



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
Im. gen. broni K. Świerczewskiego

Publ. prot. 12657.

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

JAWNE

~~_____~~

Egz. nr. 5.

TEMAT:

Wysrywanie obiektów i sprzętu wojskowego wojsk własnych w oparciu o zdjęcia lotnicze panchromatyczne, barwne, podczerwone i termalne oraz w oparciu o zdjęcia satelitarne.

CZĘŚĆ I:

"Analiza operacyjno-taktyczna warunków rozpoznania powietrznego."

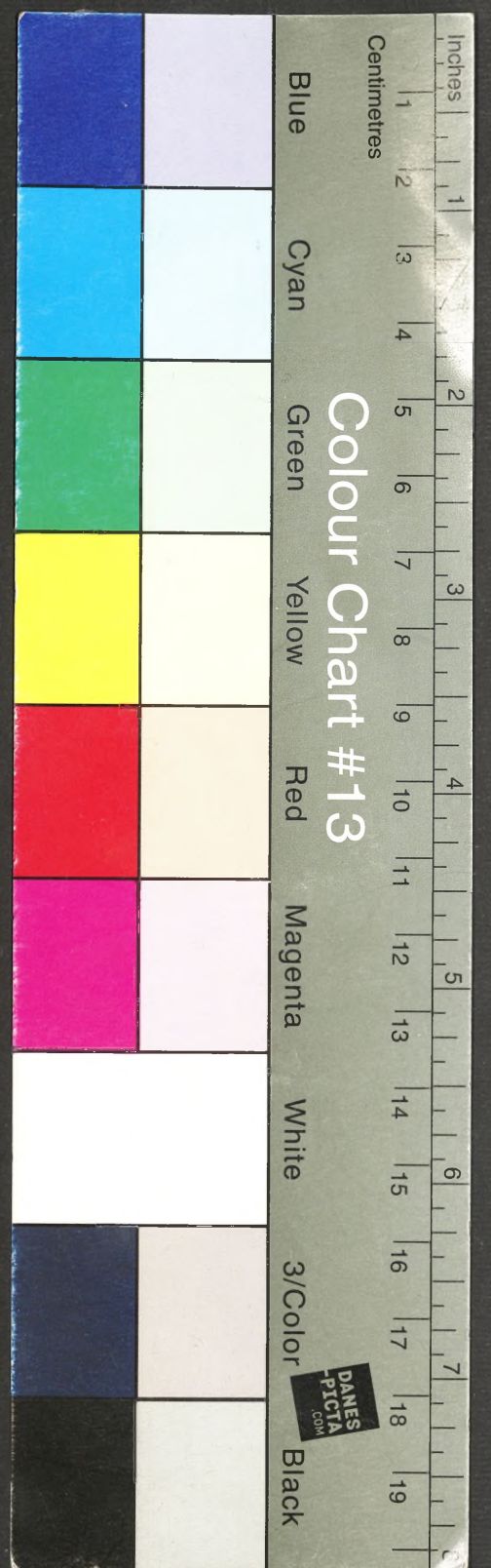
ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
Im. gen. broni K. Świerczewskiego

~~32786~~
~~32786~~

WAR SZAWA

Marzec

1973 r.



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

Prot. prot. 12657

POB STAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku
art. 86 ust. 2
101 11 RP Nr: 11 poz. 95
podpis

JAWNE

~~_____~~
Egz. nr. 3..

TEMAT:

Wykrywanie obiektów i sprzętu wojskowego wojsk własnych w oparciu o zdjęcia lotnicze panchromatyczne, barwne, podczerwone i termalne oraz w oparciu o zdjęcia satelitarne.

CZĘŚĆ I:

"Analiza operacyjno-taktyczna warunków rozpoznania powietrznego."

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

~~nr. 32786~~

~~32786~~

WAR SZAWA

Marzec

1973 r.

SPIS TREŚCI

- I. Taktyczne rozpoznanie powietrzne NATO.
- II. Wymagania taktyczne rozmieszczenia elementów ugrupowania bojowego szczebla batalionu zmechanizowanego.
- III. Ocena terenu na północnym kierunku strategicznym.
- IV. Wymaganie zabezpieczenia inżynieryjnego działania wojsk w terenie.
- V. Realność maskowania ugrupowań bojowych wojsk.
- VI. Wpływ warunków meteorologicznych na częstotliwość rozpoznania powietrznego.
- VII. Możliwości rozpoznania fotograficznego w świetle najnowszych osiągnięć techniki.
- VIII. Wymaganie taktyczne i możliwości techniczne rozpoznania fotograficznego.

I. TAKTYCZNE ROZPOZNANIE POWIETRZNE NATO

W S T Ę P

Według poglądów zachodnich teoretyków wojskowych taktyczne rozpoznanie powietrzne stanowi jedno z najbardziej istotnych zadań sił powietrznych we współczesnych działaniach bojowych. Podkreśla się, że rola i znaczenie tego rozpoznania wzrosła szczególnie w związku z uzbrojeniem sił lądowych i lotnictwa taktycznego w broń jądrową i pociski raketowe.

Rozpoznanie powietrzne powinno być prowadzone w każdej sytuacji niezależnie od warunków atmosferycznych oraz dostarczać możliwie szybko jak najwięcej informacji o potencjalnym przeciwniku. Eksperci zachodni uważają, że w związku z tym, iż rozpoznanie powietrzne jest skutecznym i pewnym środkiem mającym możliwość przenikania na głębokie tyły przeciwnika i działania w szerokim pasie, w niektórych przypadkach rozpoznanie powietrzne będzie jedynym źródłem uzyskiwania danych.

Jak wielką uwagę zwraca się na Zachodzie na problem rozpoznania powietrznego dobitnie świadczy fakt, że samoloty rozpoznawcze stanowią około 25% globalnego stanu lotnictwa taktycznego NATO bazującego na europejskim EW. Niezależnie od tych samolotów specjalnie przystosowanych do zadań rozpoznawczych, niemal każdy z eksploatowanych w siłach powietrznych państw kapitalistycznych samolotów myśliwsko-bombowych może być bez większego trudu przystosowany do wykonywania rozpoznania. Siły powietrzne państw członkowskich NATO przewidują również szerokie wykorzystanie w działaniach bojowych samolotów szkolno-bojowych, które mogą być wykorzystywane do wykonywania zadań bezpośredniego wsparcia lub do zadań rozpoznania powietrznego. Większość z projektowanych i budowanych obecnie samolotów szkolnych jest do wykonywania tych zadań odpowiednio przystosowana.

- 2 -

Współczesne samoloty rozpoznawcze będące w eksploatacji lotnictwa taktycznego NATO wyposaża się obok klasycznego sprzętu fotograficznego w pokładowe urządzenia rozpoznania elektronicznego, na podczerwień i telewizyjne.

Badania i prace konstrukcyjne prowadzone na Zachodzie w dziedzinie sprzętu rozpoznania powietrznego zmiierzają głównie w kierunku maksymalnego uniezależnienia wyników rozpoznania od warunków atmosferycznych i pory doby oraz w kierunku przyspieszenia obiegu informacji uzyskanych z rozpoznania.

W aktualnej sytuacji większość państw wchodzących w skład NATO dysponuje w zasadzie głównie klasycznym sprzętem rozpoznania powietrznego /sprzęt rozpoznania fotograficznego/, a obieg informacji rozpoznawczych jest przyspieszany niemal wyłącznie przez usprawnienia organizacyjne. Jedynie Amerykanie i częściowo NRF i W. Brytania dysponują bardziej nowoczesnym sprzętem umożliwiającym obróbkę zdjęć rozpoznawczych w powietrzu oraz przekazywanie obrazów z pokładu samolotu na ziemię w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Urządzenia te są jednak jeszcze mało doskonałe, z którymi nadal są przeprowadzane studia eksperymentalne i wprowadzane ulepszenia.

I.1. ZADANIA I SPOSOBY PROWADZENIA TAKTYCZNEGO ROZPOZNANIA POWIETRZNEGO

Według poglądów państw NATO do głównych zadań taktycznego lotnictwa rozpoznawczego należy zdobywanie danych rozpoznawczych dotyczących wojsk przeciwnika, jego komunikacji, systemu materiałowo-technicznego zabezpieczenia, obiektów przemysłowych oraz warunków radiolokacyjnych i meteorologicznych w rejonie działań bojowych, a przede wszystkim rozpoznanie:

- rejonów rozmieszczenia stanowisk startowych wyrzutni pocisków raketowych i miejsc składowania broni jądrowej;
- rejonów rozmieszczenia i ześrodkowania wojsk przeciwnika;

- sieci lotniskowej i punktów dowodzenia lotnictwem ;
- rejonów rozmieszczenia artylerii i moździerzy ;
- sił i środków powietrzno-desantowych ;
- dróg przemarszu odwodów do linii frontu ;
- systemu obrony przeciwlotniczej ;
- ważnych składów i stacji oraz punktów zaopatrzenia.

Współczesne taktyczne rozpoznawcze NATO następującymi metodami :

- obserwacja, która dzieli się na obserwację wizualną /rozpoznanie wzrokowe/ oraz na obserwację prowadzoną za pomocą urządzeń radiolokacyjnych, na podczerwień i telewizyjnych ;
- rozpoznawanie fotograficzne prowadzone w dzień i w nocy ;
- rozpoznawanie radiolokacyjne /radioelektroniczne/.

a/ Obserwacja

Jeżeli chodzi o tę metodę prowadzenia rozpoznania , to we wszystkich państwach NATO w dalszym ciągu podstawowym sposobem jej realizacji jest rozpoznawanie wzrokowe. Techniczne sposoby prowadzenia obserwacji za pomocą urządzeń radioelektronicznych, na podczerwień i telewizyjnych dość szeroko rozwinięte są tylko w lotnictwie rozpoznawczym Stanów Zjednoczonych oraz w nieco mniejszym stopniu w W. Brytanii i NRP.

Według poglądów zachodnich, za pomocą rozpoznawania wzrokowego można w krótkim czasie otrzymać dane o działaniach nieprzyjaciela , a w szczególności dane dotyczące celów ruchomych. Dokładność rozpoznawania wzrokowego zależy od warunków meteorologicznych, stopnia przeciwdziałania ze strony przeciwnika oraz od osobistych walorów pilotów i nawigatorów /obserwatorów/.

Zgodnie z regulaminami ważniejszych państw NATO , rozpoznawanie wzrokowe prowadzi się celem rozpoznania rejonu, określonego obiektu , marszrut oraz korygowania ognia artylerii.

Rozpoznanie rejonu prowadzi się na głębokość do 250 km z określonymi przerwami w ciągu ściśle ustalonego czasu.

- 4 -

Ten sposób rozpoznania stosuje się w zasadzie podczas prowadzenia działań bojowych w rejonach słabo zaludnionych i na otwartej przestrzeni. Obserwowany teren dzieli się na rejony o wymiarach ~~1300-6000~~ 1300-6000 km².

Rozpoznanie określonego obiektu stosuje się w celu zdobycia charakterystycznych danych o tym lub innym obiekcie przeciwnika. Rozpoznanie to jest prowadzone przeważnie w terenie zalesionym i gęsto zaludnionym /zurbanizowanym/.

Rozpoznanie marszrut obejmuje obserwację linii komunikacyjnych /drogowych, kolejowych i wodnych/ w celu określenia ich stanu używalności i możliwości wykorzystania przez wojska nieprzyjaciela. Tego rodzaju rozpoznanie prowadzi się na pewnych odcinkach głównych linii komunikacyjnych. Pas obserwacji może przebiegać przez szereg rejonów, w których prowadzi się systematyczną obserwację terenu.

Korygowanie ognia artylerii przez ~~wzrokową~~ obserwację wzrokową prowadzi się w wypadku wykorzystania artylerii polowej i artylerii okrętowej.

Rozpoznanie wzrokowe prowadzi się z wysokości od 300 do 2400 m i wyżej. Z tych wysokości, w warunkach dobrej widoczności, można zaobserwować ruch na drogach na głębokość 8 km ~~z~~ z obu stron na kierunku lotu samolotu /szerokość pasa obserwacji 16 km/. W wypadku niskiej podstawy chmur lub w celu uzyskania zaskoczenia podczas wyjścia na obiekty, rozpoznanie wzrokowe może być prowadzone z lotu koszącego.

Dane rozpoznawcze pilot przekazuje natychmiast drogą radiową w sieci łączności rozpoznania powietrznego, z której korzystają oficerowie łącznikowi sił powietrznych przebywających w oddziałach i pododdziałach wojsk lądowych. Jednocześnie z przekazywaniem tych danych drogą radiową na pokładzie samolotu ^{zapis} prowadzony jest automatycznie na taśmie magnetofofonowej.

