po przeciwnej stronie osi pętli.

Grupy prowadzone wchodzą na pętlę w ustalonych odstępach czasu, wykonują w odpowiednim momencie skręt 180° i zajmują wyznaczone miejsca w ugrupowaniu bojowym całości.

Czas lotu prowadzącego całości od wejścia na pętlę do momentu rozpoczęcia skrętu, winien być z jednej strony wystarczająco duży, ażeby przed dolotem prowadzącego do GPK-2 - ostatnia grupa prowadzona zajęła miejsce we wspólnym ugrupowaniu bojowym, a z drugiej strony czas ten winien być możliwie najkrótszy, ażeby skrócić czas trwania zbiórki i nie zmniejszać taktycznego promienia działania całej grupy.

Prowadzący winien wyjść na GPK-2 w nakazanym czasie.

Czas zbiórki zależy od ilości grup biorących udział w zbiórce, oznaczonej literą "n" oraz od wielkości nakazanych odstępów czasowych przybywania poszczególnych grup na początek pętli, czyli od Δt GPK-1.

Elementy zbiórki na pętli obliczamy podobnie jak przy zbiórce metodą skrętu o 180° , a mianowicie:

Czas zbiórki:

$$t_{zb.} = \Delta t \text{ GPK } 1 / n-1/ + 180^{\circ} + t_{rez.};$$

Czas lotu prowadzącego do momentu skrętu

$$t_{prow.} = \frac{\Delta t \text{ GPK } 1 / n-1/ + t_{rez.}}{2};$$

Długość osi zbiórki:

$$S_{zb.} = V \cdot t_{prow.};$$

Czas rozpoczynania skrętu przez kolejne grupy prowadzone

$$t_{\text{skr}} = \frac{\Delta t_{\text{GPK-1}} + \Delta t_{\text{ugr.}}}{2} ;$$

Cechą dodatnią zbiórki na pętli jest możliwość sformowania nawet w rejonie bazowania, a tym bardziej w pewnej odległości od niego, wspólnego ugrupowania bojowego przez samoloty startujące z różnych lotnisk / np. lotniska pułku bazującego na dwóch lotniskach/.

Cechą ujemną tej zbiórki jest stosunkowo długi jej czas, licząc od momentu startu, oraz występujące przy organizowaniu zbiórki trudności, wynikające z konieczności dokonania wspólnych obliczeń dla wszystkich grup i dostarczenia ich poszczególnym grupom, co wymaga dłuższego okresu czasu, niż przygotowanie zbiórek innym sposobem.

Zbiórka na pętli jest również trudniejsza w realizacji. Przy starcie bowiem z jednego lotniska w wypadku opóźnienia startu, jakiegoś samolotu lub podgrupy - zwiększy się tylko czas zbiórki, nie zmieni się natomiast kolejność dołączania do wspólnego ugrupowania. Przy zbiórce natomiast na pętli, jeżeli jakaś grupa opóźni swoje wyjście na GPK_1 o około $2 \Delta t_{\text{GPK}_1}$ lub o więcej, to albo dwie grupy samolotów wyjdą równocześnie na GPK_1 , lub grupa która miała wyjść później, wyjdzie wcześniej od grupy poprzedzającej, co w obydwu wypadkach komplikuje wykonanie zbiórki.

e/ Zbiórka na drugiej prostej po starcie ze skretem prowadzącego o 90° czyli tzw. metodą "wszyscy razem" /Rys.2/

Ten sposób zbiórki wskazane jest stosować przede wszystkim wówczas, kierunek do celu jest zbliżony do kierunku prostopadłego względem osi pasa startowego.

Zbiórka charakteryzuje się tym, że start nie odbywa się w takiej kolejności, w jakiej poszczególne eskadry mają lecieć w ugrupowaniu bojowym pułku, klucze w ugrupowaniu eskadr, a pary lub pojedyncze samoloty w ugrupowaniu

poszczególnych kluczy. Pierwszy w każdej grupie /pułku, eskadrze, kluczu/ startuje ten, który ma lecieć na końcu ugrupowania bojowego.

Następnie, jako drugi, startuje prowadzący. W ostatniej kolejności startuje samolot /para, klucz/ mający lecieć w środku ugrupowania.

Na przykład:

Przy zbiórce plb w kolumnę eskadr w kolejności 1,2,3 eskadry, w eskadrach kolumnach kluczy w kolejności 1,2,3 klucz, w kluczach klin samolotów, start pojedynczymi samolotami, skręt podczas zbiórki w lewo, kolejność startu będzie następująca:

- a/ Kolejność startu eskadr: 3,1 i 2 eskadra.
- b/ Kolejność startu kluczy w eskadrach: 3,1 i 2 klucz.
- c/ Kolejność startu samolotów w kluczach /skręt w lewo/:
zewnątrzny /prawy/ prowadzony, dowódca klucza, wewnętrzny /lewy/ prowadzony.

Po starcie samoloty kolejno wchodzą na nakazaną wysokość zbiórki. Po wystartowaniu całości i ^{nabranie} naboru przez ostatni samolot nakazanej wysokości zbiórki /LB/, lub wysokości dostatecznej dla bezpiecznego wykonania skrętu, załoga która wystartowała w ostatniej kolejności melduje o tym prowadzącemu. Meldunek ten oznacza dla wszystkich załóg: "Przygotować się do skrętu".

Prowadzący, będąc na trawersie, WPT podaje komendę: "Skręt w lewo" lub "Skręt w prawo" i wykonuje skręt o 90°, zachowując ustalone dla zbiórki warunki lotu.

Prowadzeni wykonują równocześnie skręt, każdy o nakazany dla niego kąt, po skręcie wychodzą na nakazane kursy i lecą śpiesznie w kierunku na prowadzącego, dołączając do ugrupowania i zajmując w nim nakazane miejsce.

Ponieważ załogi, które wystartowały przed prowadzącym całości będą wykonywały skręt o kąt większy

jak 90° , przy czym największy kąt skrętu będzie miał samolot, który wystartował pierwszy, a załogi, które wystartowały później niż prowadzący, będą miały kąt skrętu mniejszy niż 90° , przy czym najmniejszy skręt będzie wykonywał samolot ostatni, to na WPT wyjdzie najpierw prowadzący /prowadząca eskadra, klucz/, lecący do WPT najkrótszą drogą, następnie eskadra druga /startująca w ostatniej kolejności/, a na końcu eskadra trzecia /która wystartowała w pierwszej kolejności/. Elementy zbiórki oblicza się według następujących wzorów:
Czas zbiórki:

$$t_{zb.} = t_H + \Delta t_{st. /n-1/} + t_{90^\circ} + t_{zwier.} + t_{rez.};$$

Czas lotu prowadzącego do momentu skrętu o 90° ;

$$t_{Prow.} = t_H + \frac{\Delta t_{st. /n-1/}}{2};$$

Droga prowadzącego do momentu skrętu

$$S_{Prow.} = S_H + \frac{V_1 \cdot \Delta t_{st. /n-1/}}{2};$$

Droga zwierania:

$$S_{Zwier.} = \frac{t_{st. /n-1/}}{2 \sqrt{m^2 - 1}} \cdot V_1; \quad m = \frac{V_{Prowadz\u0105cego}}{V_{skrajnego\ s-tu}}$$

Czas zwierania

$$V_{t\ zwier.} = \frac{t_{st. /n-1/}}{2 \sqrt{m^2 - 1}};$$

Prędkość zwierania:

$$V_{Zwier.} = \frac{V}{\sin KS}$$

gdzie: $V_{zwier.}$ - prędkość prowadzonego;
 V - prędkość prowadzącego.

W praktyce zbiórkę metodą "wszyscy razem" ze skretem prowadzącego o 90° można obliczyć następująco:

- wykreślić na mapie z lotniska startu drogę, jaką przebędzie pierwszy samolot w czasie startu całej grupy i zaznaczyć na niej odcinek lotu poziomego;
- odcinek lotu poziomego podzielić przez ilość startujących samolotów /par, kluczy/ zmniejszoną o jedną. Otrzymane punkty będą punktami rozpoczęcia skrętu przez kolejne samoloty /pary/;
- z punktu skrętu środkowego samolotu /prowadzącego/ wykreślić prostą prostopadłą, w kierunku lotu do celu;
- w pewnej odległości /w zależności od zakresu prędkości samolotów wykonujących zbiórkę, /wybrać punkt zejścia się samolotów /zakończenia zbiórki/, do którego wszystkie samoloty winny, po wykonaniu skrętu, przybyć jednocześnie i zająć nakazane miejsca w ugrupowaniu bojowym całości;
- obliczyć czas lotu prowadzącego do momentu zakończenia skrętu do momentu zakończenia zbiórki /wg. S i V /;
- połączyć poszczególne punkty skrętu z punktem zakończenia zbiórki i zmierzyć kąty skrętu dla poszczególnych samolotów /par/, ich kursy lotu po skręcie, oraz obliczyć czasy skrętu;
- obliczyć prędkości lotu dla poszczególnych samolotów /par/, zapewniające wyjście ich równocześnie z prowadzącym na punkt zakończenia zbiórki.

Przy wykonywaniu zbiórki duże znaczenie ma zachowanie stałych odstępów czasowych przy starcie.

Zbiórka ta wymaga dobrej organizacji, sprawności wykonania, uwagi załóg i dokładnego utrzymywania nakazanego reżimu lotu.

Zbiórka na drugiej prostej po starcie, ze skretem prowadzącego o 120° i dwoma skretami prowadzonych o 60° /Rys.3/

Powyższą zbiórkę wykonuje się następująco:

- Prowadzący startuje jako pierwszy, wychodzi na wysokość zbiórki, a następnie leci poziomo do momentu, aż ostatni prowadzony zamelduje o wystartowaniu i wejściu na wysokość zbiórki;
- po otrzymaniu meldunku prowadzący wydaje przygotowaną komendę "przygotować się do skreću w lewo /w prawo/, a po kilku sekundach wykonawczą: "skreću w lewo /w prawo/";
- po podaniu rozkazu skreću prowadzący wykonuje skreću o 120° w kierunku WPT, a prowadzeni wykonują równocześnie z prowadzącym skreću o 60° w tym samym kierunku, zbliżają się kolejno po prostej do linii lotu prowadzącego, wykonują drugi skreću o 60° w tym samym kierunku co pierwszy i zajmują nakazane miejsca w ugrupowaniu bojowym całości.

Pe wykonaniu zbiórki cała grupa leci poziomo lub z naborem wysokości do WPT.

Zbiórkę tą obliczamy według następujących wzorów:

Czas zbiórki:

$$t_{zb.} = t_H + 2 \Delta t \operatorname{ct} /n-1/ + t_{120^\circ} + t_{rez.}$$

Droga zbiórki:

$$S_{zb} = S_H + \frac{V}{60} \cdot 2 \Delta t \operatorname{ct} /n-1/ + \frac{2}{3} R$$

Czas lotu prowadzącego od momentu startu do momentu rozpoczęcia skreću o 120° ;

$$t_{prow} = t_H + \Delta t \operatorname{ct} /n-1/;$$

Droga prowadzącego:

$$S_{prow} = S_H + V \cdot t \operatorname{ct} /n-1/$$

Cechą ujemną powyższej zbiórki jest stosunkowo długi czas zbiórki.

Zbiórkę tą celowym jest stosować wówczas, kiedy WPT jest tak wybrane, że prowadzący po wykonaniu skrętu o 120° może lecieć wprost do WPT co może skrócić ogólny czas trwania lotu.

2. Zbiórki w trudnych warunkach meteorologicznych.

Ogólna charakterystyka zbiórki w trudnych warunkach meteorologicznych.

Zbiórki w trudnych warunkach meteorologicznych są trudniejsze pod względem organizacji i wykonania, aniżeli zbiórki w normalnych warunkach meteorologicznych. Wymagają one lepszego wykształcenia personelu latającego oraz z reguły muszą być zabezpieczone przy pomocy radiotechnicznych środków UL.

Zbiórki w trudnych warunkach meteorologicznych trwają dłużej niż zbiórki w normalnych warunkach, co powoduje zmniejszenie taktycznego promienia działania danej grupy samolotów w trudnych warunkach.

Dlatego też celowym jest określić taktyczny promień działania oddzielnie dla warunków normalnych i oddzielnie dla warunków trudnych.

Najbardziej typowymi i najczęściej stosowanymi zbiórkami w trudnych warunkach meteorologicznych są zbiórki nad chmurami.

Bezpieczeństwo lotu w trudnych warunkach, a szczególnie podczas przebijania chmur osiąga się przez dokładne przestrzeganie instrukcji wykonywania lotów, jak również innych instrukcji i rozkazów oraz przez wykluczenie wypadków niebezpiecznego zbliżenia się samolotów znajdujących się w chmurach, co osiąga się przez zastosowanie:

- bezpiecznych odstępów czasowych,
- bezpiecznych przewyższeń,
- bezpiecznych kątów rozejścia się.