7

Rozpoznanie powietrzne celów w nocy i w warunkach złej widoczności /mgła, śnieżyca itp./ metodą obserwacji jest prowadzone za pomocą stacji radiolokacyjnych obserwacji bocznej oraz za pomocą urządzeń na podejrzewień. Stacje radiolokacyjne obserwacji bocznej umożliwiają penetrację terenu niezależnie od warunków meteorologicznych i klimatycznych.

Urządzenia telewizyjne stosowane są do prowadzenia obserwacji terenu tak w dzień jak i w nocy, przy czym obraz telewizyjny przekazywany jest bezpośrednio z samolotu na ogólno-wojskowe stanowiska dowodzenia. Sposób obserwacji za pomocą urządzeń telewizyjnych wykorzystywany jest głównie na bezpilotowych samolotach rozpoznawczych.

b/ Rozpoznanie fotograficzne

Regulaminy sił powietrznych państw NATO stwierdzają, że powietrzne rozpoznanie fotograficzne prowadzone jest zarówno w dzień jak i w nocy z dużych i małych wysokości. Ponadto podkreśla się, że rozpoznanie fotograficzne pod względem dokładności, zakresu i jakości informacji zawartej na zdjęciach oraz prostoty i stosunkowo szybkiego odczytywania zdjęć, przewyższa inne sposoby prowadzenia rozpoznania powietrznego. W podręcznikach NATO-wskich dotyczących rozpoznania fotograficznego podaje się między innymi, że dokładna analiza zdjęć lotniczych określonego rejonu, wykonanych w ~~razem~~ różnym czasie umożliwia szczegółowe rozpoznanie charakteru działań i zamiaru przeciwnika w tym rejonie. Na zdjęciach lotniczych łatwiej też jest wykryć obiekty zamaskowane niż w czasie bezpośredniego rozpoznania wzrokowego. Połączenie zaś danych otrzymanych z innych źródeł z dokładnym odczytaniem i analizą zdjęć lotniczych pozwala na uzyskanie dużej ilości wiarygodnych informacji rozpoznawczych.

Jedyną istotną wadą tego rozpoznania, jak podkreślają źródła zachodnie, jest stosunkowo duża strata czasu od chwili

wykonania fotografowania do chwili doprowadzenia danych do zainteresowanych sztabów. W celu maksymalnego skrócenia tego czasu podejmuje się aktualnie różne przedsięwzięcia, w ramach których dąży się między innymi aby czas pomiędzy wykonaniem fotografowania obiektu a otrzymaniem gotowych zdjęć na SD nie przekraczał kilku minut.

Niektóre metody i sposoby prowadzenia fotografowania w dzień i w nocy przez taktyczne samoloty rozpoznawcze.

W czasie fotografowania dziennego wysokość lotu samolotu ustala się w zależności od postawionego zadania i sytuacji. zaleca się jednak dokonywania fotografowania z małych wysokości celem uniknięcia rażenia pociskami przeciwlotniczymi. Stwierdza się, że większość zadań na fotografowanie dzienne winna być wykonywana z wysokości 100-300 m, a tylko w koniecznych wypadkach stosuje się wysokości w granicach 2000-3000 m.

W celu dokładnego określenia terenu zajmowanego przez przeciwnika /rejonów obrony, charakteru nawierzchni, szaty roślinnej itp/ w czasie fotografowania dziennego zdjęcia wykonuje się w skali 1 : 12000 i większej. Fotografowanie płaszczyzniane lub perspektywiczne poszczególnych punktów i obiektów, a szczególnie takich jak stanowiska startowe wyrzutni pocisków rakietowych, rejonów ześrodkowania czołgów, różnego rodzaju składów, rejonów rozmieszczenia środków radioelektronicznych itp., wykonuje się w skali od 1:2000 do 1:6000.

Fotografowanie nocne wykonuje się najczęściej na wysokościach 3000-5000 m, małe wysokości stosowane są rzadko. Dla przeprowadzenia fotografowania stosuje się dwa sposoby oświetlenia terenu. Pierwszy sposób polega na zrzucie bomb lub rakiet oświetlających. Zrzut tych bomb /raket/ dokonywany jest przy pomocy specjalnych zrzutników zsynchronizowanych z częstotliwością pracy aparatu fotograficznego. Bomby oświetlające są uzbrojone w zapalniki z nastawą od 1 do 4 sek. Czas zadziałania zapalnika ustawia się w zależności od wysokości lotu samolotu.

- 7 -

Otwarcie migawki aparatu fotograficznego kieruje specjalne urządzenie z komórką fotoelektryczną i działa ono w ten sposób, że migawka otwiera się wówczas, gdy palący się ładunek bomby osiąga maksymalną siłę światła. Nieśó zdjęć, jakie można wykonać tym sposobem uzależniona jest od liczby bomb /raket/ oświetlających znajdujących się na pokładzie samolotu.

Drugi sposób oświetlania terenu stosowany jest przeważnie przy fotografowaniu z małych wysokości. W tym wypadku teren oświetlany jest przez zestaw reflektorów z lampami błyskowymi /impulsowymi/ umieszczanych w specjalnym pojemniku podwieszanym na samolocie. Włączenie reflektorów /powodowanie błysków/ zsynchronizowane jest z otwieraniem się migawki aparatu fotograficznego.

Oświetlanie terenu w czasie fotografowania nocnego, w dużym stopniu zwiększa niebezpieczeństwo grożące samolotowi rozpoznawczemu ze strony środków obrony przeciwlotniczej, jak również zdradza przeciwnikowi interesowanie się danym obiektem. Dlatego też aby temu zapobiec ~~wykorzystaniu~~ specjaliści na Zachodzie /a szczególnie amerykańscy/ od dłuższego już czasu pracują nad skonstruowaniem odpowiedniej aparatury i filmów umożliwiających fotografowanie w nocy bez sztucznego oświetlania terenu.

Fotografowanie powietrzne w nocy wykonuje się w skali od 1:5000 do 1:10 000, co umożliwia wykrycie wojsk oraz kierunków ich ruchu. Wykrywanie stanowisk startowych wyrzutni pocisków raketowych i artylerii, zgrupowań czołgów, rozbudowy inżynierijnej oraz innych podobnych obiektów dobrze zamaskowanych realizuje się poprzez dokonywanie zdjęć pionowych i panoramicznych, zwykle kolorowych w skali 1:2000-1:10 000. W tym celu wykorzystuje się również technikę fotografii wielospektralnej.

Tabela najbardziej dogodnych skal fotografowania różnych obiektów pola walki stosowanych przez lotnictwo rozpoznawcze NATO

Obiekt pola walki	Skala	
	W celu dokładnego odczytania	W celu wykrycia obiektu
Wyrzutnie startowe pociągów rakietowych	1:2000-1:6000	1:12 000
Samoloty	1:5000	1:10 000
Lotniska	1:12 000	1:30 000
Przeszkody z drutu kolczastego	1:2000-1:5000	1:10 000
Czołgi, samochody, okręty, artyleria polowa i prze- ciwlotnicza, punkty operu	1:2000-1:5000	1:10 000
Węzły komunikacyjne	1:5000	1:15 000
Wagony kolejowe	1:10 000	1:20 000
Składy polowe	1:10 000	1:30 000
Okopy	1:10 000	1:15 000
Przeszkody wodne i brzegowe	1:2000	1:10 000
Miejscowości	1:15 000	1:60 000

c/ Rozpoznanie radiolokacyjne /radioelektroniczne/

Rozpoznanie radiolokacyjne, często nazywane też radioelektronicznym, prowadzone jest przez specjalnie wyposażone samoloty, które mają za zadanie wykrywanie środków radiowych i radiolokacyjnych oraz określanie sposobów ich zakłócania. Obiektami rozpoznania radiolokacyjnego są środki łączności radiowej, stacje radiolokacyjne, systemy radionawigacyjne i inne systemy emitujące fale elektromagnetyczne.

Do prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego przez samoloty wykorzystuje się sprzęt ~~wstępnego~~ dwójakiego rodzaju: sprzęt wstępnego oraz dokładnego rozpoznania radiolokacyjnego.

Sprzęt do wstępnego rozpoznania wykorzystuje się w celu wykrycia stacji radiolokacyjnych, wstępnego ^{określenia} ich rozmieszczenia i zakresu roboczych częstotliwości, jak również w celu uprzedzenia pilotów lotnictwa taktycznego lecących na wykonanie zadania bojowego o wejściu w wiązkę stacji radiolokacyjnej. Sprzęt do dokładnego rozpoznania umożliwia dokładne określenie miejsca znajdowania się stacji radiolokacyjnej, jej roboczej częstotliwości oraz parametrów i sygnałów.

I.2 ORGANIZACJĘ I WYPOSAŻENIE TAKTYCZNEGO LOTNICTWA ROZPOZNAWCZEGO

Taktyczne lotnictwo rozpoznawcze NATO zorganizowane jest w samodzielne eskadry i skrzydła, które wchodzi w skład ~~xxx~~ Połączonych Taktycznych Sił Powietrznych /PTSP/ wraz z lotnictwem uderzeniowym poszczególnych państw członkowskich NATO. Podstawową jednostką bojową zdolną do prowadzenia samodzielnych działań rozpoznawczych jest eskadra posiadająca w swym składzie jednolity sprzęt /jeden typ samolotów/. W większości taktycznych sił powietrznych poszczególnych państw NATO ujednolicono również liczbę samolotów w eskadrze i wynosi ona 18 samolotów. Na środkowoeuropejskim TDW od tej zasady odbiegają tylko eskadry taktycznego lotnictwa rozpoznawczego W. Brytanii i Kanady, które liczą 10 - 12 samolotów. Liczba eskadr w skrzydle jest różna i może wynosić od dwóch do czterech eskadr. W ramach integracji sił powietrznych ~~xxxx~~ NATO organizacja skrzydeł rozpoznawczych została poważnie ujednolicono. We wszystkich skrzydłach rozpoznawczych poszczególnych państw NATO, które taki szczebel organizacyjny posiadają, występują następujące podstawowe elementy składowe: 2 - 4 eskadry taktycznego lotnictwa rozpoznawczego, eskadra opracowywania danych z rozpoznania, eskadra uzbrojenia, eskadra remontu i obsługi technicznej oraz eskadra zaopatrzenia. Ogólnie w typowym skrzydle lotnictwa rozpoznawczego NATO znajduje się średnio około ~~XXXXXX~~ 1800-2200 żołnierzy i od 36 do 72 samolotów rozpoznawczych.

Na wyposażeniu taktycznego lotnictwa rozpoznawczego głównych państw NATO znajdują się w zasadzie te same typy ciężkich ~~ciężkich~~ średnich i lekkich samolotów myśliwsko-bombowych, które są podstawą uzbrojenia taktycznego lotnictwa uderzeniowego. Samoloty te są odpowiednio przystosowane i wyposażone w różnorodny sprzęt rozpoznawczy co umożliwia im wykonywanie zadań stojących przed taktycznym rozpoznaniem powietrznym. Do podstawowych typów samolotów rozpoznawczych wykorzystywanych aktualnie na środkowo-europejskim TDW przez poszczególne państwa NATO należą : RF-4 "Phantom II" , RF-5R , "Mirage -5R" , RF-104G , FIAT G-91R/3 , "Harrier R" oraz RF-111A .

Najbardziej udanym nowoczesnym samolotem rozpoznawczym, który stanowi podstawowy sprzęt taktycznego lotnictwa rozpoznawczego NATO na środkowoeuropejskim TDW i występuje w siłach powietrznych Stanów Zjednoczonych , NRF i Wielkiej Brytanii - jest samolot RF-4 "Phantom II". Samolot ten jest uniwersalnym , wielozadaniowym aparatem rozpoznawczym przystosowanym do prowadzenia wszelkich sposobów rozpoznania powietrznego oraz jednoczesnego obezwładniania i niszczenia rozpoznanych celów . Dla wykonania tych zadań samolot RF-4 ma bogaty asortyment różnych urządzeń rozpoznawczych stanowiących najnowsze osiągnięcia techniki i nauki oraz różnorodne uzbrojenie pokładowe przeznaczone głównie do zwalczania celów naziemnych , duży udźwieg bomb ~~konwencjonalnych~~ konwencjonalnych oraz możliwość ~~przenoszenia~~ przenoszenia taktycznej broni jądrowej .

Jeżeli chodzi o urządzenia rozpoznawcze to samolot ten wyposażony jest w następujący sprzęt : stację radiolokacyjną obserwacji bocznej wraz z aparaturą do przekazywania danych, stację radiolokacyjną obserwacji przedniej półsfery, urządzenie rozpoznawcze na podczerwień, aparat fotograficzny do fotografowania ekranu wskaźnika stacji radiolokacyjnej, bezwładnościowy system nawigacyjny , autopilota , wskaźniki wysokości i prędkości, radiowysokościomierze dużych i małych wysokości , rozmównicę pokładową , radiostacje KF oraz rozpoznawcze aparaty fotograficzne i aparaturę do rejestracji parametrów fotografowania.

Fotograficzna aparatura rozpoznawcza jest umieszczona w trzech pojemnikach. W pojemniku zainstalowanym w przodzie znajduje się jeden aparat fotograficzny KS-87B do panoramicznych zdjęć ^{do przodu} i drugi aparat fotograficzny KS-87B do fotografowania pionowego w dzień i w nocy; w pojemniku środkowym znajduje się aparat fotograficzny KS-56D do panoramicznego fotografowania w dzień z małych wysokości i dwa lotnicze aparaty fotograficzne KS-87B do wykonywania zdjęć skośnych terenu z lewej i prawej strony samolotu, a w pojemniku zamontowanym z tyłu - aparat fotograficzny KS-78B do dziennego i nocnego fotografowania. Samolot jest wyposażony dodatkowo w urządzenia sterowania aparatami fotograficznymi oraz w urządzenia do zrzutu bomb oświetlających i błytkowych.

I.3. WIEKSORZE MOŻLIWOSCI I TAKTYKA DZIAŁAŃ LOTNICTWA ROZPOZNAWCZEGO

Taktyczne ~~xxxxxx~~ rozpoznania powietrzne przeprowadzone jest ~~xxxx~~ na korzyść poszczególnych szczebli dowodzenia na następujące głębokości:

- na korzyść grupy armii - 1200 km;
- na korzyść armii polowej i korpusu armijnego do 350km.

Rozpoznania taktyczne na korzyść grupy armii prowadzą taktyczne ~~XXXXXX~~ siły powietrzne /PTOP/, które ~~xxx~~ współdziałają z nią.

Do prowadzenia rozpoznania na korzyść armii polowej działając na głównym kierunku grupy armii, na pierwszą dobę operacji zaplanowanej przewiduje się wydzielenie średnio od 70 do 80 ~~xxxx~~ taktycznych samolotów rozpoznawczych, w tej liczbie 30-35 samolotów w nocy. W operacji obronnej liczba samolotów na dobę może być nieco mniejsza. Średnie natężenie działań samolotów rozpoznawczych na każdą godzinę wynosi 1,5 samolotów. W pierwszych dwóch - trzech dniach operacji natężenie działań będzie maksymalne, tj. dwa-trzy loty na godzinę.

Możliwości jednego samolotu taktycznego lotnictwa rozpoznawczego, zgodnie z przyjętymi normami w siłach powietrznych NATO wynoszą:

- rozpoznanie wzrokowe rejonu w dzień 1300-1600 km² ;
- rozpoznanie wzrokowe trasy w dzień - 650 km ;
- rozpoznanie fotograficzne w skali 1:10 000 - około 500 km² .

W czasie jednego wylotu załoga otrzymuje zadanie rozpoznania od 3 do 6 obiektów .

Biorąc pod uwagę to , że taktyczne lotnictwo rozpoznawcze jest z reguły wyposażane w te same typy samolotów co lotnictwo uderzeniowe, przystosowane ^{tylko} odpowiednie do wykonywania zadań rozpoznawczych taktyka działań tego lotnictwa nie różni się w sposób zasadniczy od taktyki małych grup i pojedynczych samolotów myśliwsko-bombowych. Najistotniejszym elementem rzutującym na taktykę działań lotnictwa rozpoznawczego jest ważność wykonywanych przez nie zadań. Lot samolotu /grupy/ lotnictwa rozpoznawczego jest w równym stopniu ważny , zarówno w drodze do celu /obiekta rozpoznania/ , jak i na trasie powrotnej. Dlatego też samoloty /grupy/ rozpoznawcze będą w szerokim zakresie stosowały wszelkie ^{środki} przedsięwzięcia zapewniające im bezpieczeństwo .

Do przedsięwzięć tych w pierwszym rzędzie należy zaliczyć : osłonę przez lotnictwo myśliwskie , stosowanie zakłóceń radioelektronicznych oraz umiejętne stosowanie manewru przeciwnadźwiękowego, przeciwradiolokacyjnego, przeciwartyleryjskiego i przeciwayliwskiego.

W działaniach bojowych rozróżnia się następujące rodzaje taktycznego rozpoznania powietrznego :

- rozpoznanie poszukujące - jest ono organizowane na głębokość do 1000 km w celu wykrycia obiektów do uderzeń jądrowych. Podczas poszukiwania określa się dokładnie współrzędne obiektu i wykonuje się zdjęcia lotnicze ;

- rozpoznanie selektywne poprzedzające - prowadzone dla kontroli stanu wykrytych uprzednio obiektów . Prowadzi się je ze zmiennym natężeniem w celu stałej obserwacji obiektów i ich wykorzystania operacyjnego, określania celowości i czasu wykonania uderzenia ;

- rozpoznanie bezpośrednie - prowadzi się na 15 - 20 minut przed wykonaniem uderzenia lotniczego lub pociskami rakiетowymi w celu dodatkowego ustalenia stanu obiektu i celowości wykonania uderzenia w danej chwili ;

- rozpoznanie kontrolne - prowadzi się po upływie 15-30 minut po wykonaniu uderzenia celem dokonania oceny osiągniętych rezultatów oraz ustalenia , czy istnieje konieczność wykonania powtórnych uderzeń .

I.4. KIERUNKI ROZWOJOWE TAKTYCZNEGO LOTNICTWA ROZPOZNAWCZEGO PAŃSTW NATO

Aktualny rozwój taktycznego lotnictwa rozpoznawczego głównych państw NATO jest ściśle związany z przyjętą strategią elastycznego reagowania. Charakterystyczną cechą tej strategii jest eksponowanie szczególnej roli lotnictwa w pierwszym zaskakującym, zmasowanym uderzeniu zarówno w wariancie konwencjonalnym jak i jądrowym . Przy czym , w koncepcji tej wypukła się w ostatnim czasie znaczenie lotnictwa rozpoznawczego jako głównej ferpoczty powietrznych i naziemnych sił uderzeniowych .

W taktycznym lotnictwie rozpoznawczym /szczególnie na SE TDW/, obok ogólnych tendencji rozwojowych zmierzających do zwiększenia ilościowego tego lotnictwa oraz wyposażenia go w bardziej nowoczesne samoloty , można na podstawie dotychczasowych obserwacji i analiz stwierdzić ~~xx~~ , że rozwój lotnictwa rozpoznawczego NATO zmierza w dwóch zasadniczych kierunkach :

a/ wprowadzenie nowoczesnej , lotniczej aparatury rozpoznawczej szczególnie w zakresie fotografii lotniczej, radiolokacji i elektroniki ;

b/ zwiększenie jego potencjału ogólnego i siły bojowej poprzez doskonalenie uzbrojenia pokładowego samolotów rozpoznawczych i przystosowywania ich do przenoszenia broni jądrowej .

W realizacji pierwszego w/w kierunku rozwoju szczególnie intensywnie pracuje się nad wyposażaniem samolotów rozpoznawczych w bardziej nowoczesny sprzęt umożliwiający im prowadzenie rozpoznania

w każdych warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy i przy każdym przeciwdziałaniu przeciwnika /maskowanie, zakłócenia, zwalczanie ~~środków obrony~~ itp./, jak również nad maksymalnym skróceniem czasu opracowywania i przekazywania danych z rozpoznania zainteresowanym szczeblem dowodzenia .

Drugi kierunek rozwoju taktycznego lotnictwa rozpoznawczego wynika z koncepcji specjalistów sił powietrznych NATO, którzy twierdzą, że możliwość równoczesnego prowadzenia rozpoznania i wykonywania uderzeń przez samoloty rozpoznawcze ma szczególne ważne znaczenie w odniesieniu do środków przeciwnika mających duży potencjał niszczenia, ponieważ bezwzględne zaatakowanie ich może zmniejszyć do minimum ich wpływ w oddziaływaniu na walczące wojska własne .

Ten kierunek rozwoju w taktycznym lotnictwie rozpoznawczym przy jednoczesnym zakładaniu możliwości wykonywania zadań rozpoznawczych przez taktyczne samoloty uderzeniowe wskazuje na zmienność wykonywanych zadań na współczesnym polu walki. Wskazuje to również na częściowe odchodzić od dotychczasowej ścisłej specjalizacji poszczególnych rodzajów lotnictwa taktycznego oraz ~~intensywniejsze~~ dostosowywanie ich do wielozadaniowości.

II. WYMAGANIA TAKTYCZNE ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW UGRUPOWANIA BOJOWEGO SZCZEBŁA BATALIONU ZMECHANIZOWANEGO

Ugrupowanie bojowe jest to określone decyzją dowódcy rozmieszczenie sił i środków w terenie do wykonania zadania:

Ugrupowanie powinno zapewnić:

- najefektywniejsze wykorzystanie sił i środków, zgodnie z ich właściwościami bojowymi;
- ochronę stanu osobowego i sprzętu przed uderzeniami BMR, lotnictwa i ognia artylerii;
- potęgowanie siły uderzenia i wysiłku w toku walki;
- możliwość manewru siłami i środkami;
- dogodne warunki dowodzenia, współdziałania i zaopatrzenia.

W miarę wprowadzania coraz nowszych środków walki ulegają zmianie normy i wymagania taktyczne elementów wchodzących w skład ugrupowania bojowego.

Wykonując różne zadania, batalion zmechanizowany będzie przyjmował różne ugrupowanie odpowiadające danemu rodzajowi działań w celu jak najlepszego ich wykonania.

Marsz batalion będzie wykonywał w zasadzie po jednej drodze, w jednej kolumnie; długość kolumny bp wyniesie 2,5 do 4 km, długość kolumny kp wyniesie 0,3 - 0,7 km, ba 0,4 do 0,8 km, kez 0,8 do 1 km; odległości między kompaniami - 200 m. Uwarunkowane jest to ilością wozów w kolumnie i odległościami między nimi, wynoszącymi 25 do 50 m i więcej. Przydzielona do bp artyleria i czołgi mogą być przekazane do kp, mogą maszerować samodzielnie. Rejon ześrodkowania bp zajmuje o powierzchni 5 - 7 km²; kp i ba 0,4 km²; kez 0,5 km²; odległości między kompaniami do 1 km; między wozami bojowymi 25 - 100 m.

Ugrupowanie marszowe winno zapewnić wysokość tempa marszu w granicach 25 - 30 km/godz. w dzień oraz 15 - 20 km/godz. w nocy.

Ugrupowanie marszowe oraz ugrupowanie w rejonie ześrodkowania winno stworzyć warunki do ochrony stanów osobowych przed uderzeniami BMR, lotnictwa i ognia artylerii.

Batalion w działaniach bojowych, tak w obronie jak i natarciu, będzie ugrupowywał się z zasady w dwa rzuty, mając w pierwszym rzucie dwie kp i w drugim rzucie jedną kompanię. Ugrupowany w jednym rzucie będzie posiadał w odwodzie tylko wzmocniony pluton.

Batalion będzie nacierał przelamując obronę npla na odcinku 800 m, kp na odcinku 300 m. W warunkach użycia BMR i na obronę doraźnie zorganizowaną bp będzie nacierał na odcinku 2000 m, kp 800 m.

Głębokość ugrupowania podyktowana jest przesuwaniem drugiego rzutu i odwodów oraz artylerii i wynosi dla bp do 3000 m, dla kp do 600 m. Szerokość odcinka natarcia podyktowana jest koniecznością stworzenia odpowiedniej przewagi w siłach i środkach oraz odstępami między wozami bojowymi, które wynoszą 30 - 50 m.

Batalion broni rejonu o szerokości 3000 - 5000 m i głębokości do 3000 m; kp broni punktu operu o szerokości 1000 - 1500 m i głębokości 500 - 1000 m; głębokość ugrupowania bojowego podyktowana jest sposobem rozmieszczenia drugich rzutów i odwodów. Odstępy między wozami bojowymi piechoty jak i czołgami wynoszą 100-150 m; przerwy między kompaniami wynoszą 500 - 1000 m. Stanowisko dowódczo-obszerwacyjne rozmieszcza się w rejonie drugiego rzutu batalionu, lub tam, skąd dowódca batalionu będzie mógł najlepiej dowodzić i obserwować przebieg walki.

UWAGA: normy przyjęto na podstawie "Wytycznych do szkolenia wojsk operacyjnych na 1973 rok "Inspektoratu Szkolenia MON.