Bezpiecznym odstępem czasowym nazywamy taką minimalną wyjściową odległość między kolejnymi samolotami /parami, kluczami/, która wyklucza niebezpieczne zbliżenie i zderzenie się samolotów przebijających chmury w górę lub w dół po tym samym torze.

Ponieważ nie ma przyrządów mierzących w jednostkach liniowych odległość między samolotami, odległość tą określa się przy pomocy bezpiecznego odstępu czasowego, który obliczamy ze wzoru:

$$\Delta t_{\text{bezpsek}} = \frac{H_{\text{ohm}} + 300 \text{ m} / 2 \Delta V \text{ km/godz.}}{U \text{ m/sek } V \text{ km/godz.}} \cdot K;$$

Gdzie:

- H_{ohm} - grubość warstwy chmur
- V - błąd pilota i prędkościomierza w utrzymaniu nakazanej prędkości lotu
- U - prędkość pionowa
- V - prędkość na torze wznoszenia
- k - współczynnik bezpieczeństwa;

Obecnie jest, wydaje się uzasadniona, tendencja do nie uwzględniania tego współczynnika. Decyduje o tym dowódca organizujący zbiórkę.

Bezpiecznym przewyższeniem nazywamy taką minimalną różnicę wysokości, która wyklucza niebezpieczne zbliżenie się w płaszczyźnie pionowej samolotów przebijających chmury.

Bezpieczne przewyższenie obliczamy ze wzoru:

$$\Delta H_{\text{bezp}_m} = 2 \Delta U \text{ m/sek} \frac{H_{\text{ohm}} \text{ m} + 300 \text{ m}}{U \text{ m/sek}} ;$$

gdzie:

ΔU - błąd pilota i wariometru w utrzymaniu pionowej prędkości;

U - prędkość pionowa.

Bezpieczny kąt rozejścia jest to taka najmniejsza różnica kursów, która wyklucza zderzenie się samolotów przebijając równocześnie chmury w górę lub w dół.

Kąt ten obliczamy wg. wzoru:

$KR = 2 \cdot \Delta K$; gdzie ΔK - błąd w utrzymaniu kursu, będący sumą błędów busoli i pilota.

Pierwszym etapem zbiórki nad chmurami jest start i przebijanie chmur w górę.

Przebijanie chmur w górę może odbywać się w jednym, dwóch lub trzech kierunkach, pojedynczo, parami lub kluczami w luźnym lub zwartym ugrupowaniu.

Przebijanie chmur pojedynczo i w jednym kierunku stosuje się przy lotach pary i klucza oraz przy lotach większych grup w rejonach górskich, gdzie bezpieczne przebijanie chmur możliwe jest tylko w ograniczonych i ściśle określonych kierunkach.

Przebijanie chmur w jednym kierunku może być wykonane dwoma sposobami:

1. Kolejno w jednym kierunku z wchodzeniem w chmury w jednym punkcie. Bezpieczeństwo osiąga się przez rozśrodkowanie samolotów na wielkość $\Delta t_{\text{bezp.}}$. Dla zwiększenia bezpieczeństwa można równocześnie zastosować $\Delta H_{\text{bezp.}}$.

2. Sposobem "wszyscy razem" w jednym kierunku z jednoczesnym wychodzeniem w chmury w różnych punktach.

Sposób ten daje dobre rezultaty przy kontrolowaniu naboru wysokości przy pomocy wysokościomierza i sekundomierza.

W wypadku ograniczonego rejonu przebijania chmur /np. granica państwa, linia frontu, granica rejonu zbiórek

stosuje się przebijanie chmur w górę ze skrętem w chmurach, najczęściej o 180° .

Ponadto na decyzję odnośnie tego, czy przebijać chmury w jednym, czy w kilku kierunkach wpływa porównanie wielkości minimalnej przerwy czasowej przy starcie, na jaką pozwalają wymiary pasa startowego i wyszkolenie personelu latającego z bezpośrednim odstępem czasowym między kolejnymi samolotami przebijającymi chmury po tym samym torze. Jeżeli bezprzerwy odstęp czasowy jest około dwukrotnie większy od minimalnego odstępu czasowego przy starcie /np. $\Delta t_{\text{bezp.}} = 60 \text{ sek}$,

$t_{\text{st}} = 30 \text{ sek}$ /wówczas wskazanym jest przebijać chmury w dwóch kierunkach. Jeżeli zaś $\Delta t_{\text{bezp.}} \gg 3\Delta t_{\text{st}}$, to celowym jest przebijanie chmur w trzech kierunkach, dla skrócenia czasu startu i zbiórki.

Jeżeli $\Delta t_{\text{bezp.}} \leq t_{\text{st}}$ wówczas należy przebijać chmury w jednym kierunku. Przebijanie chmur w dwóch lub trzech kierunkach jest w takim wypadku niecelowe, ponieważ na czasie startu nie nie zyskamy, a samoloty wychodzą nad chmury w różnych punktach, co utrudnia ich zbiórkę we wspólne ugrupowanie.

Przebijanie chmur w górę rozpoczyna się nad punktem /obiektem orientacyjnym lub PRN/ początkowym przebijania chmur na wysokości 100-200 m pod chmurami, a kończy na 200-300 m nad chmurami. Niekiedy z uwagi na zmienność wysokości podstawy i grubości warstwy chmur, ustala się stałe wysokości rozpoczęcia /przeważnie 200 m/ i zakończenia przebijania chmur i bezpieczny odstęp czasowy oblicza się z różnicy wysokości tych rubieży, co nie wydaje się zawsze właściwe, ponieważ prowadzi do zbędnego wzrostu bezpiecznych odstępuów czasowych, a przez to do wydłużenia czasu startu i zbiórki, czasu lotu do celu, oraz zmniejsza taktyczny promień działania dużej grupy samolotów. Wydaje się, że w warunkach działań bojowych należy przebijanie rozpoczynać 100 - 200 m poniżej chmur, a kończyć 200-300 m nad chmurami. Przy przebijaniu chmur w dwóch lub trzech kierunkach wszystkie samoloty po starcie wychodzą na punkt rozjeżdżania

się na kursy przebijania chmur. Następnie każdy pilot skierowuje samolot na kurs nakazany przebijania chmur z obliczoną poziomą i pionową prędkością rozpoczyna przebijanie chmur. Dla ustalenia warunków lotu przy przebijaniu chmur z kursem innym niż kurs startu lub z kursem startu, ale inną prędkością trzeba około 30 sekund.

Kąt między sąsiednimi kierunkami przebijania chmur winien wynosić nie mniej niż 15° .

Praktyka wykazuje, że przy przebijaniu chmur na kursach różnych o 15° prowadzący po osiągnięciu wysokości 3000 m w stosunku do punktu rozpoczęcia przebijania chmur winien wziąć kurs równy kursowi prowadzącego, nawet jeżeli nie wyszedł jeszcze z chmur - dla uniknięcia zbyt dużych odległości między samolotami wychodzącymi nad chmury.

Odnosi się to jednak tylko do zbiorów małych grup samolotów. W wypadku przebijania chmur w dwóch lub trzech kierunkach, należy samoloty tak rozmieszczać na pasie startowym, żeby na każdy kierunek wychodziły samoloty należące do jednego klucza lub eskadry /na przykład w rzędach kluczy lub eskadr/. Startują natomiast na przemian samoloty z różnych kluczy lub eskadr. Przy takiej organizacji startu, przy przebijaniu chmur w trzech kierunkach przerwy czasowe przy starcie mogą być trzykrotnie mniejsze od bezpiecznego odstępu czasowego przy przebijaniu chmur.

Start więc odbędzie się w krótkim czasie i samoloty wyjdą również w krótkim czasie nad chmury przy równoczesnym zachowaniu bezpiecznego odstępu czasowego przebijania chmur.

Ustalając sposób zbiórki nad chmurami należy uwzględnić sposób przebijania chmur w górę, kierunek lotu do celu nad chmurami, grubość warstwy chmur i rozmieszczenie środków UL wykorzystywanych podczas zbiórki.

c) a/ Zbiórka nad chmurami metodą skretu o 180° /Rys. 4/.

Ten sposób zbiórki wskazany jest stosować przy przebijaniu chmur w jednym kierunku wówczas, kiedy kierunek lotu do celu jest równy o około 180° od kierunku przebijania chmur.

Prowadzący startuje w pierwszej kolejności, wychodzi na punkt rozpoczęcia przebijania chmur, przebija chmury, a następnie 200 m powyżej górnej warstwy chmur przechodzi do lotu poziomego w ciągu obliczonego czasu, wykonuje skręt o 180° i leci z kursem powrotnym. Czas lotu prowadzącego od momentu startu do momentu wyjścia po wykonaniu skrętu na trawers punktu przejścia do lotu poziomego nad chmurami winien być tak obliczony, aby ostatecznie prowadzony zdążył wystartować, przebić chmury, wykonać skręt o 180° i zająć należne miejsce w ugrupowaniu bojowym całości.

Tak więc w momencie wyjścia prowadzącego na trawers punktu przejścia nad chmurami do lotu poziomego zbiórka jest zakończona i grupa może lecieć wprost do celu, bądź też do radiostacji prowadzącej lotniska startu, która najczęściej przy zbiórce nad chmurami stanowi wyjściowy punkt trasy. W takim wypadku za końcowy moment zbiórki można przyjąć moment wyjścia zebranej grupy na radiostację prowadzącą. Czas lotu od trawersu punktu wyjścia nad chmury do DRP jest w przybliżeniu równy czasowi lotu od momentu startu do momentu wyjścia nad chmury.

Odstępy czasowe przy starcie winny być równe bezpiecznemu odstępowi czasowemu przy przebijaniu chmur lub większe od niego.

Elementy zbiórki obliczamy według następujących wzorów:

Czas zbiórki do momentu wyjścia prowadzącego na trawers punktu przejścia do lotu poziomego nad chmurami:

$$t_{zb} = t_H + 30 \text{ sek} + \Delta t \text{ st } /n-1/ + t_{180^{\circ}} + t_{rez};$$

t_H - czas od momentu rozpoczęcia startu do momentu wyjścia nad chmury

Czas zbiórki do momentu wyjścia prowadzącego nad dalszą radiostację prowadzącą:

$$t_{zb} = 2 t_H + 30 \text{ sek} + \Delta t \text{ st } /n-1/ + t_{180^{\circ}} + t_{rez};$$

Czas lotu poziomego prowadzącego nad chmurami do momentu skrętu

$$t \text{ prow.} = \frac{\Delta t \text{ st} / n-1/ + t \text{ rez.}}{2}$$

Długość zbiórki od startu do najdalszego punktu skrętu prowadzącego:

$$S \text{ zb} = S_H + V / t \text{ prow.} + 0,5 \text{ min.} / + R;$$

Odstęp czasowy między skrętami prowadzonych

$$\Delta t \text{ skr}_1 = \frac{\Delta t \text{ st}}{2}$$

Odstęp czasowy określający moment rozpoczęcia skrętu przez prowadzących w stosunku do rozpoczęcia skrętu przez ostatni samolot grupy poprzedzającej.

$$t \text{ skr}_2 = \frac{t \text{ st} + t \text{ ugr.}}{2}$$

b/ Zbiórka nad chmurami na kursach zbliżonych /rys.5/

Zbiórkę tą wskazanym jest stosować dla zebrania ugrupowania bojowego małych grup /klucza przy starcie pojedynczo, lub eskadry przy starcie i przebijaniu chmur parami lub kluczami /w wypadku celowości przebijania chmur w dwóch lub trzech kierunkach.

Przebieg zbiórki jest następujący:

samolot /para, klucz/ prowadzący startuje w pierwszej kolejności, przebija chmury, leci czas obliczony poziomo, wykonuje skręt o 180° i leci do DRP. Prowadzeni startują w ustalonej kolejności, wychodzą nad chmury, wykonują skręt o kąt zbliżony do 180° tak, aby skierować samolot osią podłużną na radiolokację i lecą do DRP.

Elementy zbiórki obliczamy według następujących wzorów:

Czas zbiórki:

$$t \text{ zb} = 2 t_H + \Delta t \text{ st} / n-1/ + t 180^\circ$$

Czas lotu poziomego nad chmurami do momentu rozpoczęcia skrętu:

$$t_{\text{poz.}} = \frac{\Delta t_{\text{st}} / (n-1)}{2} ;$$

gdzie:

n = ilość samolotów /par, kluczy/ licząc od danego samolotu /nie licząc samolotów lecących przed nim/.

c/ Zbiórka nad chmurami metodą kombinowaną. /Rys 6 i 7/.

Zbiórka nad chmurami metodą kombinowaną składa się z dwóch lub kilku etapów. Pierwszym etapem jest zwykle zbiórka podgrupy /np. klucza/ metodą skrętu o 180° , drugim zbiórka większej grupy /np. eskadry/ na kursach zbieżnych do radiostacji prowadzącej, a trzecim zbiórka całości /np. pułku/ metodą skrętu o 180° , przy czym za podstawę obliczeń trzeciego etapu przyjmujemy odstępy czasowe wychodzenia eskadr na DRP.