OCENA TERENU NA PÓLNOCNYM KIERUNKU STRATEGICZNYM

Północny kierunek strategiczny obejmuje obszary lądowe i wodne części zachodniego TDW leżące w strefie południowej i zachodniego Bałtyku oraz Morza Północnego wraz z ciśninami łączącymi te morza. Kierunek ten dzieli się na szereg kierunków operacyjnych, jednak w niniejszym rozdziale będą omówione tylko dwa, które w ramach niniejszego tematu będą największe zainteresowanie:

- 1/ Jutlandzki kierunek operacyjny;
- 2/ Północno-nadmorski kierunek operacyjny;

Wojskowo-topograficzna charakterystyka jutlandzkiego kierunku operacyjnego

Jutlandzki kierunek operacyjny obejmuje Półwysep Jutlandzki i około 500 wysp i wysepek, z których większość znajduje się pomiędzy Półwyspem Jutlandzkim a południową częścią Półwyspu Skandynawskiego. Jest swojego rodzaju pomostem łączącym Półwysep Skandynawski z częścią kontynentalną Zachodniego TDW. W skład Jutlandzkiego kierunku operacyjnego wchodzi terytorium Danii i część terytorium NRF tj., prowincja SZLEZWIK - HOLSZTYN i HAMBURG. Długość półwyspu /w kierunku północnym/ wynosi ponad 420 km, a szerokość od 35 do 180 km.

Rzeźba terenu jest przeważnie równinna, lekko falista. Nieliczne wzgórza osiągają wysokość 140-170 m npm. Ogólnie teren nie sprzyja prowadzeniu głębszej obserwacji naziemnej i skrytemu poruszaniu się wojsk, również nie stwarza osłon przed ogniem broni płaskotorowej i rażącym działaniem broni jądrowej. Niewielkie obszary depresyjne, szczególnie w miejscach przyległych do kanału Kilońskiego, mogą być zalane i w ten sposób mogą utrudnić forsowanie kanału. Liczne wcinające się w głąb lądu zatoki i jeziora nadbrzeżne mogą utrudniać natarcie i zmniejszać jego tempo, szczególnie sił działających wzdłuż wybrzeży.

Rzeki na półwyspie i na wyspach nie stanowią zasadniczych przeszkód. Jest ich dużo, lecz przeważnie są małe, wąskie, płytkie, o słabym prądzie i niskich, łatwo dostępnych brzegach. Za wyjątkiem ujść, szerokość największych rzek nie przekracza 30-50 m, a ich głębokość - 1,5 m. Mogą być z powodzeniem forsowane z marszu po licznych brodach; tylko na niektórych odcinkach, szczególnie w dolnych biegach, mogą zaistnieć większe trudności. Stosunkowo największą przeszkodą wodną jest kanał Kiloński /110 m szerokości i 11,3 m

głębokości/, który w przypadku zniszczenia przepraw mostowych może być forsowany w sposób podobny jak duża rzeka.

W podmokłych dolinach rzecznych oraz w zachodniej części półwyspu, gdzie występują gruny torfowo-bagiennie, mogą występować trudności ruchu pojazdów mechanicznych, szczególnie po silnych deszczach i w wilgotnych porach roku.

Bardzo ważnym czynnikiem jest brak szaty roślinnej, co utrudnia maskowanie naturalne nawet niewielkich pododdziałów. Lasy zajmują niewielkie powierzchnie /9 % obszaru/ i są rozproszone w postaci małych parcel, nigdzie nie stanowią większych zwartych masywów. Największe zespoły leśne osiągają 10-30 km² powierzchni. Natomiast drogi, osiedla, granice pól, kanały i rowy są silnie zadrzewione, co przy równinym terenie sprawia wrażenie zalesienia, utrudnia obserwację naziemną i stwarza pewne warunki do maskowania przed nią, szczególnie w okresie pokrycia drzew listowiem.

Sieć dróg kołowych jest dobrze rozwinięta. Średnia gęstość dróg bitych wynosi około 130 km na 100 km², co stwarza korzystne warunki manewru dla sił lądowych. Jednak w niektórych rejonach manewr może być utrudniony ze względu na nierównomierne rozmieszczenie dróg oraz na różną ich jakość /wąskie jezdnie/.

Gęstość dróg kołowych również jest duża i wynosi ponad 10 km na 100 km², ale tylko 16 % stanowią linie dwutorowe.

Klimat morski z niewielką amplitudą średnich temperatur lata i zimy jest zbliżony do klimatu północno-zachodniego rejonów Polski. W takich warunkach rzeki przeważnie nie zamarzają, względnie pokrywa lodowa jest tak cienką, że uniemożliwia forsowanie po lodzie. Dla danego obszaru charakterystyczna jest duża zmienność pogody, nawet w skali dobowej. Najbardziej niedogodnym okresem dla prowadzenia działań jest jesień i zima: wówczas występuje największa wilgotność, najsilniejsze zachmurzenie i mgły. W tym okresie mogą powstawać trudności dla ruchu pojazdów poza drogami.

Na kierunku jutlandzkim znajduje się znaczna ilość rejonów umocnionych: większość z nich są to umocnienia nadbrzeżne i stanowiska artylerii nadbrzeżnej. Poza tym umocnienia znajdują się nad granicą duńsko-niemiecką oraz wzdłuż granicy NRF - NRD.

W n i o s k i :

Równinny na ogół teren na kierunku jutlandzkim, bez większych przeszkód naturalnych, nieznaczna szerokość i głębokość rzek i dobrze rozwinięta drożnia stwarzają dogodne warunki dla działań szybkich związków pancernych i zmechanizowanych oraz dla wszystkich rodzajów wojsk i służb. Wiosna¹ lato stwarzają bardziej sprzyjające warunki do działań, niż jesień i zima.

Największe trudności mogą być spowodowane stałym rozszerzeniem się frontu od podstawy półwyspu ku północy, koniecznością wydzielenia sił do opanowania wysp przyległych, licznymi zatokami wcielahającymi się do lądu, brakiem naturalnej szaty maskowniczej, złymi warunkami zaopatrzenia wojsk w wodę oraz zmienną pogodą. Całokształt warunków naturalnych narzuca konieczność wyposażenia wojsk w znaczną ilość sprzętu amfibijnego i posiadania licznych ^{rodków} środków inżynieryjnych.

Charakterystyka wojskowo-topograficzna północno-nadmorskiego kierunku operacyjnego.

Północno-nadmorski kierunek operacyjny obejmuje północną część Niziny Niemieckiej przylegającej do Morza Bałtyckiego i Morza Północnego oraz nizinno-depresyjne obszary HOLANDII i BELGII. obszar ten jest w 80 % równinny lub falisty, a w 20 % pagórkowaty. Pomiędzy rzekami LABĄ i EMS jest równina częściowo zabagniona z niewielkimi rejonami depresyjnymi:

Wybrzeże jest bardzo niskie i wody przepływów zalowają je tworząc grząski i ilasty /wattowy/ typ brzegów. Za strefą wattów rozciągają się pas marszy, zaś w holenderskiej części kierunku - pas polderów.

Największą przeszkodą wodną tego kierunku jest rzeka REN. Dostęp do niej i do różnych rejonów holenderskich jest utrudniony ze względu na zabagnione i bagniste obszary dolnej SAKSONII, szczególnie w rejonach ujść LABY i EMS. Obszary te są poważniejszymi przeszkodami naturalnymi, były jednak forsowane nawet przez jednostki pancerne.

Część wschodnia obszaru posiada szereg kompleksów leśnych, a liczne rzeki utrudniają komunikację wewnętrzną, stwarzając równocześnie groźne przeszkody naturalne. W zachodniej części kierunku obszary są słabo zalesione, a niejednokrotnie prawie pozbawione lasów. Na obszarze HOLANDII zalesienie wynosi 7 %, a na terytorium

- 4 -

BELGII prawie całkowicie brak jest lasów.

Sieć dróg kołowych jest na ogół bardzo rozbudowana i w dobrym stanie technicznym. Można tu wydzielić 4 główne arterie o kierunku równoległym oddalone o 30-50 km, a pomiędzy nimi ciągi dróg bitych wszystkich klas oddalone o 6-12 km. Na skutek ograniczonej przejezdności terenu wojska między LABĄ a MOZĄ będą bardzo przywiązane do dróg.

Również sieć dróg kołowych jest dobrze rozwinięta i wynosi 15-16 km na 100 km².

W n i o s k i :

Teren północno-nadmorskiego kierunku operacyjnego jest jedynym z trudniejszych do użycia dla współczesnych rodzajów wojsk. Występują tu ograniczone warunki użycia broni pancernej, manewru i utrzymania wysokiego tempa działań. Wojska walczące mogą rozwijać działania w zasadzie wzdłuż silniejszych dróg, gdyż na tym obszarze znajdują się duże rejonów zabagnionych i podmokłych. Wzdłuż wybrzeży NRF występują niewielkie obszary depresyjne, lecz największe depresje znajdują się na terenie HOLANDII, gdzie dochodzą nawet do 6 m poniżej poziomu morza.

Rubieże wodne i wały ochronne o wysokości 6-8 m, a na wybrzeżu dochodzące do 15 m, stanowią trudne do pokonania przeszkody.

Na szczególną uwagę zasługują liczne i duże przeszkody wodne które przy ujściach przechodzą w szerokie i głębokie estuaria rzek; a także liczne kanały żeglowne i melioracyjne. Rzeki na tym obszarze często położone są w podmokłych dolinach, co jeszcze bardziej utrudnia ich przekraczalność. Teren ten stwarza trudne warunki dla ruchu wojsk poza drogami, ruch jest szczególnie utrudniony w okresie wiosny, jesieni i zimy. Liczne rejonny tego kierunku operacyjnego mogą być łatwo zatopione lub zabagnione na znacznych powierzchniach, a szczególnie dotyczy to rejonów położonych wzdłuż rzek i kanałów na terytorium HOLANDII i w północnej części NIEMIEC Zachodnich. Na obszarze tym mogą powstać trudności w maskowaniu /zalesienie 5-7 %/ i w masowym użyciu broni ciężkiej, szczególnie rakietowej i pancernej.

Na większości odcinków wybrzeża morskiego NRF i HOLANDII nie ma dogodnych warunków do ścisłego współdziałania wojsk lądowych z marynarką wojenną. Spowodowane to jest przede wszystkim charakterem wód przybrzeżnych, w których występują liczne mierzyny, przypływy

- ✓ i odpływy /1-2,5 m/, położeniem wysp FRYZYJSKICH, a także
 ✓ słabą przejezdność¹ dróg terenów nadbrzeżnych i słabo rozwiniętą
 sieć dróg w tych rejonach.

x

x

x

W n i o s e k o g ó l n y

✓ Teren na JUTLANDZKIM i Północno-nadmorskim kierunku operacyjnym jest dość zróżnicowany, dlatego analizując możliwości maskowania i rozpoznania fotograficznego należy uwzględnić trzy typy terenu:

- 1/ teren o właściwościach taktycznych takich, jakie występują w Jutlandzkim kierunku operacyjnym;
- 2/ teren o właściwościach taktycznych zbliżony do terenu wschodniej części Północno-nadmorskiego kierunku operacyjnego;
- 3/ teren o właściwościach taktycznych takich, jakie posiada zachodnia część Północno-nadmorskiego kierunku operacyjnego.

Takie tereny można znaleźć w północnej i północno-zachodniej części POLSKI, dostosować do nich ugrupowania bojowe i wykonać próby maskowania oraz rozpoznania fotograficznego.

Wykonano w 4 egz.

Egz. Nr. 1-4 Bibl. Jawna

Wyk. ppłk. Wójcik

Druk. H.G.

Nr ks. 533/0988/WW

Kor.

WYMAGANIA ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO DZIAŁANIA WOJSK W TERENIE

Jednym z zasadniczych elementów kształtujących konkretną sytuację bojową, sprzyjającą lub utrudniającą prowadzenie działań bojowych, jest teren. Celem zabezpieczenia inżynieryjnego działania wojsk w terenie jest: stworzenie maksymalnie¹⁰ dogodnych warunków uzyskania swobody prowadzenia działań przez wojska własne, oraz odpowiednio - utrudnienia prowadzenia działań przez przeciwnika. Teren jest decydującym czynnikiem wpływającym na treść i zakres zadań zabezpieczenia inżynieryjnego. Potrzeba zapewnienia wojskom warunków do szybkiego pokonywania różnorodnych przeszkód terenowych oraz utrzymania wysokiego tempa i ciągłości działań - przy jednocześnie¹⁰ dużych zniszczeniach powstających w wyniku użycia broni jądrowej i innych środków rażenia, a także konieczność odpowiedniego przystosowania terenu dla utrudnienia działań przeciwnikowi - stawia przed zabezpieczeniem inżynieryjnym szereg konkretnych wymagań.