Wymieniona wyżej kolejność, jak również ilość etapów zbiórki nie jest obowiązująca i może być wariantowana w zależności od potrzeb wynikających w konkretnej sytuacji.

Może na przykład zbiórka składać się z pierwszego i drugiego lub drugiego i trzeciego etapu, uwzględniając powyżej podaną kolejność.

Na przykład jeżeli ma zebrać się eskadra lotnictwa myśliwskiego, przy czym wyszkolenie personelu latającego i rozmiary pasa startowego pozwalają na start kluczami, natomiast przebijanie chmur może odbywać się tylko pojedynczo, to wskazane jest startować kluczami i przebijać chmury pojedynczo w czterech kierunkach. Po wyjściu nad chmury każdy samolot wykonuje skręt o około 180° , ustawia się nosem do radiostacji i cały klucz zbiera się na kursach zbieżnych do radiostacji, a następnie klucze zbierają się w ugrupowanie bojowe eskadry metodą skrętu o 180° lub metodą dopędzania.

Ponieważ przy równoczesnym starcie kluczami i przebijaniu chmur pojedynczo w kilku kierunkach na każdy kierunek wychodzą kolejno samoloty różnych kluczów, to nie są w tym wypadku celowe zbiórki na pętłach osobnych dla każdego kierunku przebijania chmur, bo w każdej takiej grupie byłyby samoloty z różnych kluczów.

Jeżeli natomiast wyszkolenie personelu i rozmiary pasa startowego pozwalają na start pojedynczo, a jednocześnie bezpieczny odstęp czasowy przy przebijaniu chmur jest na tyle duży, że zaistnieje celowość przebijania chmur w kilku kierunkach, wówczas należy na każdy kierunek kierować samoloty należące do jednego klucza lub do jednej eskadry. Po wyjściu nad chmury klucze lub eskadry wykonują zbiórkę na osobnych pętłach metodą skrętu o 180° , a następnie klucze /eskadry/ zbierają się metodą lotu zbieżnego do DRP w ugrupowaniu eskadr /pułku/.

Decyzja odnośnie tego czy na pętli zbierać klucze czy eskadry zależy od wielkości rejonu zbiórek wydzielonego dla danego pułku /jeżeli rejon mały to klucze/ oraz od położenia kierunku lotu do DRP względem kierunku lotu do celu.

Jeżeli rejon zbiórki jest wystarczająco duży, a kierunek lotu do DRP pokrywa się z kierunkiem lotu do celu, to wskazanym jest zebrać eskadry metodą skrętu o 180° , każda na osobnej pętli, a następnie sformować ugrupowanie bojowe pułku metodą lotu eskadr do DRP na kierunkach zbieżnych. W tym wypadku pułk lotnictwa bombowego, wykonujący start i przebijanie chmur pojedynczo należy ustawić na pasie startowym w rzędach eskadr i start wykonywać na przemian samolotami z 1, 2 i 3 eskadry.

Jeżeli natomiast ograniczony rejon zbiórki nie zezwala na zebranie eskadr na osobnych pętłach nad chmurami, co może mieć miejsce szczególnie przy grubej warstwie chmur, oraz jeżeli kierunek lotu do celu jest odwrotny niż kierunek lotu do DRP, wówczas wskazana jest

zbiórka kluczy każdej eskadry na osobnych pętłach, następnie zbiórka eskadr metodą zbieżnego lotu kluczy do DPR oraz zbiórka pułku na trawersie DRP metodą skrętu eskadr o 180° .

W takim wypadku należy ustawić na pasie startowym każdą eskadrę - trzech rzędach kluczy, a pułk w kolumnie eskadr.

Podczas lotu na kursach zbieżnych do DRP poszczególne grupy wykonują lot do radiostacji prowadzącej metodą czynną.

Może zajść natomiast taki wypadek, że kierunek lotu do DRP jest odwrotny, niż kierunek lotu do celu, a bezpieczne odstępy czasowe przy przebijaniu chmur wskazują na celowość przebijania chmur w trzech kierunkach i wykonania zbiórki podgrup /kluczy, eskadr/ metodą skrętu o 180° na osobnych pętłach, a następnie zbiórkę całości metodą lotu na kursach zbieżnych.

W tej sytuacji nie ma potrzeby wychodzenia zawsze na DRP, zwłaszcza jeżeli, to będzie miało miejsce przy grubej warstwie chmur, a więc i długiej drodze ich przebijania, odległość do DRP będzie duża.

W celu zakończenia zbiórki przed doletem do DRP, grupa środkowa leci metodą czynną do DRP, a grupa boczne lecą po trasach zbieżnych przecinających trasę grupy środkowej w tym samym obliczonym punkcie. Tą jednakową zbieżność najwygodniej jest utrzymać odchylając do środka trasy obu grup bocznych jednakowy kąt od trasy prostej na radiostację Np. grupa prawa $KKR = 30^{\circ}$, lewa $KKR = 330^{\circ}$. Im większe będzie odchylenie KKR od 360° , tym bardziej zbieżne będą trasy i tym prędzej i bliżej nastąpi sformowanie ugrupowania bojowego całości.

Po zakończeniu zbiórki grupa leci do WPT według kursu i czasu obliczonego przed startem, lub podanego z SD na podstawie określenia miejsca znajdowania się grupy w momencie zakończenia zbiórki /np. przy pomocy radiolokatora/. Jeżeli w charakterze WPT został wybrany

punkt radionawigacyjny /PRN/, to grupa wychodzi na WPR stosując lot do PRN metodą bierną lub czynną.

d/ Zbiórka nad chmurami metodą dopędzania.

Powyższy sposób zbiórki wskazanym jest stosować szczególnie w wypadku, kiedy kierunek startu i przebijania chmur jest zbliżony do kierunku lotu do celu.

Schemat zbiórki i obliczenia nawigatorские są takie same jak przy zbiórce metodą dopędzania w normalnych warunkach meteorologicznych z tym, że czas i droga zbiórki zwiększa się o czas i drogę przebijania chmur.

Dopędzanie przez ostatni samolot rozpoczyna się po przebyciu przez ten samolot chmur.

Czas zbiórki obliczamy ze wzoru:

$$t_{zb} = t_H + \Delta t_{st/n-1} + \frac{V_1 \Delta t_{st/n-1} - \sum \Delta S_{kl} - \sum \Delta S_{esk} + t_{rez}}{\Delta V};$$

Drogę zbiórki obliczamy ze wzoru:

$$S_{zb} = S_H + \frac{V_1}{60} / t_{zb} - t_H /;$$

~~e/~~ Zbiórka nad chmurami metodą odchodzenia samolotów/par/ od ugrupowania pod chmurami, przebijania chmur na kursach równoległych i dołączania do wspólnego ugrupowania bojowego nad chmurami.

Ten sposób zbiórki można stosować dla zbiórki klucza wówczas, kiedy możemy startować kluczami, a chmury musimy przebijać pojedynczo względnie parami.

odwrotny niż kierunek lotu do PRN, wówczas wskazana jest

Największą jednak przydatność tego sposobu jest wówczas, kiedy grupa samolotów wykonująca lot, napotyka na swej drodze chmury i musi działać nad chmurami. Grupa taka musi więc rozformować swoje ugrupowanie na pojedyncze samoloty lub małe grupy /np. pary, klucze/, mające przebić chmury, wykonać przebijanie chmur w górę i sformować na powrót ugrupowanie bojowe nad chmurami. Zbiórka ma przebieg następujący:

Grupa wychodzi pod chmurami na punkt początku przebijania chmur najlepiej w ugrupowaniu schody samolotów. Prowadzący samolot /para, klucz/ przystępuje do lotu wznoszącego na ustalonym uprzednio reżimie, wychodzi nad chmury i przechodzi do lotu poziomego z tym samym kursem. Prowadzeni rozpoczynają przebijanie chmur kolejno, w odstępach czasowych równych bezpiecznemu odstępowi przy przebijaniu chmur w danych warunkach lub większych od niego, wychodzą kolejno nad chmury, dołączają do samolotów, które wyszły nad chmury przed nimi i zajmują nakazane miejsca w ugrupowaniu bojowym całości.

Ten sposób zbiórki, prócz tego, że jest stosunkowo łatwy do wykonania, posiada w warunkach działań bojowych również tą poważną zaletę, że samoloty lecące pod i nad chmurami lecą w ugrupowaniu bojowym i są w każdej chwili gotowe do wykonania zadania bojowego.

II.

SPOTKANIA GRUP SAMOLOTÓW.

Spotkaniem nazywamy przybycie w nakazanym czasie pojedynczych samolotów lub grup samolotów różnych rodzajów lotnictwa, startujących z różnych lotnisk, na wyznaczone miejsca oraz utworzenie przez te samoloty wspólnego ugrupowania bojowego.

Spotkania wykonują najczęściej myśliwce osłony z osłanianymi samolotami bombowymi lub transportowymi.

Grupy samolotów biorące udział w spotkaniu wykonują swoje zbiórki w rejonie lotnisk startu lub w czasie lotu do miejsca spotkania i przybywają na miejsce spotkania w określonych ugrupowaniach bojowych.

Pomyślne wykonanie spotkania wymaga uprzedniego uzgodnienia szeregu elementów.

Najczęściej dowódca osłanianej grupy samolotów uzgadnia z dowódcą myśliwców osłony następujące elementy:

- sposób spotkania;
- czas, miejsce i wysokość spotkania;
- prędkość lotu spotykających się grup;
- ugrupowanie bojowe, jakie ma zostać stworzone w rezultacie spotkania;
- sygnały współdziałania.

W trakcie realizacji spotkania dowódca lub SD grupy osłanianej podaje najczęściej myśliwcom osłony przy pomocy umownych sygnałów czas startu samolotów osłanianych oraz ich czas wyjścia na początek odcinka spotkania. Mogą być jednak wypadki, kiedy podaje się więcej lub mniej sygnałów, niż podano wyżej.

Praktyka wykazała, że wykonanie spotkania nad wyznaczonym punktem jest trudne do zrealizowania i wymaga, w wypadku opóźnionego wyjścia jednej z grup na wyznaczone miejsce,

ażeby ta grupa samolotów która wyszła na miejsce spotkania w nakazanym czasie, oczekiwała na grupę opóźnioną, co w warunkach działań bojowych jest niepożądane.

Dlatego też spotkanie odbywa się najczęściej na wyznaczonym odcinku trasy grupy samolotów osłanianych. Do podstawowych sposobów spotkań należą:

- spotkanie na wyznaczonym odcinku trasy sposobem naprowadzania z SD, czyli sposobem przechwycenia;
- spotkanie na wyznaczonym odcinku trasy sposobem dopędzania;
- spotkanie na wyznaczonym odcinku trasy na kursach przeciwnych.

Do pomocniczych sposobów spotkań zaliczamy:

- spotkanie nad kontrolnym obiektem według linii wyrównania, przy widoczności obiektów orientacyjnych;
- spotkanie nad kontrolnym obiektem według linii wyrównania w warunkach braku widoczności obiektów orientacyjnych;
- spotkanie nad wyznaczonym punktem.

O sposobie spotkania decydują dowódcy biorących udział w spotkaniu pułków lub dywizji lotniczych, na podstawie propozycji swoich nawigatorów, uwzględniając treść zadania bojowego, warunki bazowania, możliwości spotykających się grup w czasie i w odległości, odległość do linii frontu, stopień zagrożenia ze strony lotnictwa myśliwskiego nieprzyjaciela, warunki meteorologiczne, środki ubezpieczenia, radionawigacyjne wyposażenie samolotów oraz wyszkolenie personelu latającego.

1. Spotkanie na wyznaczonym odcinku trasy sposobem
naprowadzania z SD, czyli sposobem przechwycenia.

Ten sposób skraca czas spotkania.

Myśliwce są naprowadzane na bombowce, jak na cel. Navigator naprowadzający rozwiązuje zwykłe zadanie na przechwycenie, zresztą bardzo proste, ponieważ zna dokładnie wysokość, prędkość i trasę lotu bombowców oraz ponieważ bombowce są zainteresowane w przechwyceniu ich przez myśliwce osłony i dokładnie utrzymują nakazane warunki lotu.

Myśliwce osłony lecą na miejsce spotkania z taką prędkością, która pozwala im na nawiązanie walki z ewentualnym przeciwnikiem.

Odcinek spotkania winien być tak wybrany, aby łatwo można było wyprowadzić na niego myśliwców przy pomocy posterunku naprowadzania.

Długość odcinka spotkania winna uwzględniać błędy, wynikające podczas naprowadzania myśliwców na cel powietrzny.

Dla ułatwienia wyjścia myśliwców osłony w nakazanym czasie na odcinek spotkania można określić czas podania następnego i wykonawczego sygnału startu myśliwców.