Zasadniczym wymaganiem zabezpieczenia inżynieryjnego jest zapewnienie wojskom wysokiego tempa natarcia i stworzenie dogodnych warunków manewru. Realizacja tego wymagania polegać będzie przede wszystkim na:

- przygotowaniu i utrzymaniu dróg;
- pokonaniu zapór inżynieryjnych;
- pokonaniu różnorodnych przeszkód wodnych.

Pomimo znacznego wzrostu zdolności manewrowych wojsk, oraz stałego doskonalenia i przystosowywania środków bojowych i transportowych do ruchu po bezdrożach, działanie ich jest ściśle związane z istniejącymi drogami, bez których nie ma możliwości zapewnienia przesunięcia sił i środków. Generalną zatem zasadą zabezpieczenia drogowego powinno być wykorzystanie istniejącej⁰¹ sieci dróg oraz dążenie do jej utrzymania. Prowadzenie współczesnych działań bojowych wymaga przygotowania i utrzymania:

- dróg dofrontowych;

w pułku - 2-3 drogi batalionowe, 1 drogę pułkową

w dywizji - 4-6 dróg batalionowych, 2-3 drogi pułkowe, 1-2 drogi dywizyjnych,

w armii - 12-18 dróg batalionowych, 6-9 dróg pułkowych, 3-6 dróg dywizyjnych i 2-3 drogi znaczenia armijnego.

- dróg rokadowych - w zależności od potrzeb po 2-3 na każdy oddział i związek w ich pasach działania.

- 2 -

Ilość dróg istniejących na zachodnim TDW umożliwia w zasadzie zabezpieczenie potrzeb ^{x/}.

Powyższą ilość dróg, w toku działań bojowych należy przede wszystkim utrzymać. Do tego celu potrzeba na każdym szczeblu dowodzenia posiadać odpowiednią ilość sił inżynieryjno-drogowych wyposażonych w niezbędny sprzęt i środki z takim wyliczeniem aby można było zabezpieczyć potrzeby własne oraz wesprzeć swoimi siłami szczebel podległy ^{xx/}.

Ponadto poza siłami inżynieryjno-drogowymi, zabezpieczenie drogowe winno być zrealizowane siłami wszystkich rodzajów wojsk i służb, wykorzystując do tego celu zarówno sprzęt etatowy jak i podręczny.

Jednym z najtrudniejszych problemów zabezpieczenia inżynieryjnego mający istotny wpływ na tempo natarcia i swobodę manewru, jest pokonywanie zapór inżynieryjnych, zarówno klasycznych jak i jądrowych, które będą stanowiły największą niebezpieczeństwo ze względu na dużą siłę rażenia jak też powstawanie silnych stref zniszczeń, zatopień terenu i jego promieniotwórczego skażenia. Zadanie pokonywania zapór klasycznych spoczywać będzie w głównej mierze na pierwszorzutowych oddziałach wspartym działaniem w tym zakresie ze szczeblu związków taktycznych /częściowo nawet operacyjnych/. Na szczeblu zatem oddziałów i związków taktycznych należy posiadać gros środków do pokonywania zapór - szczególnie minowych, tj. trałów przeciwwminowych, wystrzelonych ładunków wydłużonych itp. Istotnym zagadnieniem jest zapewnienie samodzielności pokonywania zapór przez czołgi. W tym celu należy dążyć do wyposażenia ich w ładunki wydłużone montowane bezpośrednio na czołgach.

x/ Np., na północno-nadmorskim kierunku operacyjnym ilość dróg średnio wynosi:

- w pasie o szerokości 10 km - 2-3 drogi;
- w pasie o szerokości 30 km - 6-15 dróg;
- w pasie o szerokości 100 km - 20-40 dróg.

xx/ Przykładowo: dywizja powinna być zdolna przygotować i utrzymać dla swoich potrzeb 1-2 drogi, oraz wesprzeć działaniem pododdziałów inżynieryjno-drogowych przynajmniej jeden pułk.

O wiele bardziej skomplikowanym zagadnieniem będzie pokonywanie zapór z minami jądrowymi. W myśl przyjętej teorii wysuniętej obrony na zachodnim TDW przygotowuje się pasy zapór jądrowych rozmieszczonych głównie wzdłuż wschodniej granicy NRF z NRD i CSRS oraz pasy zapór w głąb terytorium NRF, zwłaszcza wzdłuż przeszkód takich jak Wezera i Ren. Pokonanie zapór z minami jądrowymi będzie zasadniczym obowiązkiem związków taktycznych I rzutu wspartych niezbędnymi siłami i środkami szczebla operacyjnego. Siły użyte do tego rodzaju działań oprócz wyposażenia w niezbędny sprzęt, powinny być odpowiednio przeszkolone, a działanie ich powinno być zdecydowane i szybkie dla uniemożliwienia wysadzenia min ^{x/}.

Na zapewnienie odpowiedniego tempa natarcia na jedno z głównych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego - zabezpieczenie pokonania przeszkód wodnych. Tereny zachodniego TDW, a szczególnie północno-nadmorskiego kierunku operacyjnego obfitują w różnorodne przeszkody wodne. Do najważniejszych można zaliczyć: LABĘ, WEZERĘ, EMS i REN. Średnie odległości pomiędzy nimi wynoszą 120-170 km. Ponadto występuje cały szereg rzek średniej szerokości i wąskich, które stanowią rubieże wodne znaczenia taktycznego ^{xx/}. Oprócz rzek, występuje cały szereg kanałów, których wspólną cechą jest u umocnienie brzegów i ich znaczna wysokość od lustra wody.

Pokonanie przeszkód wodnych głównie obejmuje:

- rozpoznanie i przygotowanie dróg dojazdu do przeszkody wodnej oraz dróg manewru wzdłuż przeszkody;
- rozpoznanie przeszkody wodnej;
- urządzenie i utrzymanie przepraw.

Zgodnie z przyjętymi zasadami na poszczególnych szczeblach powinny istnieć możliwości zorganizowania:

- w pułku po jednej przeprawie desantowej na każdy batalion I rzutu;
- w dywizji po jednej przeprawie promowej na każdy pułk I rzutu; lub 2-3 przeprawy mostowe na wąskich przeszkodach wodnych dla potrzeb dywizji;

x/ Zapory wodne mogą być pokonywane przed wysadzeniem min, w czasie kolejnego ich wysadzenia i po wysadzeniu. Najkorzystniejsze warunki pokonania istnieją przed wysadzeniem min, stąd należy dążyć do niedopuszczenia wysadzenia min przez przeciwnika.

xx/ wg. przyjętych ustaleń przeszkody wodne pod względem szerokości dzielą się na:

- wąskie do 50 m; - średnie do 150 m; - szerokie ponad 150 m.

- 4 -

- w armii po jednej przeprawie mostowej na każdą dywizję i rzutu na średnich przeszkodach wodnych;
- we froncie - 2-3 przeprawy mostowe na szerokich przeszkodach wodnych.

Duża ilość przeszkód wodnych, a także znaczne straty sprzętu i środków przepławowych wymagają posiadania w składzie oddziałów związków taktycznych i operacyjnych odpowiedniej ilości pododdziałów i oddziałów przepławowych i pontonowych wyposażonych w odpowiednią ilość środków i sprzętu dla zapewnienia ciągłości forsowania i przeprawy w toku działań wojsk.

Zgodnie z zasadniczym celem zabezpieczenia inżynieryjnego kolejnym jego wymaganiem jest zapewnienie wojskom ochrony i osłony przed skutkami ognia, szczególnie jądrowego. Wymaganie to spełnione będzie przede wszystkim przez fortyfikacyjną rozbudowę terenu.

W zakresie fortyfikacyjnej rozbudowy terenu wchodzi:

- budowa stanowisk ogniowych dla środków ogniowych;
- budowa okopów i ukryć dla sprzętu bojowego;
- budowa ukryć i ~~stanowisk~~^{schronów} dla ludzi;
- budowa punktów obserwacyjnych i stanowisk dowodzenia;
- budowa odcinków tranzei i rowów łączących.

Zasadniczym warunkiem zapewnienia wojskom skutecznej ochrony i osłony przed skutkami ognia jest szybkość wykonania poszczególnych zadań fortyfikacyjnych²¹ rozbudowy terenu. Najistotniejsze znaczenie mają prace pierwszej kolejności, które obejmują:

- wykonanie pojedynczych okopów dla broni ręcznej i maszynowej;
- wykonanie okopów/stanowisk ogniowych/ dla środków ppanc i moździerzy, a także dla artylerii;
- wykonanie stanowisk obserwacyjnych;
- wykonanie szczelin lub schronów, tranzei dla załóg i obsługi sprzętu;
- wykonanie okopów dla wozów bojowych.

Powyższe prace wykonywane będą zarówno ręcznie jak i przy użyciu sprzętu mechanicznego znajdującego się na wyposażeniu wojsk. Szczególnego znaczenia nabiera stosowanie materiałów²² wybuchowych do wykonywania ukryć, zapewniające szybkie wykonanie prac; z tego względu pododdziały należy wyposażyć w zestawy minerskie do wykonywania okopów sposobem wybuchowym. Duże znaczenie dla tempa wykonania prac ma stosowanie środków mechanicznych/doczepnych do czołgów/.

x/ Na wykonanie okopu dla czołgów przy pomocy czołgu z doczepnym urządzeniem spycharkowym potrzeba ok.0.5 godz. Z tego względu kompania czołgów /16 wozów/potrzebuje na okopanie swoich czołgów ok.3 godz.

Wykonanie prac fortyfikacyjnych jest obowiązkiem wszystkich rodzajów wojsk i służb. Prowadzone one powinny być z maksymalnym natężeniem i użyciem wszystkich posiadanych sił i środków.

W całokształcie zabezpieczenia inżynieryjnego istotnym wymaganiem jest maksymalne utrudnienie działania przeciwnika poprzez odpowiednie przygotowanie terenu. Jedyną z ról w tym zakresie spełnia fortyfikacyjna rozbudowa terenu, a przede wszystkim budowa zapór inżynieryjnych połączonych z systemem niszczeń. Zapory i niszczenia mogą bowiem:

- w powiązaniu z ogniem wszystkich rodzajów broni, a zwłaszcza broni przeciwpancernej - zadać straty nieprzyjacielowi w środkach bojowych;
- utrudnić manewr i zahamować tempo natarcia wojsk nieprzyjaciela;
- stworzyć dogodne warunki do wykonania uderzeń jądrowych na zatrzymane wojska przeciwnika.

Aby zapory mogły spełniać powyższą rolę muszą być przede wszystkim osłaniane ogniem, stąd planowana ich budowa powinna być uwzględniona w systemie ognia. Do rozbudowy zapór inżynieryjnych należy wykorzystać siły inżynieryjne, a także pododdziały piechoty i innych rodzajów wojsk, natomiast niszczenia będą z reguły wykonywane siłami wojsk inżynieryjnych przy czym należy pamiętać, że decyzję o ich wykonaniu trzeba podejmować z rozwagą aby nie utrudnić własnych działań. W systemie niszczeń należy brać również pod uwagę skutki użycia własnej broni jądrowej, która oprócz zniszczenia określonych sił przeciwnika może stworzyć znaczne deformacje terenu skutecznie przeciwdziałające działaniom przeciwnika. W pewnych wypadkach uderzenia te mogą osłonić skrzydła działających wojsk.

Z dotychczasowych rozwiązań wynika, że wymagania stawiane zabezpieczeniu inżynieryjnemu są ściśle związane z wymogami współczesnego pola walki. Działające wojska winny posiadać możliwość szybkiego wykonania zadań zabezpieczenia inżynieryjnego w każdym terenie, a szczególnie w trudnym jakim jest teren na północno-nadmorskim kierunku operacyjnym, jeżeli bowiem wojska będą zdolne do wykonywania zadań w terenie trudnym, to oczywiście znacznie łatwiej potrafią realizować zadania zabezpieczenia inżynieryjnego w terenie dostępniejszym.

Realność maskowania ugrupowań bojowych wojsk

Na szczeblu batalionu stosuje się maskowanie bezpośrednie. Obejmuje ono wszystkie czynności zmierzające do ukrycia lub zmiany wyglądu zewnętrznego elementów ugrupowania bojowego, uzbrojenie, sprzętu i ludzi przy pomocy podręcznych i statowych środków maskowniczych batalionu. Realizuje się je stale i wszędzie, bez specjalnych rozkazów i zarządzeń; zaś odpowiedzialność za maskowanie ponosi dowódca i sztab batalionu. W dalszym ciągu obowiązuje zasada, że każdy żołnierz i załoga wozu bojowego, lub pojazdu mechanicznego, podczas prowadzenia działań bojowych jak i na zapleczu, zarówno w czasie walki lub najkrótszego zatrzymania się, bezzwłocznie przystępuje do maskowania siebie i swego sprzętu.