Czas wykonania wstępnego sygnału startu obliczamy ze wzoru:

$$t_{\text{wst}} = t_{\text{wykon.}} - t_{\text{got.}};$$

gdzie:

$t_{\text{wykon.}}$ - sygnał startu wykonawczego;

$t_{\text{got.}}$ - czas potrzebny myśliwcom na przygotowanie się do startu. Określa go dowódca myśliwców.

Czas podania wykonawczego sygnału startu winien być tak obliczany, aby myśliwce zdążyły wystartować, wykonać zbiórkę i wyjść równocześnie z bombowcami na początek odcinka spotkania.

Czas ten obliczamy według wzoru:

$$t_{\text{wykon.}} = t_{\text{KO LB}} - t_{\text{zb LM}} - t_{\text{KOLM}};$$

t_{KO} - czas lotu do KO od momentu zakończenia zbiórki.

Sygnał startu przygotowawczego i wykonawczego przekazuje SD osłanianego lotnictwa, lub prowadzący osłanianej grupy, na SD myśliwców osłony.

W warunkach działań bojowych dla uniknięcia dużej ilości rozmów radiowych, w przewidywaniu zakłóceń radiotechnicznych ze strony npla oraz dla uproszczenia przebiegu spotkania, współdziałanie w zakresie spotkania może ograniczyć się do ustalenia odcinka spotkania, czasu wyjścia obu grup na początek odcinka spotkania oraz warunków lotu. Na tej podstawie dowódca myśliwców osłony decyduje w czasie ich startu dla punktualnego przybycia na miejsce spotkania.

2. Spotkanie na wyznaczonym odcinku trasy metoda dopędzania.

Ten sposób spotkania może stosować zarówno przy zbieżnych, jak też i przy różnych prędkościach lotu spotykających się grup.

Spotkanie odbywa się na odcinku trasy, którego długość zależy od przewidywanych odchyłek w czasie od nakazanego czasu wyjścia na początek odcinka spotkania oraz od możliwiej prędkości dopędzania.

Długość odcinka spotkania obliczamy ze wzoru:

$$s = \frac{V / \Delta t_{\text{LB}} + \Delta t_{\text{LM}}}{\Delta V};$$

gdzie:

V - prędkość lotu grupy, która wyszła pierwsza na odcinek spotkania.

Δt_{LB} i Δt_{LM} - odchyłki czasowe grup od czasu nakazanego

ΔV - prędkość dopędzania przez grupę drugą.

Spotykające się grupy otrzymują nakazane warunki lotu i czasy wyjścia na początek odcinka spotkania. W wypadku jeżeli prędkości obu grup są jednakowe, wówczas i czas wyjścia na początek odcinka spotkania należy wyznaczyć obydwu grupom jednakowy.

Poszczególne grupy w momencie wejścia na odcinek spotkania podają umówione sygnały, na podstawie których grupa druga określa swoje opóźnienie względem grupy pierwszej i rozpoczyna dopędzanie tak, aby przed końcem wyznaczanego odcinka spotkania zajmą nakazane miejsce w ugrupowaniu bojowym całości.

W wypadku, kiedy myśliwcy osłony lecą z prędkością większą niż samoloty osłaniane, wówczas należy myśliwcom wyznaczyć późniejszy czas wyjścia na początek odcinka spotkania oraz nakazać prędkość dopędzania zabezpieczającą wykonanie spotkania na wyznaczonym odcinku.

W praktyce najczęściej stosuje się spotkanie sposobem kombinowanym, w pierwszym etapie metodą przechwycenia, a w drugim metodą dopędzania, jeżeli w pierwszym etapie spotkanie nie zostało zrealizowane.

3. Spotkanie na kursach przeciwnych.

Dla wykonania spotkania wyznacza się odcinek spotkania ograniczony naturalnymi charakterystycznymi obiektami względnie środkami radiotechnicznymi lub świetlnymi rozmieszczonymi po prawej stronie, patrząc w kierunku lotu spotykających się grup, osi spotkania w odległości od osi równej promieniowi skrętu myśliwców osłony. Ponadto wyznacza się jednakowy czas wyjścia obydwóch spotykających się grup na początkowe punkty odcinka spotkania.

Minimalną długość odcinka spotkania, zapewniającą wykonanie przez myśliwców osłony manewru na dołączenie do grupy osłanianej, obliczamy ze wzoru:

$$S_{\min} = \sqrt{R} \cdot LM + \frac{V}{\Delta t} LM + \Delta t \cdot LB/$$

gdzie:

- R_{lot} - droga skrętu myśliwców o 180° ,
- Δt - odchyłka w czasie wyjścia na początek odcinka spotkania:
- V - prędkość lotu na odcinku spotkania.

Czas lotu myśliwców od momentu wejścia ich na początek odcinka spotkania /przejścia swojego KO/ do momentu rozpoczęcia skrętu obliczamy ze wzoru:

$$t_{LM} = \frac{L - \sqrt{R} \cdot LM}{2V} - \frac{t_{tr} \cdot LB}{2};$$

gdzie:

- L - długość odcinka spotkania
- V - prędkość lotu na odcinku spotkania
- t_{tr-LB} - czas lotu LB na odcinku spotkania, od przejścia KO do momentu wejścia myśliwców na początek odcinka spotkania

przyjmując:

$$L - \frac{\sqrt{R} \cdot LM}{2V} = T \text{ constans}$$

dla ustalonych warunków spotkania, otrzymamy:

$$t_{LM} = T - \frac{t_{tr} \cdot LB}{2};$$

W praktyce oblicza się tabelę t_{LM} dla różnych przewidywanych wariantów $t_{tr} \cdot LB$ i według tej tabeli określa się moment skrętu myśliwców.

Na przykład:

$$t_{LM} = t_{LB} = 2 \text{ min.}$$

$$L = 44 \text{ km}$$

$$V = 500 \text{ km/godz}$$

$$B = 30^\circ$$

$$t_{180^\circ} = 1 \text{ min. } 18 \text{ sek.}$$

$$R = 3400 \text{ m.}$$

$$T = \frac{L - \sqrt{R \cdot L_M}}{2V} = \frac{44 - 10.7}{2 \cdot 500} \frac{33,3 \text{ m}}{1000 \text{ km/godz}} = 4 \text{ min};$$

$$t_{LM} = T - \frac{t_{tr}}{LB}$$

t_{tr} LB	-4min	-3min	-2min	-1min	0	+1min	+2min	+3min	+4min
t_{LM}	4min	-3min 30sek	3min	2min 30sek	2min	1min 30sek	1min	30sek	0

Cechą dodatnią powyższego sposobu spotkania jest pewność jego wykonania, wynikająca stąd, że spotykające się grupy lecą na kursach przeciwnych względem wyznaczonego odcinka spotkania.

4. Spotkanie nad kontrolnym obiektem według linii wyrównania przy widoczności obiektów orientacyjnych.

Ten sposób spotkania stosujemy dla realizacji spotkania grup samolotów bazujących w znaczących od siebie odległościach mierzonych rekordowo. Ze względów ekonomicznych /duży rezerwa paliwa/ i operacyjnych /strata czasu i zmniejszenie promienia działania/, nie można w tym wypadku stosować tych samych zasad, co dla spotkania grup samolotów bazujących na lotniskach leżących niedaleko siebie.

Spotkanie nad KO wg wyrównania może być wykazane zarówno przy widoczności, jak też i bez widoczności ziemi.

Spotkanie przy widoczności ziemi ma przebieg następujący:

Dowódca całej siły, na podstawie obliczeń nawigatora, wyznacza kontrolny obiekt /KO/ spotkania oddalony o 3-4 minuty lotu od linii frontu i położony nad własnym terenem. Ustala on również miejsce w ugrupowaniu całej siły i czasy przeletu poszczególnych grup przez KO zbiórki.

Odległość KO spotkania od linii frontu winna zapewnić dostateczny czas na sformowanie ugrupowania bojowego całości po przejściu grup przez kontrolny obiekt spotkania, a przed dolotem do linii frontu bierze się przy tym również pod uwagę możliwość błędów w czasie wejścia danej grupy na KO stopień i konieczność nadrobienia ewentualnego opóźnienia. Jeżeli np. V zbiórki 680 km/godz. $V \text{ min} = 400 \text{ km/godz.}$, a $V \text{ maks} = 700 \text{ km/godz.}$ to dla nadrobienia opóźnienia 30sek trzeba odległość 35 km odległość i 3 min czasu lotu. Dlatego spotkanie nad KO wg linii wyrównania należy stosować przy większych odległościach.

Uzasadnienie:

Jeżeli grupa prowadzona spóźniła się w stosunku do grupy prowadzącej o 30 sek, to znaczy, że grupa prowadząca, która leci z $V = 600 \text{ km/godz.}$ jest o 5 km dalej od nas, niż być powinna.

Dla nadrobienia spóźnienia 30 sek z prędkością 30 sek dopędzania 100 km/godz. trzeba 3 minuty.

Grupa dopędzająca lecąca z $V 700 \text{ km/godz.}$ przebędzie przez 3 min, odległość 35 km tak więc opóźnienie 30 sek zostanie nadrobione po 3 minutach, w odległości 35 km od miejsca, w którym została stwierdzona.

Następnie dowódca wyznacza poszczególnym spotykającym się grupom prostolinijne trasy lotu, schodzące się w KO zbiórki pod kątem około 30° , wyznaczając równocześnie WPT i szeręg KO na każdej trasie, tak aby odległość WPT i odpowiadających sobie KO poszczególnych tras od KO zbiórki była w przybliżeniu jednakowa.

Ponadto dowódca wyznacza warunki przelotu grup przez WPT i poszczególne KO tras oraz warunki lotu.

Te wszystkie dane, ujęte są najczęściej w formie zarządzenia pisemnego, które otrzymują dowódcy grup. Nawigator grupy prowadzącej może przeprowadzić zwykle odprawy z nawigatorami grup prowadzonych.

Wykonanie spotkania: Dowódcy i nawigatorzy poszczególnych grup tak obliczają czas startu i sposób zbiórki swoich jednostek, aby przyjść do WPT dokładnie w nakazanym czasie. Prowadzący całości, przelatując swój WPT, daje umówiony sygnał, który prowadzącym poszczególnych grup pozwala zorientować się w swoim położeniu w stosunku do prowadzącego całości i nadrobić zaistniałe opóźnienie lub i wytracić nadwyżkę czasu.

W ten sposób wyjściowe punkty tras tworzą pierwszą linię wyrównania, /poszczególne KO następnie linie wyrównania. Przelatując poszczególne KO prowadzący całości również podaje umówiony sygnał. Po zbliżeniu się do KO spotkania grupy nawiązują łączność wzrokową - przelatując w ustalonej kolejności przez KO spotkania formują ustalone ugrupowania bojowe całości i cała grupa leci w kierunku celu. Ogromną zaletą tego sposobu spotkania jest to, że grupy bazujące daleko od siebie - lecą od razu w kierunku celu i sformowanie ugrupowania bojowego całości wpływa stosunkowo mało na zmniejszenie promienia działania.

5. Spotkanie nad kontrolnym obiektem według linii wyrównania, bez widoczności obiektów orientacyjnych.

Dla ułatwienia prowadzenia samolotów w trudnych warunkach stosuje się szereg naziemnych i samolotowych urządzeń, z których podstawową grupę stanowią środki radiotechniczne. Środki te umożliwiają między innymi również przeprowadzenie zbiórki nad KO według linii wyrównania przy niewidoczności ziemi nad chmurami. W tym wypadku linię wyrównania zastępują kąty kursowe radiostacji, określane przy pomocy ARK-5 na radiostację, znajdującej się na samolocie zamykającym ugrupowanie poprzedzającej grupy, która przez KO zbiórki winna przejść nad nimi. Zbiórkę nad obiektem kontrolnym wg. zamiarów radiostacji nadawczą samolotu zamykającego ugrupowanie poprzedzającej grupy organizuje się nie więcej, aniżeli dla trzech grup i w sposób następujący:

1. na KO zbiórki ustawia się radiostację prowadzącą, pracującą na częstotliwości drugiego podzakresu ARK-5 /310 - 640 kc/sek/
 2. Na samolocie zamykającym ugrupowanie pierwszej grupy ustawia się radiostację nadawczą, pracującą przez cały okres trwania zbiórki na takiej częstotliwości pierwszego podzakresu ARK-5, ażeby po wyłączeniu przełącznika podzakresów ARK-5 nastrojonego na radiostację prowadzącą stojącą na KO zbiórki na pierwszy podzakres - otrzymać od razu odbiór na częstotliwości nadajnika zamykającego pierwszej grupy.
 3. Na samolocie zamykającym ugrupowanie drugiej grupy ustawić taką samą radiostację prowadzącą na trzecim podzakresie ARK-5 na takiej częstotliwości /pionowe nad lub pod częstotliwością na której pracuje radiostacja prowadząca, stojąca na KO spotkania /, aby po przełączeniu na drugi podzakres ARK-5 był nastrojony na radiostację na KO spotkania.
 4. Ustalić dokładny czas odejścia każdej grupy od swojego PMN na lotnisku startu.
 5. Wykreślić na mapie trasy lotu grup i zmierzyć kątomierzem kąt kursowy radiostacji /KKR/ dla każdej grupy. Grupa II /leżą/ między KKR na zamykającego grupę pierwszą /środkową/ a grupa III na zamykającego grupy II.
- Jeżeli wyjściowe punkty trasy /WPE/ poszczególnych grup leżą w jednakowej odległości do KO zbiórki, to czasy przelotu dla prowadzącego grupy II i zamykającego I grupy oraz dla prowadzącego III grupy i zamykającego II grupy winny być jednakowe.
- Dla zwiększenia bezpieczeństwa każda grupa leci na innej wysokości /np. co 500 m/.
6. Po wystartowaniu i zebraniu poszczególnych grup - prowadzący całości daje sygnał odejścia na trasę zbiórki.