Maskowanie obecnie jest na tyle utrudnione, że nie wystarczy ukryć obiekty, względnie dostosować je do wizualnego tła terenu. Współczesne środki rozpoznania wymagają, aby ludzie, uzbrojenie i obiekty były zamaskowane przed rozpoznaniem w ultrafiolecie, podczerwieni i ciepłym; przed rozpoznaniem radiolokacyjnym i radiotermolokacyjnym, a także przed rozpoznaniem akustycznym i magnetycznym, a więc w całym paśmie fal elektromagnetycznych, jak również w innych polach fal. Wymaga to przede wszystkim znajomości metod rozpoznania i aparatury stosowanej przez przeciwnika, posiadania sprzętu umożliwiającego zamaskowanie przed różnorodnymi środkami rozpoznawczymi, a także posiadania umiejętności maskowania i wykorzystania właściwości maskujących terenu.

Maskowanie ma różne cele, w zależności od rodzaju prowadzonych działań bojowych

Maskowanie w natarciu. W dalszym ciągu będzie polegało na wykonaniu następujących przedsięwzięć:

- ukryciu siły żywej, środków ogniowych i sprzętu bojowego oraz ich przygotowań do natarcia;
- wykonaniu przedsięwzięć pozornych.

Wykonywane będzie poprzez:

- maskowanie dowodzenia,
- skryte przegrupowanie wojsk,
- ukrycie wzmożonej działalności tyłów,
- ukrycie punktów obserwacyjnych,
- przygotowanie działań pozornych,
- zmniejszenie widoczności wojsk na polu walki, które może być realizowane przez wykorzystanie maskujących właściwości terenu, wykorzystanie podręcznych i etatowych środków maskowania, przemalowanie sprzętu, zasłony dymne itp.

Duża ilość rzek i kanałów na Północnym kierunku strategicznym wymaga prowadzenia natarcia z forsowaniem przeszkody wodnej. Wówczas maskowanie musi umożliwić wykonanie następujących przedsięwzięć:

- skryte rozpoznanie przeszkody wodnej,
- ukrycie przygotowań wojsk do forsowania,
- skryte przegrupowanie środków przeprawowych do przeszkody wodnej,
- skrytą przeprawę wojsk.

Maskowanie w obronie. W dalszym ciągu głównie będzie polegało na maskowaniu inżynieryjnej rozbudowy obrony oraz na skrytym rozmieszczeniu sił i środków.

Wykorzystanie zdjęć w podczerwieni i ciepłych znacznie utrudnia zamaskowanie wyników prac ziemnych oraz ukrycie własnych sił i środków.

Dlatego wykonywanie szeregu prac i przedsięwzięć w porze nocnej, lub w złych warunkach atmosferycznych jeszcze nie gwarantuje ich skrytości przed rozpoznaniem przeciwnika.

Maskowanie wojsk w czasie przegrupowania. Polega przede wszystkim na:

- ukryciu przegrupowania wojsk,
- pozoracji przegrupowań.

W związku z rozwojem radiolokacyjnych środków rozpoznania powietrznego maskowanie przegrupowania wojsk jest coraz trudniejsze, w dużym stopniu uniezależnione od pory doby i warunków meteorologicznych, podczas których się odbywa.

Również pozoracja przegrupowania powinna się odbywać w warunkach zbliżonych do realnych, a więc przy pomocy realnych wojsk i sprzętu, gdyż współczesne środki rozpoznania, szczególnie cieplne, radiolokacyjne i radiotermolokacyjne potrafią rozróżnić obiekty pożorne od rzeczywistych.

Maskowanie wojsk w rejonie ześrodkowania. Polega na ukryciu:

- przemarszu pododdziałów i ruchu transportu,
- skupisk stanu osobowego, uzbrojenia i techniki,
- prac inżynierskich w rejonie ześrodkowania,
- innych śladów działalności w rejonie ześrodkowania.

Przy systematycznym rozpoznaniu fotograficznym i obrazowym prowadzonym przez nieprzyjaciela w każdych warunkach wydaje się, że prawie niemożliwe jest całkowite zamaskowanie rejonu ześrodkowania, ale maskowanie może ograniczyć stopień rozpoznania.

Wnioski.

Na Północnym kierunku strategicznym można wyróżnić trzy tapy terenu,

który w różnych regionach w różny sposób będzie wpływał na realność przedsięwzięć maskujących.

We wschodniej części obszaru wchodzącego w skład północno-nadmorskiego kierunku operacyjnego teren wraz pokryciem będzie sprzyjał maskowaniu wojsk. Znaczne obszary roślinności /lasy, obszary zakrzewione, zadrzewienie dróg i osiedli/ będą ułatwiały maskowanie przed obserwacją wzrokową. W wielu rejonach przeszkody wodne można będzie rozpoznawać pod osłoną masek naturalnych. Lecz maskowanie przed nowoczesnymi środkami rozpoznania powietrznego będzie na tyle realne, na ile wojska będą prowadziły aktywną walkę z rozpoznaniem nieprzyjacielskim /obrona plot, urządzenia zakłócające i aktywne pozorujące/.

Zachodnia część obszaru północno-nadmorskiego kierunku operacyjnego nie będzie sprzyjała maskowaniu. Ze względu na ograniczone możliwości rozwinięcia wojsk i bardzo słabą przejeźdźność i możliwości poruszania się po bezdrożach, działania w zasadzie będą prowadzone wzdłuż dróg. Jeśli uwzględnić jeszcze mały procent zadrzewienia i płaski teren, to nasuwa się wniosek, że możliwości maskowania wojsk będą znacznie utrudnione, nawet przed tradycyjną fotografią i obserwacją.

Lepsze warunki będą na Jutlandzkim kierunku, gdzie wprawdzie teren również jest mało urozmaicony, lecz przy dobrych warunkach pogodowych działania bojowe będzie można prowadzić nie tylko wzdłuż dróg. Jednak możliwości maskowania przed rozpoznaniem w innych pasmach widma elektrycznego /poza falemi widzialnymi/ również będzie realne na tyle, na ile wojska będą posiadały środki do prowadzenia aktywnego przeciwdziałania przed rozpoznaniem nieprzyjacielskim, a to już w znacznym stopniu wykracza poza możliwości obecnego batalionu.

Dane masek etatowych

Nazwa maski	Przeznaczenie maski	Powierzchnia pokrycia maski	
		zasadnicza	dodatkowa
Maska artyleryjska letnia MA - L	maskowanie dział średniego kalibru, armatohaubic, haubic itp.	12 x 12 m ²	2 x /6 x 6 m ² /
Maska czołgowa letnia MCz - L	maskuje czołgi, ciągniki z działkami, autobusy, radio- stacje samochodowe itp.	12 x 18 m ²	
Maska samochodowa letnia MS - L	maskuje samochody ciężarowe, ciągniki wraz z przyczepą, maszyny do prac ziemnych itp.	12 x 12 m ²	
Maska samochodowa przerabiana letnia MSp - L	maskuje samochody osobowe, ciężarowe, ciągniki itp.	10 x 10 m ²	
Maska moździerzowa letnia MM - L	maskuje moździerze, działa małego kalibru itp.	6 x 12 m ²	6 x 6 m ²
Maska piechoty letnia MP - L	maskuje ckm, moździerze 82 mm samochody osobowe itp.	6 x 6 m ²	

Wpływ warunków meteorologicznych na częstotliwość rozpoznania powietrznego.

Wpływ warunków meteorologicznych na możliwości prowadzenia rozpoznania powietrznego dotyczy dwóch następujących zagadnień:

- 1/ wpływ^u warunków meteorologicznych na możliwości wykonywania lotów rozpoznawczych,
- 2/ wpływu warunków meteorologicznych na możliwości techniczne rozpoznawczej aparatury fotograficznej i obrazowej.

Na możliwości wykonania lotu rozpoznawczego będą wpływały warunki pogody w strefie lotniska, na trasie przelotu i w rozpoznawczej^{an} strefie działań bojowych. Uwzględniając możliwości zastosowania manewru lotnictwem rozpoznawczym, dla dalszej analizy można przyjąć, że przeciwnik zawsze będzie posiadał takie lotniska, z których jego samoloty będą mogły startować i na których po wykonaniu zadania będą mogły lądować w każdej chwili, niezależnie od stanu pogody w rozpoznawanym rejonie. Dlatego główny wpływ na możliwości i częstotliwość rozpoznania będą wywierały warunki atmosferyczne w strefie działań bojowych.

Do ważniejszych czynników meteorologicznych, które wywierają wpływ na działania bojowe lotnictwa, zaliczają się:

- zachmurzenie,
- widzialność,
- wiatry i turbulencje atmosfery.

Najczęściej charakteryzuje się wpływ różnych warunków meteorologicznych na lot rozpoznawczy i prowadzenie rozpoznania fotograficznego i obrazowego.

Dobra widzialność

Samo pojęcie dobrej widzialności przeważnie łączy się z normalnymi warunkami atmosferycznymi, w których nawigowanie samolotem oraz prowadzenie^{rozpoznanie} fotograficznego nie napotyka na trudności. W tym przypadku warunki meteorologiczne nie wywierają bezpośredniego wpływu na utrudnienie wykonania lotu rozpoznawczego oraz na częstotliwość^{się} lotów. Dobre warunki pogodowe ułatwiają rozpoznanie dlatego, należy^{się} liczyć, że częstotliwość lotów w tych warunkach może być mniejsza, gdyż w wyniku każdego wylotu można się spodziewać dostarczenia bogatych materiałów rozpoznawczych, ale z drugiej strony dobre warunki meteorologiczne sprzyjają również prowadzeniu obrony przeciwlotniczej zarówno przez lotnictwo myśliwskie, jak i przez środki opl i zwiększają jej skuteczność.

- 2 -

Zachmurzenie.

W dużym stopniu określa charakter i efektywność rozpoznania powietrznego. Zwykle, niskie zachmurzenie, o dużej grubości warstwy chmur, w znacznym stopniu utrudnia prowadzenie rozpoznania, a niektóre rodzaje chmur utrudniają zastosowanie aktywnych urządzeń radiolokacyjnych. Z drugiej strony zachmurzenie może być szerzej wykorzystane do prowadzenia rozpoznania i może umożliwić zaskoczenie taktyczne, gdyż chmury utrudniają wykrywalność samolotów rozpoznawczych, nawet prowadz^{one} przy pomocy nowoczesnych środków radiolokacyjnych. Dlatego przy zachmurzeniu można się spodziewać wzrost częstotliwości lotów rozpoznawczych, zarówno ze względu na łatwiejsze przedostanie się nad cel, jak i na ograniczone możliwości aparatury rozpoznawczej.

Najtrudniejsze warunki dla wykonania lotu i prowadzenia rozpoznania środkami radiotechnicznymi /obrazowymi/ stwarzają chmury frontów atmosferycznych, gdyż często ^{fowarzysta} stwarzają im niebezpieczne zjawiska pogodowe, jak ogniska burzowe, strefy rzucania i oblodzenia.

Mgły.

Wykluczają możliwość prowadzenia rozpoznania wzrokowego i zastosowanie klasycznych metod fotografii lotniczej, ale nie stanowią przeszkód dla rozpoznania obrazowego prowadzonego środkami radiolokacyjnymi aktywnymi i pasywnymi oraz dla metod podczerwieni ciepłej.

Mgły radiacyjne stwarzają ogólne lepsze warunki rozpoznania niż mgły adwekcyjne. W sumie mgły ułatwiają przedostanie się samolotu do strefy rozpoznawanej i w ten sposób umożliwiają wzrost częstotliwości lotów rozpoznawczych.

Burze.

Loty w strefie burzowej są bardzo skomplikowane i wymagają od załogi dobrego przygotowania. Burze są jednym z najniebezpieczniejszych zjawisk dla prowadzenia rozpoznania powietrznego i dla lotnictwa w ogóle, gdyż występują w nich silna turbulencja, wyładowania elektryczne, oblodzenie i szereg innych zjawisk atmosferycznych, ^w wywierających ujemny wpływ na lot samolotu.