Każda grupa odchodzi od swego WFT mierzy KZ i leci metodą czynną na PRN-KO. Po podebraniu kursu prowadzący II i III grupy przechodzą do utrzymania kierunku lotu wg. busoli i przełączają swoje ARK-5 na następujące częstotliwości: prowadzący II grupy na częstotliwości nadajnika zamykającego I grupy, a prowadzący III grupy na częstotliwość nadajnika zamykającego II grupy, lecą tak, aby utrzymać zmierzone na mapie KKR, co pewien czas przełączają ARK-5 na częstotliwość PRN-KO kontrolują prawidłowość kierunku lotu.

Jeżeli lot odbywa się w ciszy lub przy słabym wietrze, to mniej czasu zabiera prowadzącym podebranie kursu na radiostację prowadzącą. Podczas natomiast silnego boczego wiatru - jest to trudniejsze do wykonania.

Jeżeli na przykład grupa prowadzona leci z lewej strony w stosunku do grupy prowadzącej i KKR rzeczywisty jest większy od KKR nakazanego, to znaczy, że grupa prowadzona wysunęła się za dużo do przodu.

Jeżeli zaś KKR rzeczywisty jest mniejszy od nakazanego, to grupa prowadzona pozostała zanadto w tyle.

Bardzo istotna i mająca duże znaczenie dla działań bojowych lotnictwa istota tego sposobu spotkania polega na tym, że umożliwia on przybycie nawet dużych grup samolotów, startujących z odległych lotnisk, na miejsce spotkania drogą najkrótszą i w nakazanej odległości oraz sformowanie wspólnego ugrupowania bojowego.

Radiostacją prowadzącą, stojącą na miejscu spotkania, przyprowadza poszczególne grupy samolotów na miejsce spotkania. Radiostacje zaś prowadzące stacje na samolotach zamykających ugrupowanie poszczególnych grup zabezpieczają lot spotykających się grup samolotów w ustalonej kolejności i w nakazanych odległościach jedna od drugiej, w wyniku czego grupy przylatują na kontrolny obiekt spotkania kolejno i w potrzebnych odstępach tak, że jedna grupa nie potrzebuje czekać na drugą.

6. Spotkanie nad wyznaczonym punktem.

Ten sposób spotkania jest trudny do zrealizowania i dlatego rzadko stosowany.

Istota spotkania jest następująca:

Dowódca całości wyznacza jako miejsce spotkania charakterystyczny i dobrze widoczny obiekt orientacyjny w rejonie bazowania myśliwców oraz czas i wysokość wyjścia na miejsce spotkania.

Nakazany czas wyjścia myśliwców na obiekt spotkania winien być w 1-2 min. wcześniejszy, aniżeli na wyjście bombowców. Wysokość natomiast lotu myśliwców w rejonie obiektu spotkania winna być 100-200 m wyższa aniżeli wysokość lotu bombowców. Na trasie bombowców należy wybrać kilka kontrolnych obiektów orientacyjnych o przelocie których prowadzący bombowców, /szturmowców/ powiadamia myśliwców omówionym sygnałem drogą radiową.

Bombowcy lecą po starcie dokładnie po nakazanej trasie.

Prowadzący bombowców winien podać myśliwcom sygnał startu myśliwców:

Miejsce podania tego sygnału ustala się przed startem.

Natomiast podanie sygnału uwzględniają dowódcy /lub nawigatorzy/ spotykających się grup, kierując się zasadą, aby sygnał startu myśliwców podany został wtedy, kiedy czas lotu bombowców do miejsca spotkania będzie 1-2 min. większy od czasu, jaki potrzebny jest myśliwcom na start, zbiórkę i przybycie nad obiekt spotkania na nakazanej wysokości.

Myśliwcy przybywają w nakazanym czasie na miejsce spotkania i lecą na spotkanie bombowców, a po zobaczeniu bombowców zajmują nakazane miejsce w ugrupowaniu bojowym całości.

W wypadku braku obiektów orientacyjnych lub niewidoczności powierzchni ziemi - zbiórka odbywa się nad punktem radionawigacyjnym /PRN/, który zastępuje obiekt orientacyjny.

Powyższy sposób spotkania stosuje się wówczas, kiedy nie można zastosować spotkania na wyznaczonym odcinku trasy, z uwagi na zbyt małą odległość od linii frontu, lub spotkania na kursach przeciwnych z uwagi na ograniczoną długotrwałość lotu myśliwców.

Warunkiem pomyślnego wykonania spotkania są dokładne obliczenia i przestrzeganie nakazanych warunków lotu oraz wyjście na miejsce spotkania dokładnie w nakazanym czasie. W wypadku bowiem opóźnienia jednej ze spotykających się grup grupa druga musi rozpocząć krążenie, co znacznie wydłuży czas lotu, zużyje paliwo i skróci taktyczny promień działania.

III. Rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie.

1. Rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie w normalnych warunkach meteorologicznych.

Końcowym etapem każdego lotu jest rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie.

Czas lądowania w normalnych warunkach liczymy od chwili wyjścia grupy na trawers znaków lądowania lub na dalszą radiostację prowadzącą do chwili zakończenia dobiegu przez ostatni samolot.

Czas lądowania w warunkach normalnych obliczamy ze wzoru:

$$t_{\text{ład}} = t_{\text{manewru}} + \Delta t_{\text{ład}} / (n-1) + t_{\text{rez.}};$$

gdzie:

t_{manewru} - czas manewru pierwszego samolotu /pary, kluca/ od momentu wyjścia na trawers znaków lądowania do zakończenia dobiegu. W praktyce t_{manewru} wynosi 5-8 min.

$\Delta t_{\text{ład}}$ odstęp czasowy między kolejno lądującymi samolotami.

W praktyce t_{manewru} wynosi 5-8 minut.

lądowanie może odbywać się pojedynczo lub parami.

Wielkość odstępów czasowych między kolejno lądującymi samolotami zależy od przeszkolenia personelu latającego, pory doby, warunków atmosferycznych, rodzaju nawierzchni, pasa lądowania i typu samolotu. Między samolotami jednej eskadry przyjmuje się jednakowe odstępów czasowe, a między eskadrami najczęściej odstępów dwa razy większe.

Rozformowanie ugrupowania bojowego w warunkach normalnych może ^{rozpocząć się} odbywać się albo w momencie wyjścia grupy na trawers znaków lądowania, przy czym samoloty które odesszły od ugrupowania wykonują lot po kręgu i lądują bądź też w momencie wyjścia grupy na punkt owartego skrętu.

W tym wypadku samoloty wykonują skręt o 180° i lądują z prostej. Odstępy czasowe odchodzenia kolejnych samolotów od ugrupowania winny być równe połowie odstępów czasowych przy lądowaniu.

Szczegóły rozformowania ugrupowania bojowego ujęte są w odpowiednich instrukcjach.

2. Rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie w trudnych warunkach meteorologicznych.

Rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie w trudnych warunkach meteorologicznych odbywa się przy wykorzystaniu środków wchodzących w skład systemu urządzenia ślepego lądowania /USL/ oraz przy wykorzystaniu pokładowych przyrządów samolotowych.

Przy pomocy wymienionych środków samoloty wychodzą w trudnych warunkach /np. nad chmurami/ z kursem lądowania na oś pasa lądowania w punkt rozpoczęcia zniżania, który winien znajdować się w takiej odległości od początku pasa lądowania, ażeby samolot po przebyciu chmur w dół i zniżaniu się do wysokości 200 m znalazł się w odległości 30 sek. lotu przed dalszą radiostacją prowadzącą, stojącą na osi pasa lądowania w odległości 4000 m od początku pasa.

Po przelocie na wysokości 200 m dalszej prowadzącej, pilot przełącza ARK-5 na bliższą prowadzącą, zniża się do wysokości 50-80 m na tej wysokości przechodzi bliższą prowadzącą, ustawioną na osi pasa lądowania w odległości 1000 m od jego początku, wychodzi z chmur, następnie zniża się i wykonuje przyziemienie, zachowując kierunek, w warunkach ograniczonej widoczności, przy pomocy świateł lotniskowego elektrycznego urządzenia świetlnego.

W wypadku, kiedy na lotnisku znajduje się radiolatarnia kursu i ślizgu - pilot zachowuje kierunek lotu oraz reżim zniżania, utrzymując wskazówki wskaźnika FSP-48 w położeniu wzajemnie prostopadłym.

W wypadku, kiedy na lotnisku nie ma USL lecz tylko radio-
lokator lądowania typu PRL-5M, wówczas pilot utrzymuje z
ziemi nakazany kurs lądowania i reżim zniżania i zniża się
wykonując otrzymane komendy, aż do wzrokowego zobaczenia pasa
lądowania.

Czas lądowania w trudnych warunkach meteorologicznych liczy
się od chwili wyjścia grupy samolotów nad naszą radiostację
prowadzącą, do momentu zakończenia dobiegu przez ostatni
samolot.

W wypadku, jeżeli środki naziemne pozwalają na wyprowadzenie
samolotu wprost na punkt zniżania bez uprzedniego wychodze-
nia nad dalszą radiostację prowadzącą, wówczas czas lądowa-
nia liczymy od momentu wyjścia samolotu na punkt rozpoczęcia
zniżania.

Najczęściej jednak samoloty wychodzą nad dalszą radiostację
prowadzącą i od tego momentu rozpoczynają manewr dla wykona-
nia lądowania.

Zasady przebijania chmur w dół.

Przebijanie chmur w dół winno odbywać się z zachowaniem
między kolejno zniżającymi się samolotami bezpiecznego odste-
pu czasowego, który podobnie jak przy przebijaniu chmur w górę,
obliczamy ze wzoru:

$$t_{\text{bezp}} = \frac{H_{\text{ch}} + 300 \text{ m}}{U_{\text{śr}} \cdot V} \cdot 2 \Delta V ;$$

gdzie:

U jest to średnia pionowa prędkość zniżania z wysoko-
ści rozpuszczenia nad chmurami do wysokości 200 m
liczona na podstawie wysokości oraz czasu zniżania.

Ponieważ pionowa prędkość zniżania jest niejednakowa, lecz
zmniejsza się w miarę zbliżania się samolotu do ziemi, to
czas zniżania obliczamy ze wzoru:

$$t_{zn.} = \frac{H_3 - H_2}{U_1} + \frac{H_2 - H_1}{U_2} + \frac{H_1 - 200 \text{ m}}{U_3} ;$$

gdzie:

H_3 - wysokość, z której rozpoczynamy zniżanie

H_2 - wysokość, do której zniżamy się z U_1

H_1 - wysokość, do której zniżamy się z U_2 200 m
- wysokość do której zniżamy się z U_3

Wartości poszczególnych wysokości i pionowych prędkości zniżania zależą od danych taktyczno-technicznych samolotu i npl dla samolotów Lim-2 i Lim-5 wynoszą:

H_3 powyżej 2000 m $U_1 = 25$ m/sek;

$H_2 = 2000$ m $U_2 = 17,5$ m/sek.

$H_1 = 1000$ m $U_3 = 6$ m/sek.

W wypadku ograniczonego czasu średnią prędkość zniżania oraz czas zniżania obliczyć na podstawie tabel zawartych w instrukcji inżyniersko-eksploatacyjnej dla samolotu danego typu.

Rodzaje manewrów dla wyprowadzenia samolotów nad chmurami w punkt rozpoczęcia zniżania.

Dla wyprowadzenia samolotu nad chmurami w płaszczyźnie

pasu lądowania w punkt rozpoczęcia zniżania, zapewniający przebicie chmur w dół z danej wysokości do wysokości 200 m, w odległości 30 sek lotu przed dalszą radiostacją prowadzącą można stosować następujące manewry:

a/ Krąg nad radiostacją.

b/ Cechylenie o kąt obliczony lub kąt nakazany.

c/ Zajęcie i obliczenie do lądowania z prostej.

d/ Zajęcie i obliczenie do lądowania metodą lotu po dużym kręgu.

a/ Krag nad radiostacja. /Rys. 8,2/

Ten manewr stosuje się przy zejściu i obliczeniu do lądowania pojedynczych samolotów i grup wtedy, kiedy kierunek wyjścia samolotów nad dalszą radiostacją prowadzącą różni się od kursu przeciwnego do kursu lądowania o kąt większy niż 45° .

Z chwilą określenia momentu przelotu dalszej prowadzącej pilot rozpoczyna skręt w lewo lub w prawo z kątem przechyłu 30° . Z chwilą kiedy KKR = 270° /skręt lewy/ lub KKR = 90° /skręt prawy/, pilot zmniejsza przechył do 15° i na $5-10^{\circ}$ przed wskazaniem przez DGMK kursu przeciwnego do kursu lądowania - rozpoczyna wyprowadzanie ze skrętu tak, aby z chwilą wyjścia na kurs przeciwny - rozpoczął lot prostoliniowy. Następnie pilot kontynuuje prostoliniowy z kursem przeciwnym do kursu lądowania przez czas obliczony, po czym wykonuje w kierunku osi pasa lądowania skręt o 180° z przechyłem 30° , a po zakończeniu skrętu i wyjścia na kurs lądowania rozpoczyna zniżanie, przebija chmury do wysokości 200 m. Na tej wysokości wychodzi lotem poziomym na dalszą prowadzącą, zniża się do 50-80 m wychodzi na bliższą prowadzącą, a następnie ląduje.

Czas lotu poziomego nad chmurami od zakończenia skrętu na kurs przeciwny do kursu lądowania do chwili rozpoczęcia skrętu na kurs lądowania, obliczamy ze wzoru:

$$t_1 = \frac{\sqrt{H - 200 \text{ m}}}{U} \cdot V_2 + 30 \text{ sek};$$

gdzie:

H - wysokość lotu nad chmurami

V_2 - prędkość lotu na torze zniżania

V_1 - prędkość lotu poziomego nad chmurami

200 m - wysokość do której zniżamy się przy przebijaniu chmur w dół.

30 sek - czas lotu od punktu zejścia na wysokość 200 m do dalszej prowadzącej.

Podczas manewru, trzeba uwzględniać kierunek i prędkość wiatru. Wiatr czołowy może bowiem spowodować zejście samolotu na wysokość 200 m w odległości większej niż 30 sek. lotu przez dalszą prowadzącą, co nie zapewnia bezpieczeństwa lotu /przesakody terenowe/. Wiatr tylny natomiast może spowodować wyjście samolotu bliżej, niż 30 sek lotu przez dalszą prowadzącą lub nawet na radiostację, co utrudni obliczenie lub nawet umożliwi lądowanie z pierwszego zejścia.

b/ Odchylenie o kąt obliczony /Rys.10/ lub kąt nakazany

/Rys. 9 i 11/.

Jest to podstawowy manewr do wyprowadzenia na punkt rozpoczęcia zniżania tak pojedynczych samolotów jak też i grup samolotów, wtedy, kiedy kurs wyjścia na dalszą prowadzącą jest zbliżony do kursu przeciwnego do kursu lądowania i różni się od niego nie więcej jak 45° .

Przed lotem należy obliczyć t_1 oraz obliczony kąt odchylenia /KO/, który spowoduje, że po upływie czasu t_1 samolot znajduje się z boku osi pasa lądowania w odległości średnicy skreću z kątem przechyłu 15° lub 30° .

Kąt odchylenia obliczamy ze wzoru:

$$\operatorname{tg} KO = \frac{2R}{t_1 \cdot V_2};$$

gdzie:

t_1 i V_2 - jak w punkcie a.

Wykonanie manewru: kąt obliczony lub kąt nakazany.

Po wyjściu na dalszą prowadzącą wykonać skręt na kurs przeciwny do kursu lądowania $\bar{\tau}_0$ KO, lecieć z tym kursem poziomo przez czas t_1 , wykonać skręt o $180^\circ + KO$, wyjść na oś pasa lądowania z kursem lądowania, przebić chmury i lądować.

Przy stosowaniu manewru "odchylenie o kąt nakazany" - pilot, po wyjściu nad dalszą prowadzącą, wykonuje skręt na kurs przeciwny do kursu lądowania + kąt nakazany, leci przez czas $t_2 = \frac{2R}{V_1 \cdot \sin KN}$; następnie przechodzi do

lotu z kursem przeciwnym do kursu lądowania i po upływie czasu t_1 do momentu odejścia od radiostacji, wykonuje skręt o 180° , wychodzi z kursem lądowania na oś pasa lądowania, rozpoczyna zniżanie i ląduje.

Kąt nakazany obliczamy ze wzoru:

$$\sin. KN = \frac{2R}{V_1 \cdot t};$$

c/ Zajście i obliczenie do lądowania z trasy /Rys. 12/

Ten rodzaj manewru różni się od poprzednich tym, że samolot jest wyprowadzony nad chmurami przez radiolokatory lub przy pomocy dalmierza R-D bezpośrednio na punkt rozpoczęcia zniżania bez uprzedniego wychodzenia nad dalszą radiostację prowadzącą. Ten rodzaj manewru skraca znacznie czas lądowania i należy go stosować zawsze wtedy, kiedy punkt rozpoczęcia zniżania leży na kierunku powrotnej trasy samolotów, jeżeli oczywiście na ziemi i na samolotach urządzenia umożliwiające wykonanie tego manewru.

d/ Zużycie i obliczenie do lądowania metoda lotu po dużym kręgu /Rys 13/.

Powyższy manewr jest manewrem pomocniczym, który można stosować najczęściej w następujących wypadkach:

- po odejściu na drugi krąg;
- kiedy pilot bezpośrednio po starcie ma wykonać obliczenie do lądowania i lądowanie;
- po uprzednim odejściu od lotniska i następnym wyjściu na dalszą prowadzącą na potrzebnej wysokości.

Warunki lotu w czasie stosowania tego manewru przez samoloty typu Lim-2, Lim-5, Mig-19, Il-28 oraz inne samoloty o podobnych danych:

- wysokość lotu 500 m;
- kąt przechyłu do 20° ;
- prędkość 400 km/godz. z wypuszczonym lub 500 km ze schowanym podwoziem.

Jeżeli samolot wyszedł na dalszą prowadzącą na wysokości większej, niżeli 500 m, to na kręgu winien zejść na wysokość 500 m.

Istota manewru polega na tym, że pilot, wykorzystując radiostacje systemu USL oraz przyrządy nawigacyjne i radiolokacyjne na samolocie, buduje wg. obliczonego czasu lotu i obliczonych KKR, prostokątną trasę lotu w stosunku do pasa startowego, bez widoczności ziemi tak, aby wyjść na oś pasa startowego z kursem lądowania na określonej wysokości i w odległości od dalszej radiostacji prowadzącej zapewniającej przy określonym reżimie zniżania, zniżanie i wykonanie lądowania.

Czynności po przelocie dalszej prowadzącej: lecieć lmin z kursem lądowania, następnie wykonać skręt o 90° w lewo, /prawy/, lecieć do uzyskania KKR = 240° / 120° /, wykonać drugi skręt o 90° w tym samym kierunku, wyjść na kurs przeciwny do kursu lądowania, lecieć do uzyskania KKR = 240° / 120° /, wykonać trzeci skręt o 90° na kurs prostopadły do kursu lądowania, lecieć do uzyskania KKR = 290° / 70° /, wykonać czwarty skręt o około 90° na oś pasa lądowania tak, aby kurs magnetyczny był równy kursowi lądowania, a kąt kursowy radiostacji był równy 0, wyjść na dalszą prowadzącą, zniżyć się i lądować.

Rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie klucza.

Klucz wychodzi na trawers punktu rozpoczęcia zniżania, stosując jeden z omówionych wyżej manewrów. Prowadzący klucza wykonuje skręt o 180° , zniża się i ląduje.

Każdy natomiast z prowadzonych leci z kursem przeciwnym do kursu lądowania przez czas:

$$t_{pr.} = \frac{\Delta t_{lad.} / (n-1)}{2} ;$$

gdzie:

t_{pr} - czas lotu prowadzonego od momentu rozpoczęcia skrętu przez prowadzącego do rozpoczęcia skrętu przez prowadzonego;

n -- ilość samolotów do danego samolotu włącznie /bez samolotów lądujących z nim/.

Następnie wykonuje się skręt o 180° na kurs lądowania, leci z kursem lądowania poziomo przez t_{pr} i rozpoczyna zniżanie w tym samym punkcie, co prowadzący.

Rozpoczynanie przez wszystkie samoloty zniżania w jednym punkcie jest warunkiem zabezpieczenia samolotów przed zderzeniem się z naturalnymi lub sztucznymi przeszkodami w czasie lotu do radiostacji prowadzącej na wysokości 200 m po zakończeniu zniżania. Ponieważ odległość między punktem skrętu o 180° pierwszego i ostatniego samolotu może przy dużej grupie samolotów dojść do kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu kilometrów, to w wypadku rozpoczynania przez każdy samolot zaraz po wykonaniu skrętu - znaczna ilość samolotów musiałaby wykonywać na tej odległości lot na wysokości 200 m, co należałoby te samoloty na niebezpieczeństwo zderzenia się z przeszkodami oraz powodowałoby zwiększone zużycie paliwa, co szczególnie w warunkach działań bojowych jest niepożądane.

Rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie eskadry.

Formowanie ugrupowania bojowego i lądowanie eskadry odbywa się podobnie, jak formowanie ugrupowania bojowego i lądowanie klucza.

Eskadra wychodzi jednym z omówionych poprzednio sposobów na trawers punktu rozpoczęcia zniżania, gdzie prowadzący wykonuje skręt na kurs lądowania, przebija w chmury w dół i ląduje. Każdy z prowadzonych wykonuje skręt po czasie:

Δt skrętu = Δt ląd. /n-1/ w stosunku do rozpoczęcia skrętu przez prowadzącego, leci przez taki sam czas lotem poziomym do punktu zniżania, gdzie rozpoczyna zniżanie.

Tylko w wyjątkowych wypadkach / na przykład przy **ograniczonym** rejonie manewru do lądowania /eskadra może zreformować swoje ugrupowanie w ten sposób, że tylko pierwszy klucz idzie od razu na trawers punktu zniżania, a pozostałe dwa klucze wykonują manewr na pętli oczekiwania.

Rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie pułku

/Rys. 14, 15 i 16/.

Pułk wychodzi zwykle na DRP w kolumnie eskadr. Pierwsza eskadra wychodzi na trawers punktu zniżania, rozformowuje ugrupowanie bojowe i ląduje.

Pozostałe natomiast eskadry, po wyjściu na DRP, wykonują skręt o 180° na kurs lotu na pętli i wykonują lot na pętli według obliczonego czasu.

Lot drugiej i trzeciej eskadry na pętli potrzebny jest po to, żeby nie rozciągać rozformowania ugrupowania bojowego na dużą odległość, lecz żeby wszystkie eskadry dokonały rozformowania swoich ugrupowań na tym samym odcinku.

Prowadzący drugiej eskadry winien wyjść na punkt rozpoczęcia zniżania w odstępie czasowym równym podwójnemu nakazanemu odstępowi czasowemu przy lądowaniu, za ostatnim samolotem pierwszej eskadry.

Pierwszy samolot trzeciej eskadry winien wyjść z takim samym czasowym w stosunku do ostatniego samolotu drugiej eskadry.

Czas lotu drugiej eskadry na pętli obliczamy ze wzoru:

$$t_{\text{pętli}_2 \text{ esk.}} = \Delta t_{\text{ład.}} \cdot /n+1/$$

gdzie:

n - ilość samolotów lądujących przed drugą eskadrą.

Czas lotu trzeciej eskadry na pętli obliczamy ze wzoru:

$$t_{\text{pętli}_3 \text{ esk.}} = \Delta t_{\text{ład.}} /n+2/$$

gdzie: n - ilość samolotów lądujących przed trzecią eskadrą.

Czas lotu każdej eskadry na pętli po linii prostej do momentu skrętu na kurs powrotny obliczamy według wzoru:

$$t_{\text{prostej}} = \frac{t_{\text{pętli}} - t_{360^\circ}}{2};$$

Obliczanie czasu lądowania grupy w trudnych warunkach: meteorologicznych.

Czas lądowania grupy w trudnych warunkach meteorologicznych liczy się od momentu wyjścia grupy nad dalszą radiostację prowadzącą do chwili zakończenia dobiegu przez ostatni samolot.

Na czas lądowania grupy składają się następujące czasy:

- $t_{\text{poz.}}$ - czas lotu poziomego nad chmurami i od dalszej radiostacji prowadzącej do momentu skrętu na punkt rozpoczęcia zniżania.
- t_{ks} - czas skrętu na punkt rozpoczęcia zniżania;
- $t_{\text{zn.}}$ - czas zniżania od punktu rozpoczęcia zniżania do wysokości 200 m w stosunku do lotniska, w odległości 30 sek lotu przed dalszą radiostacją prowadzącą.
- $t_{\text{pryz.}}$ - czas przyziemienia, czas od momentu zniżania do wysokości 200 m w odległości 30 sek. lotu przed dalszą radiostacją prowadzącą do zakończenia dobiegu.

dowódca, wykorzystując propozycje swojego nawigatora.