Burza uniemożliwia prowadzenie rozpoznania wzrokowego i tradycyjnego fotograficznego, również znacznie ogranicza efektywność radiotechnicznych ^{ych} środków rozpoznania obrazowego, dlatego nawet

VII. Możliwości rozpoznania fotograficznego w świetle najnowszych osiągnięć techniki.

W niniejszym rozdziale omawia się w ogólnym zarysie stan współczesnej techniki rozpoznania fotograficznego i jej możliwości. Celem lepszego przedstawienia zagadnienia, temat podzielono na trzy części:

1. Klasyczne rozpoznanie fotograficzne.
2. Rozpoznanie obrazowe.
3. Rozpoznanie satelitarne.

Taki podział wynika z charakteru środków technicznych współczesnego rozpoznania powietrznego i zgodny jest z ogólnym kierunkiem rozwoju metod fotograficznych.

VII. 1. Klasyczne rozpoznanie fotograficzne

Kamery lotnicze

Aktualny poziom techniczny i kierunki rozwoju klasycznej aparatury fotolotniczej charakteryzuje polepszenie parametrów technicznych kamer lotniczych oraz wzrost właściwości geometrycznych i interpretacyjnych zdjęcia lotniczego.

Obiektywy kamer mają większą siłę światła, lepszą zdolność rozdzielczą, mniejsze błędy spowodowane dystorsją fotogrametryczną oraz są skorygowane równocześnie dla pasma fal widzialnych, ultrafioletu i bliskiej podczerwieni. Migawki kamer umożliwiają fotografowanie w czasach mniejszych od $1/2000$ s; cykl pracy kamer zmniejszono z kilku sekund do części sekundy, co w razie potrzeby umożliwia wykonanie od kilku do kilkudziesięciu zdjęć rozpoznawczych na sekundę. Zmniejszono żywotność kamery od kilkudziesięciu tysięcy do setek tysięcy, a nawet miliona cykli pracy; zwiększono kilkakrotnie zapas błony w kasecie i zmniejszono formaty zdjęć aż do 56×56 mm. Zarówno obserwuje się dążenie do zwiększenia kąta rozwarcia obiektywu, nawet do 180° , aby na jednym zdjęciu można było objąć możliwie największy obszar terenu, jak i dążenia do wydłużenia ogniskowej kamery lotniczej /od metrów do dziesiątków metrów/, tak aby z dużych wysokości lotu nawet z wysokości orbit satelitów rozpoznawczych można było

- 2 -

otrzymać zdjęcia wielkoskalowe. Powyższe ulepszenie umożliwiają fotografowanie w gorszych warunkach oświetleniowych, stosownie bardziej czułych błon fotograficznych, wielokrotne powiększenia oryginałów zdjęć, fotografowanie z niskich wysokości i przy dużych prędkościach lotu oraz zwiększone możliwości fotografowania w jednym wylocie i pokrycie zdjęciami dużych obszarów.

Oprócz wyposażenia samolotów w pojedyncze kamery kadrowe stosuje się zestawy kamer fotografując synchronicznie, co umożliwia otrzymanie zdjęć lotniczych; pasa terenu zgodnego z trasą przelotu, a po bokach ograniczonego tylko horyzontem. Już prawie od dziesięciu lat wykorzystuje się kamery panoramiczne z optyką obrotową, które również umożliwiają sfotografowanie pasa terenu ograniczonego horyzontem z lewej i prawej strony przelotu, ale obraz terenu otrzymuje się na jednym zdjęciu; kamery te również są produkowane w wersjach nadających się do fotografowania z małych wysokości i przy dużych prędkościach lotu. Inną nowością są kamery wielospektralne, wykorzystywane w wersji wieloobiektywnej /4,6,9 a nawet 12 obiektywów/, lub wielokamerowej / jako zestaw kamer o osiach optycznych wzajemnie równoległych/. Każdy obiektyw /lub kamera/ fotografuje przez inny filtr i wychwytuje obraz w określonym paśmie fal, co następnie, w rezultacie specjalnego odczytania otrzymanych zdjęć przez filtry barwne, umożliwia optyczne wyróżnienie celu od tła i zdemaskowanie obiektów nie wykrywalnych innymi metodami.

Wielu udoskonaleniom podlegał sprzęt do fotografowania w nocy. Kamery nocne dostosowane do fotografowania z małych wysokości i przy dużych prędkościach lotu. Wzrost możliwości fotografowania nocnego wiąże się również z zastosowaniem do oświetlenia terenu pocisków błyskowych i zestawów reflektorów błyskowych oraz z automatyczną synchronizacją pracy kamery z momentem błysku.

Filmy lotnicze.

Polepszenie charakterystyk materiałów fotograficznych stosowanych w rozpoznaniu powietrznym idzie w kierunku polepszenia właściwości emulsji fotograficznej w zakresie zwiększenia jej

światłoczułości, zdolności rozdzielczej i kontrastowości oraz zastosowania cieńszego i nie ulegającego deformacji podłoża. Wzrost światłoczułości umożliwia fotografowanie w optycznie gorszych warunkach oraz zmniejszenia czasu naświetlenia, co ma wpływ na ograniczenie wielkości zmasu fotograficznego, występującego przy dużych prędkościach i małych wysokościach lotu. Duża zdolność rozdzielcza filmu, łącznie z dużym kontrastem i przy dobrym obiektywie kamery lotniczej, stwarza możliwości wielokrotnych nawet kilkudziesięciokrotnych, powiększeń. Dzisiaj w lotnictwie już stosuje się błony o zdolności rozdzielczej 300 - 500 linii/cm, co nawet przy średniej skali zdjęć lotniczych umożliwia odczytanie szczegółów o wymiarach centymetrowych.

Zastosowanie do błon lotniczych podłoża poliestrowego umożliwia zmniejszenie grubości podłoża, nawet poniżej $5\mu\text{m}$, co przy tej samej pojemności kasety zwiększa 2-3 krotnie zapas błony filmowej, równocześnie zaś podłoża to ma kilkakrotnie mniejszą deformację, co jest szczególnie ważne przy fotografowaniu dla celów pomiarowych /topograficznych/.

Dla zwiększenia własności interpretacyjnych zdjęć lotniczych, oprócz materiałów panchromatycznych czarno-białych stosuje się materiały czarno-białe uczulone na podczerwień w paśmie $0,65 - 1,20\mu\text{m}$, materiały barwne / w barwach naturalnych/, materiały kolorowe w barwach umownych/spektrostrefowe, podczerwień barwna i inne/. Najlepiej wybór i wykorzystanie odpowiednich materiałów fotograficznych w zależności od warunków atmosferycznych, pory dnia, pory roku i optycznych właściwości krajobrazu znacznie rozszerza możliwości rozpoznania, zwiększając zarówno prawdopodobieństwo prawidłowego odczytania obiektu, jak i rozszerzając możliwości rozpoznania na inne obiekty /np. maskowane naturalnie lub sztucznie, obiekty podziemne, podwodne itp./.

Wyposażenie pomocnicze.

Kamera lotnicza jest wprawdzie najważniejszym elementem w rozpoznaniu fotograficznym, ale dla zabezpieczenia jej prawidłowego funkcjonowania oraz dla prawidłowego wykorzystania zdjęć, wyposaża się ją w szereg urządzeń pomocniczych. Dzisiaj zresztą niektóre z tych urządzeń już stanowią integralną część kamery.

Niżej podaje się najważniejsze z nich wraz z krótką charakterystyką.

Automatyczny regulator ekspozycji. Umożliwia prawidłowe naświetlenie błony lotniczej w zależności od oświetlenia terenu, wysokości fotografowania, warunków atmosferycznych i czułości błony. Zastosowanie automatów polepszyło własności interpretacyjne zdjęć lotniczych.

Automat^{mat} kompensacji zmazu fotograficznego. Usuwa wpływ ruchu postępowego statku powietrznego poprzez jakby "zatrzymanie" wiązki promieni tworzących obraz na czas ekspozycji. Osiąga się to w różny sposób: poprzez przesuw błony fotograficznej w kierunku przeciwnym do lotu, poprzez obrót kamery, zastosowanie optycznych układów kompensujących i inne. Właściwa kompensacja powoduje polepszenie czytelności i zdolności rozdzielczej zdjęcia.

Kompensacja w kamerze panoramicznej polega na zachowaniu geometrii zdjęcia panoramicznego przez obracający się układ optyczny kamery. Całkowity obrót obiektywa lub pryzmatu powinien nastąpić w jednej płaszczyźnie, prostopadłej do kierunku lotu. Osiąga się to poprzez zastosowanie dodatkowego kompensacyjnego ruchu obiektywa w kierunku przeciwnym do lotu, lub poprzez odpowiednie przesunięcie błony fotograficznej w kamerze. Zastosowanie kompensacji umożliwia fotografowanie panoramiczne z niskich wysokości i przy dużych prędkościach lotu.

Automat regulacji pokrycia podłużnego zdjęć. Zabezpiecza właściwy rytm fotografowania i otrzymanie właściwego pokrycia niezależnie od zmiany prędkości lotu, zmiany wysokości fotografowania i wpływu rzeźby terenu. Przy fotografowaniu kamerą szczelinową i w fotografii ciągłej w podczerwieni zapewnia synchroniczne przewijanie się błony fotograficznej i otrzymanie zdjęć z zachowaniem właściwości geometrycznych, wynikających z metody.

Automat działa na zasadzie pomiaru ciągłego wysokości i prędkości lotu oraz obliczenia stosunku H/V. Przy zastosowaniu odpowiednich programów fotografowania umożliwia samoczynne wykonanie zadania nawet przy zmiennych warunkach zewnętrznych.

Automatyczna stabilizacja kamery lotniczej w locie. Umożliwia wykonanie zdjęć ściśle pionowych, lub skośnych o z góry określonym kącie nachylenia, jest szczególnie ważna dla fotografii pomiarowej. Dla stabilizacji wykorzystuje się specjalne podwieszenia stabilizujące, wyposażone w żyroskopy, albo też wykorzystuje się impulsy od bezwładnościowych urządzeń nawigacyjnych samolotu i silniki korekcyjne przy kamerze.

Urządzenia do pomiaru i rejestracji na zdwoju współrzędnych samolotu. Urządzenie określa współrzędne samolotu w momencie ekspozycji i w ten sposób umożliwia dowiezienie zdjęć do mapy i określenie współrzędnych celu. Jest szczególnie potrzebne przy fotografowaniu pojedynczymi kamerami małoformatowymi, wówczas znacznie przyspiesza czas opracowania danych o wykrytych celach. Dla zadań rozpoznawczych wystarczy dokładność pomiaru, jaką dają autonomiczne urządzenia nawigacyjne samolotu, natomiast dla celów topogeodezyjnych stosuje się specjalne systemy radiogeodezyjne.

Opracowanie fotochemiczne filmów lotniczych.

Przy skracaniu norm czasowych na przygotowanie i wykonanie zadań bojowych głównym atutem przeciwników fotografii lotniczej były zbyt długie czasy potrzebne na opracowanie fotochemiczne materiałów fotografowania lotniczego i otrzymanie czytelnych zdjęć z naswietlonej błony lotniczej. Również w tym zakresie poczyniono wiele, tak że pomimo krótkich czasów na opracowanie meldunków i fotoszkiców ze zdjęć fotografia jest w stanie spełnić wymagania czasowe, jakie stawia rozpoznawanie. Dzisiaj mają zastosowanie następujące warianty fotografowania i obróbki fotochemicznej materiałów światłoczułych:

1. Fotografowanie na błonie negatywowej z następną moką obróbką fotochemiczną i kopiowanie pozytywów. Jest to najdłuższy proces w fotografii lotniczej, lecz zastosowanie aktywnych wywoływaczy w podwyższonej temperaturze już dzisiaj skróciło czas tego procesu do kilku, najwyżej kilkunastu minut. W wariantcie tym można wyróżnić dwie technologie: pierwszą, w której procesy wywołania, utrwalania i kopiowania odbywają się oddzielnie w roztworach, oraz drugą, w której wywołanie, utrwalanie i przenoszenie obrazu z negatywu na pozytyw zachodzi równocześnie, a obróbkę

wykonuje się przy pomocy specjalnych past i taśm. Jest to tak zwana fotografia dyfuzyjna, w której czas otrzymania gotowego zdjęcia trwa od sekund do najwyżej kilku minut, licząc od momentu sfotografowania.

2. Fotografowanie na materiałach odwracalnych. Wówczas w wyniku obróbki fotochemicznej otrzymuje się diapozytyw bezpośrednio nadający się do odczytania. Również w tym wariancie można stosować obróbkę moką w roztworach, które trwa dłużej, lub szybką obróbkę w pastach wywołujących.

3. Fotografowanie na błonie negatywnej i odczytywanie z negatywów. Jest to dość szybki proces pod względem obróbki fotograficznej, ale interpretacja zdjęć jest trudniejsza. Dlatego stosuje się go przy braku możliwości wykorzystania metody dyfuzyjnej.