$-\Delta t \text{ ląd.}/n-1/$ - odstęp czasowy między lądowaniem pierwszego i ostatniego samolotu.

Czas lądowania grupy obliczamy ze wzoru:

$$\Delta t \text{ ląd.} = t \text{ poz.} + t \text{ ks.} + t \text{ zn.} + t \text{ przyz.} + \Delta t \text{ ląd.}/n-1/ + \Delta t \text{ ląd.}/N-1/ + t \text{ rez.};$$

gdzie:

n - ilość lądujących samolotów /par/

N - ilość lądujących eskadr.

Ponieważ czas lotu poziomego nad chmurami jest w przybliżeniu równy czasowi zniżania, więc w praktyce czas lądowania grupy obliczamy ze wzoru:

$$t \text{ ląd.} = 2 t \text{ zn.} + t \text{ ks.} + t \text{ przyz.} + \Delta t \text{ ląd.}/n-1/ + \Delta t \text{ ląd.}/N-1/ + t \text{ rez.};$$

Z A K O Ń C Z E N I E

Sprawne wykonanie zbiórek, spotkań i lądowań jest ważnym warunkiem pomyślnego przebiegu działań bojowych lotnictwa.

Omówione w niniejszym skrypcie wymagania, jakim winny odpowiadać zbiórki, spotkania i lądowania oraz zasady organizacji i wykonania zbiórek, spotkań nie wyczerpują całości zagadnienia.

W miarę rozwoju techniki lotniczej i środków ubezpieczenia lotów, będą niewątpliwie stosowane coraz to nowe sposoby zbiórek, spotkań i lądowań sprzyjające najbardziej skutecznemu wykorzystaniu lotnictwa w konkretnej sytuacji.

Dowódca lotniczy danego szczebla, a przede wszystkim dowódca pułku lotniczego winien znać możliwe warianty zbiórek, spotkań i lądowań i umiejętnie je stosować dla wykonania konkretnych zadań.

Służba nawigatorska dywizji i pułków lotniczych winna systematycznie doskonalić zasady teoretyczne zbiórek, spotkań i lądowań oraz ich praktyczne wykonanie przez personel latający. Ponadto st. nawigatorzy dywizji oraz nawigatorzy pułków winni rozpracowywać nowe sposoby zbiórek, spotkań i lądowań pozwalające w możliwie najlepszym stopniu wykorzystać techniczne właściwości samolotów i możliwości środków ubezpieczenia lotów w ścisłym powiązaniu z aktualną sytuacją taktyczno-nawigacyjną oraz sprawdzać je w praktyce.

Nowe sposoby zbiórek, spotkań i lądowań, po zatwierdzeniu ich przez Dowództwo Wojsk Lotniczych, winny być wprowadzone w odpowiednich pułkach poszczególnych rodzajów lotnictwa.

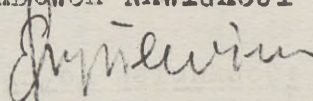
O sposobie zbiórki, spotkania i lądowania decyduje zawsze dowódca, wykorzystując propozycje swojego nawigatora.

W niniejszym skrypcie zostały omówione podstawowe zasady wykonania zbiórek, spotkań i lądowań.

Szczególry zaś ujęte są w odpowiednich instrukcjach.

Ponadto dowódcą, podejmując decyzję odnośnie sposobu zbiórki, spotkania i lądowania w konkretnej sytuacji precyzuje osobiście lub przez swojego nawigatora szczegóły ich wykonania.

OPRACOWAŁ
ST. WYKŁADOWCA NAWIGACJI POWIETRZNEJ



ppłk dypl. Eugeniusz GRYSIEWICZ

Wykonano w 50 egz.

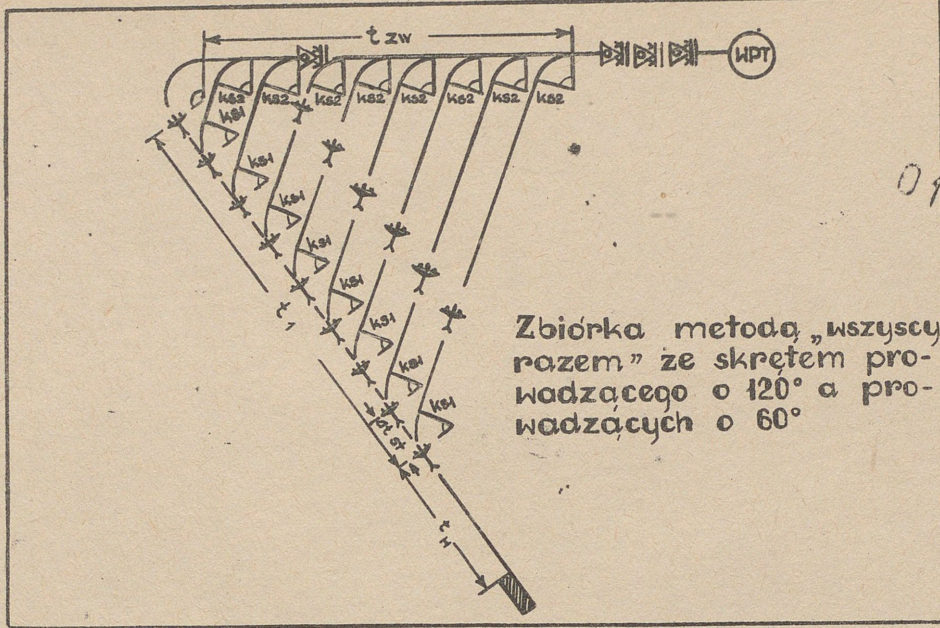
Egz. Nr. 1-50 - Bibl. Tajna ASG'

Wyk.: ppłk GRYSIEWICZ

Druk: M. K. dn. 29.07.1960r.

Nr. ks. 744/FL

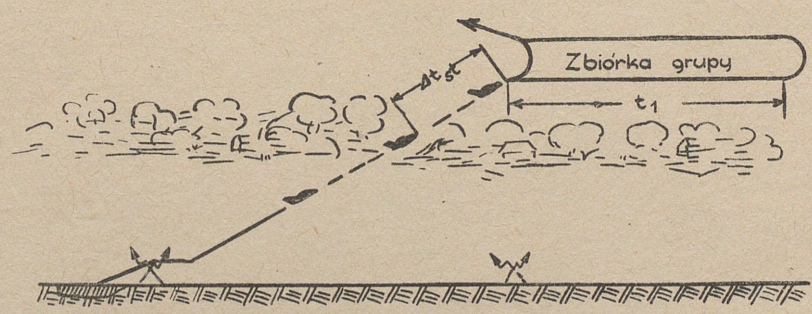
Nr. brudn. 708/FL



Zbiórka metodą „wszyscy razem” ze skretem prowadzącego o 120° a prowadzących o 60°

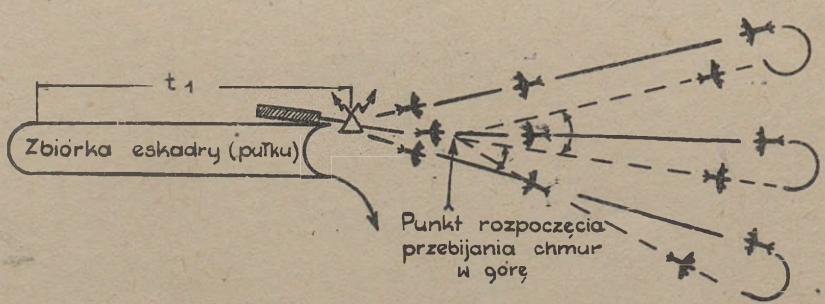
Rys. 3

Zbiórka metodą skretu o 180° przy przebijaniu chmur w jednym kierunku



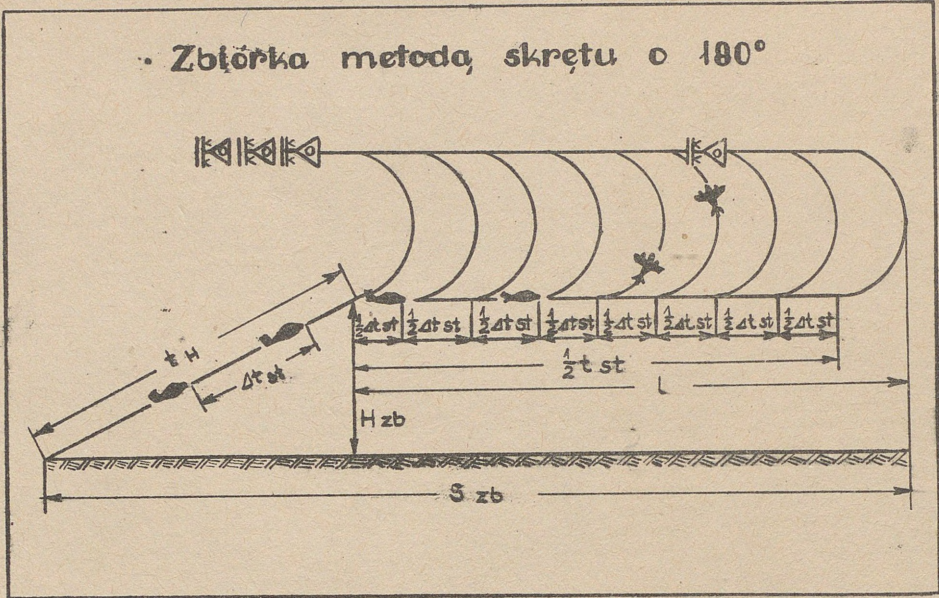
Rys. 4

Zbiórka z przebijaniem chmur równocześnie w trzech kierunkach



Rys. 5

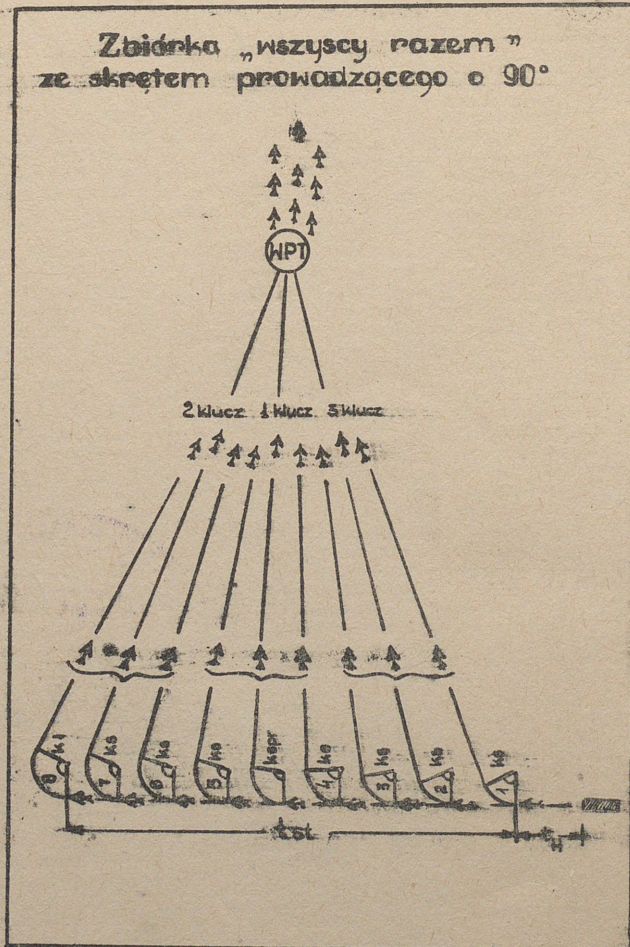
Zbiórka metodą skretu o 180°



Rys. 1

Zbiórka „wszyscy razem” ze skretem prowadzącego o 90°

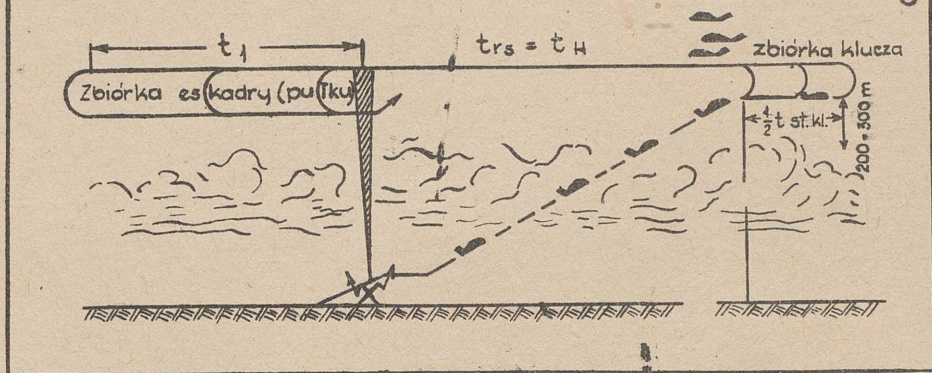
013198



Rys. 2

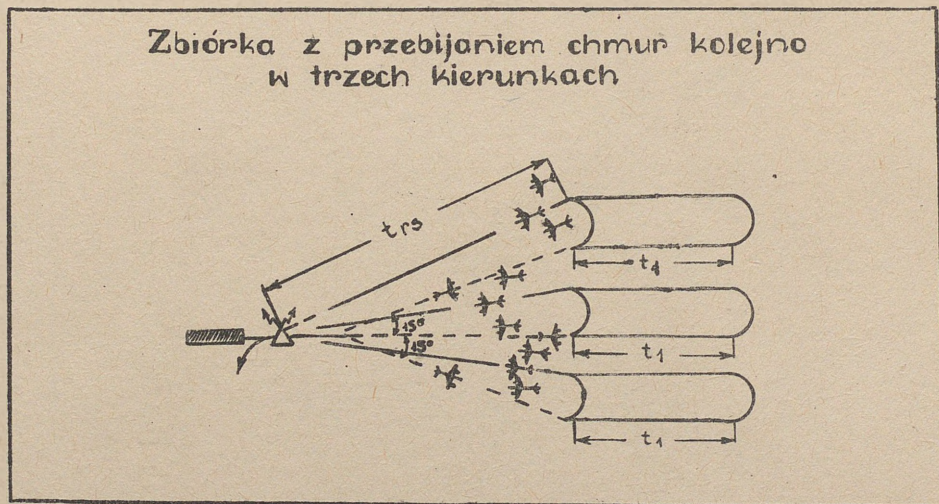
013198

Zbiórka na petli w rejonie dalszej radiostacji prowadzącej.



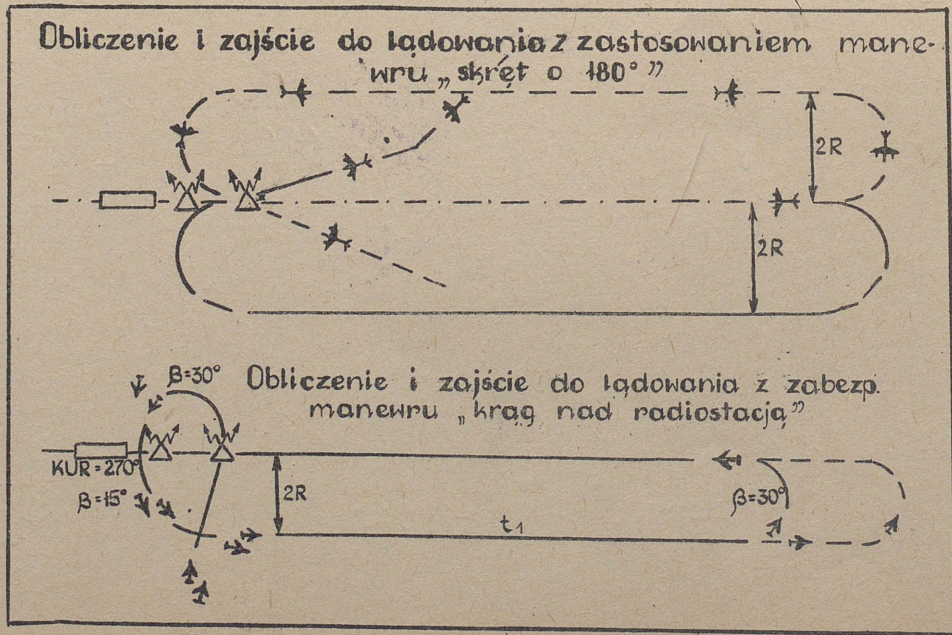
Rys. 6

Zbiórka z przebijaniem chmur kolejno w trzech kierunkach

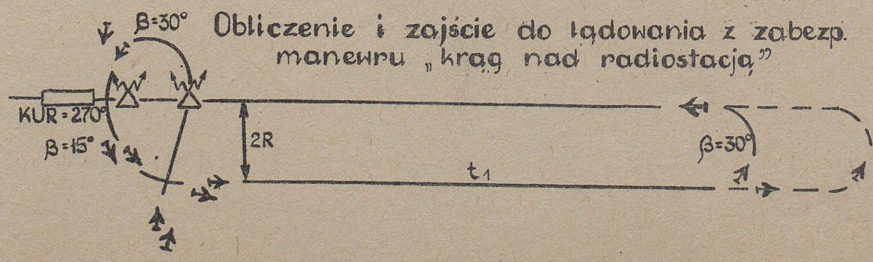


Rys. 7

Obliczenie i zajęcie do lądowania z zastosowaniem manewru „skręt o 180°”

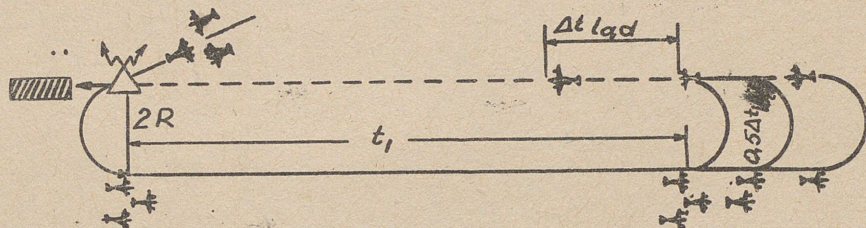


Obliczenie i zajęcie do lądowania z zabezp. manewru „krąg nad radiostacją”

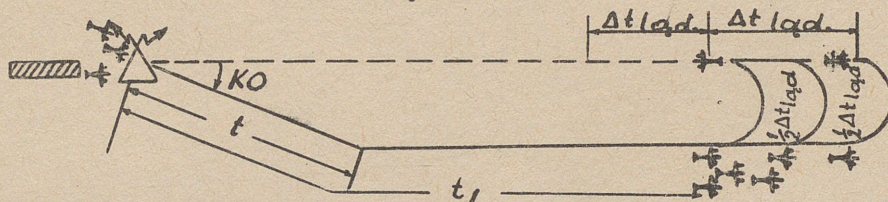


Rys. 8

Rozformowanie ugrupowania bojowego klucza i lądowanie



a) Przy wyjściu na DRP z kursem zbliżonym do kursu lądowania

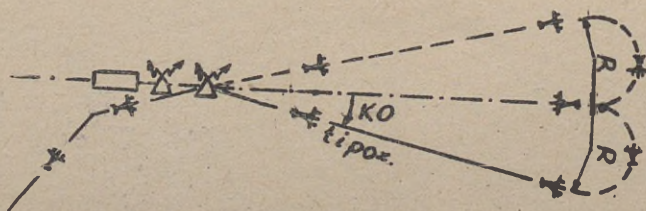
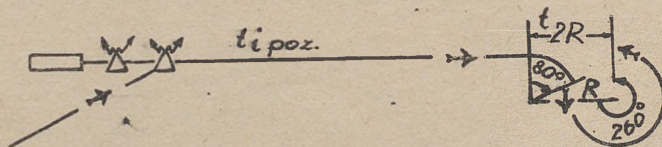


b) Przy wyjściu na DRP z kursem zbliżonym do kursu odwrotnego kursu lądowania.

Rys. 9

Obliczenie i wyjście do lądowania z prostej

a) z zastosowaniem manewru „skręt standardowy”



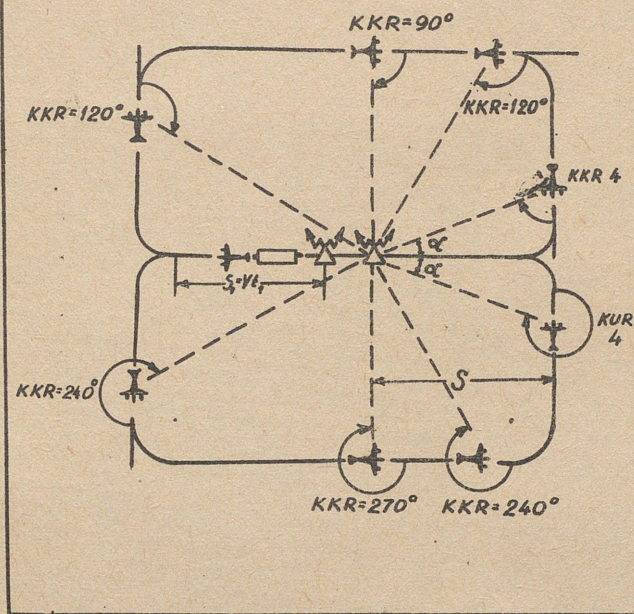
b) z zastosowaniem manewru „odchylenie o kąt obliczony

Rys. 10

Zajście i obliczenie do lądowania metodą
lotu po dużym prostokącie wg systemu
USL

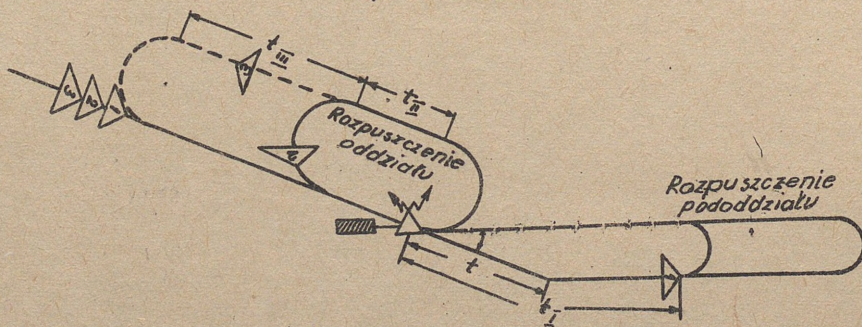
50

013198



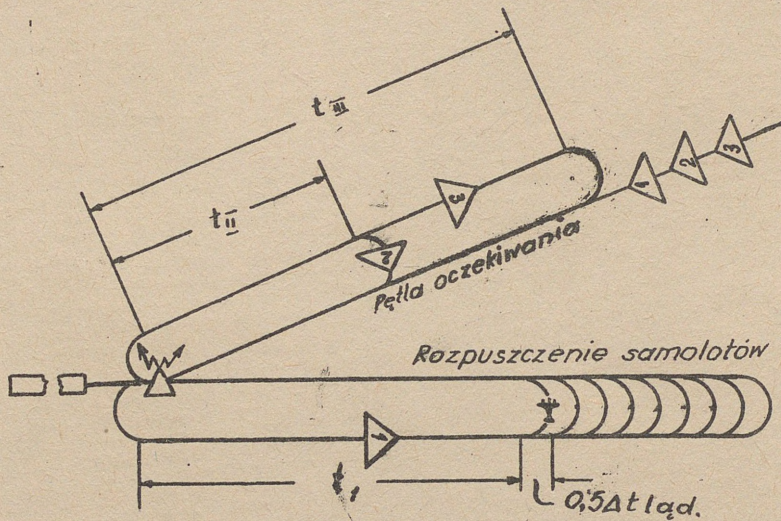
Rys. 13

Rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie
oddziału i pododdziału przy wyjściu na DRP z kursem
zblizonym do kursu odwrotnego w stosunku do kursu
lądowania



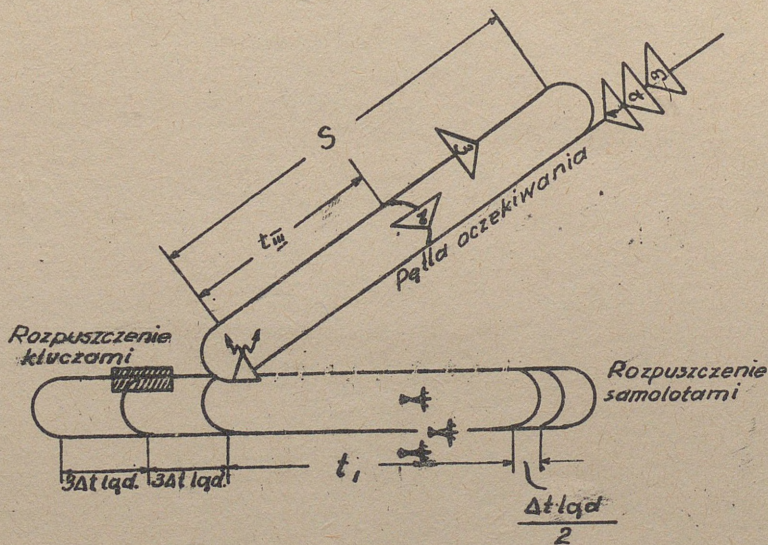
Rys. 14

Rozformowanie ugrupowania bojowego i lądowanie pułku przy wyjściu na DRP z kursem zbliżonym do kursu lądowania



Rys. 15

Rozformowanie ugrupowania bojowego pułku i lądowanie przy wyjściu na DRP z kursem zbliżonym do kursu lądowania



Rys. 16