Jak dotychczas najlepsze wyniki pod względem czytelności obrazu /rozdzielczość, kontrast/ daje negatywowo-pozytywowa obróbka fotochemiczna w roztworach, która również umożliwia późniejsze wykonanie dowolnej ilości odbitek zdjęć o takiej samej jakości jak negatyw. Proces dyfuzyjny znacznie przyspiesza czas otrzymania pierwszej /i jedynej/ odbitki, lecz utrudnia kopiowanie, które w tym przypadku, podobnie jak przy fotografii odwracalnej, odbywa się poprzez przedfotografowanie metodą tradycyjną, względnie z wykorzystaniem specjalnych przetworników elektronowych i fotodrukarek, ale w tym przypadku otrzymuje się obraz o wiele gorszy od oryginału. Fotografia dyfuzyjna znajduje zastosowanie do obróbki zdjęć lotniczych bezpośrednio na pokładzie samolotu / samolotu bezpilotowego, rakiety itp./, tak że w momencie powrotu z zadania rozpoznawczego otrzymuje się już gotowe zdjęcia. W USA do fotografii dyfuzyjnej służy system "POLAROID"; w rozpoznaniu wojskowym przeważnie wykorzystują system "Kodak - Bimat". W Związku Radzieckim system o podobnych zaletach nosi nazwę "Momenť".

Zarówno obróbka moką jak i dyfuzyjna odbywa się przy zastosowaniu automatów lub maszyn wywołujących i kopiujących, co znacznie przyspiesza proces obróbki, równocześnie standaryzuje wyniki opracowania, stwarzając przesłanki do automatyzacji

- 7 -

odeczytywania zdjęć lotniczych. W przypadku konieczności kopiowania zdjęć z negatywów na uwagę zasługuje t.zw. sposób dwuwannowy. Umożliwia on otrzymanie odbitki w stanie wilgotnym w czasie kilkunastu sekund, a po kilku minutach odbitka wysycha nawet bez poduszania.

Niżej w tablicy 1 porównuje się stan techniki fotograficznej w latach 1945, 1960 i 1970.

Tabela 1

Cechy	1945	1960	1970
Obiektyw			
Sila światła	1:6,3	1:5	1:2
Zdolność rozdzielcza /linii/mm/	30	50	≥ 400
Dystorsja fotograficzna / w μm /	110	10	< 5
Kamera			
Minimalny cykl pracy /w sekundach/	3	2	$< 0,1$
Minimalny czas naświetlania /w sekund./	1/400	1/800	$< 1/2000$
Lotnicza błona fotograficzna			
Światłoczułość /w stopniach DLN/	21	27	> 30
Zdolność rozdzielcza/linii/mm/	80	100/120	> 400
Grubość podłoża/w μm /1		20	< 5
Deformacja podłoża /na 1°T /		0.0043%	$< 0.0010\%$
Obróbka chemiczna w czasie lotu	nie ma	próby lab.	jest
Oprządzenie pomocnicze			
Automat regulacji ekspozycji	nie ma	jest	jest
Automat kompensacji znazu fotograficznego	nie ma	jest	jest
Automat regulacji pokrycia podłużnego	nie ma	nie ma	jest
Stabilizacja kamery w locie /dokładności w stopniach/	1-3°	20-40°	< 10
Rejestracja współrzędnych środku zdjęcia	nie ma	nie ma	jest

VII. 2. Rozpoznanie obrazowe.

Oprócz szerokiego zastosowania tradycyjnych metod fotografii lotniczej ostatnio nastąpił znaczny rozwój środków rozpoznania obrazowego. Terminem „rozpoznanie obrazowe” umownie nazwano takie metody otrzymywania zdjęć, w których obraz terenu albo jest bardzo słaby i podlega pośredniemu wzmocnieniu we wzmocniaczach jasności obrazu, albo otrzymuje się go przy pomocy promieniowania spoza przedziału pasma fal widzialnych i następnie przetwarza metodami elektrooptycznymi na obraz widzialny. Wyniki rozpoznania obrazowego albo są rejestrowane bezpośrednio na błonie fotograficznej, albo otrzymuje się je na ekranie lampy obrazowej, skąd się je przeffotografowuje.

Ze współczesnych metod obrazowych, które znalazły zastosowanie w rozpoznaniu powietrznym, można wymienić:

- metody telewizji klasycznej, a także telewizji przy słabym oświetleniu, telewizji w podczerwieni i ultrafiolecie;
- fotografię w podczerwieni cieplnej;
- fotografię radiolokacyjną.

Ostatnio zaś doszły metody fotografii radiotermolokacyjnej oraz fotografowanie z zastosowaniem kamer laserowych.

Telewizja.

Telewizja znajduje coraz szersze zastosowanie w rozpoznaniu wojakowym, przeważnie prowadzonym z samolotów rozpoznawczych i bezpilotowych środków rozpoznania. Układy telewizyjne przekazują obrazy w czasie rzeczywistym i w ten sposób umożliwiają dowódcy bezpośrednią obserwację pola walki. Do niedawna główną wadą urządzeń telewizyjnych była ich zależność od dobrej widoczności. Obecnie znane jest już są układy telewizyjne pracujące w różnych pasmach widma elektromagnetycznego. Pojawiła się telewizja w ultrafiolecie / w wersji aktywnej i pasywnej/, w paśmie fal widzialnych przy bardzo słabym oświetleniu /np. oświetlenie od księżycy, poświata sfery niebieskiej/, a także w podczerwieni bliskiej i średniej.

✓ W porównaniu z fotografią tradycyjną, jakość obrazów telewizyjnych jest gorsza pod wieloma względami, jak: gorsza zdolność rozdzielcza, kontrast i zniekształcenia obrazu, telewizja jest również czuła na zakłócenia zewnętrzne, ale jej zaletą jest możliwość przysłania obrazów na odległość i często, oprócz swej normalnej funkcji, służy do transmisji obrazów otrzymanych innymi metodami fotograficznymi.

Podczerwień ciepła.

Wykorzystuje znane zjawisko fizyczne, że każde ciało o temperaturze większej od zera bezwzględnej emituje własne promieniowanie temperaturowe. Układy czujników odbierających to promieniowanie, wyceniają je i przetwarzają na obraz widzialny, wyrażający różnice temperatur obiektów występujących w terenie. Obiekty i miejsca cieplejsze zobrazowują się w tonach jasnych, miejsca zimniejsze w tonach ciemnych. Obserwuje się dwa kierunki rozwoju podczerwonej aparatury fotograficznej /pomijając fotografię tradycyjną w podczerwieni/;

- 1/ termografia /termowizja/, w której na ekranie monitora otrzymuje się obraz równocześnie całej powierzchni odwzorowywanej przez układ optyczny, skąd się go prze-fotografowuje;
- 2/ liniowe wybieranie obrazu cieplnego, przy którym jest ^{obraz} wybierany i rejestrowany na fotografii wiersz po wierszu, w miarę przelotu nad terenem i prostopadle do trasy przelotu.

Fotografia ciepła wykorzystuje promieniowanie własne obiektów, jest więc niezależna od pory doby i stanu oświetlenia terenu, nawet można ją stosować w trudniejszych warunkach atmosferycznych, niż to ma miejsce przy fotografowaniu tradycyjnym. Obraz cieplny otrzymuje się niezależnie od maskowania obiektu w sposób sztuczny lub naturalny. Można nawet odczytać miejsca, w których znajdował się obiekt /np. czołg, samolot na lotnisku, łódź podwodna/, jeśli pozostawił w otoczeniu ślad swego oddziaływania cieplnego. Na tej samej zasadzie można zdemaskować obiekty podziemne, podwodne, odróżniać obiekty pozorowane od rzeczywistych itp.

Aparatura podczerwona odznacza się dużą czułością cieplną, gdyż z wysokości setek metrów, a nawet dziesiątków kilometrów, wykrywa różnice temperatur rzędu $0.1 - 0.5^{\circ}\text{C}$, natomiast zdolność rozdzielcza obrazu cieplnego wynosi $1.5 - 3.0$ miliradiony, jest więc wielokrotnie gorsza od fotografii tradycyjnej, *ale przewidyje się* ~~stać się~~ *pozwol.*

Fotografia radiolokacyjna.

W technice rozpoznania radiolokacyjnego mają zastosowanie następujące metody radiolokacyjne:

- fotografowanie obrazu terenu ze wskaźnika radiolokatora panoramicznego;
- fotografia radiolokacyjna boczna;
- fotografia radiolokacyjna boczna, wykonywana aparaturą z anteną syntetyczną.

We wszystkich przypadkach do otrzymania obrazu terenu wykorzystuje się promieniowanie ultrakrótkie i mikrofałe. Radiolokacyjny obraz terenu zależy od zdolności odbijającej przedmiotów w paśmie UKF i mikrofal, od kąta padania promieni, długości fali, kształtu impulsu, stopnia polaryzacji itp. W wyniku różnic w odbiciu fal, na fotografii radiolokacyjnej następują zróżnicowanie kontrastów. Na przykład gładka powierzchnia wody wychodzi jako ciemna plama, płycizny i plaże odfotografowują się jako jasne plamy, masywy leśne i obszary pokryte roślinnością - jako jasnoszare plamy, duże miasta z ośrodkami przemysłowymi i budowle żelbetonowe wychodzą w ciemnych tonach.

Zaletą fotografii radiolokacyjnej jest możliwość otrzymania obrazów terenu niezależnie od pory doby i warunków meteorologicznych. W wojsku ma zastosowanie do rozpoznania terenu, obiektów wojskowych, wykonania map topograficznych i tzw. map radarowych.

Radar panoramiczny umożliwia sfotografowanie dużych obszarów terenu, lecz jakość obrazu jest bardzo niska i w przybliżeniu odpowiada fotografii tradycyjnej wykonanej w złych warunkach atmosferycznych. Dość dobre zdjęcia otrzymuje się przy pomocy radiolokacji bocznej, lecz zbyt mała skala zdjęć utrudnia czytelność szczegółów. Najlepsze wyniki osiąga się przy pomocy

radiolokacji bocznej z anteną syntetyczną. Zdjęcia takie mają jakość zbliżoną do fotografii tradycyjnej, również zasięg radaru bocznego jest znacznie większy od fotografii tradycyjnej, gdyż umożliwia fotografowanie z samolotu na odległość dziesiątków, a nawet setek kilometrów. Wadą tej metody jest łatwa wykrywalność stacji fotografującej oraz mała odporność na zakłócenia.

Fotografia radiotermolokacyjna.

Polega na wykorzystaniu zjawiska promieniowania cieplnego w pasmach mikrofal i fal radiowych oraz na zobrazowaniu sygnałów radiociepłych otrzymanych od obiektów i przedmiotów terenu. Obraz radiotermolokacyjny zależy od tzw. radiociepłej temperatury obiektu, od temperatury środka /tem. od pory doby, warunków meteorologicznych, szczególnie od stopnia wilgotności powierzchni obiektu/, od kształtu, wielkości i gładkości powierzchni obiektu, a także od parametrów aparatury radiotermolokacyjnej /długości fali, diagramu ukierunkowania anteny, stopnia polaryzacji i kąta nachylenia anteny/. Otrzymany obraz radiotermolokacyjny jest zbliżony w półtonach do tradycyjnej fotografii czarno-białej.

Do zalet radiotermolokacji należy zaliczyć:

- dużą niezależność od pory doby i warunków meteorologicznych;
- dużą odporność na zakłócenia sztuczne;
- pewność pracy urządzeń, większa niż w radiolokacji aktywnej;
- względnie dobra jakość obrazu, nieco lepsza niż w radiolokacji panoramicznej;
- małe wymiary aparatury.

Radiotermolokacja ostatnio znajduje duże zastosowanie w rozpoznaniu wojskowym, szczególnie w przypadkach gdy nie można wykorzystać aktywnych środków radiolokacyjnych /np. przy rozpoznawaniu obiektów maskowanych radiolokacyjnie/. W wersji fotograficznej jest wykorzystywana do otrzymywania obrazów terenu dla celów rozpoznania i kartografii, do wykrywania źródeł promieniowania cieplnego itp.

Współczesna aparatura radiolokacyjna pracuje na falach milimetrych. Prowadzi się badania w celu zastosowania fal dłuższych; już są dane o zbudowaniu aparatury dla promieniowania radiociepłego w paśmie 30 cm., a nawet na falach metrowych.

Kamery laserowe.

Ostatnią nowością w rozpoznaniu jest budowa i zastosowanie kamer laserowych. Zasada fotografowania kamerą laserową z liniowym wybieraniem obrazu jest zbliżona do fotografii cieplnej, lecz w tym przypadku, zamiast własnego promieniowania obiektów na falach cieplnych, do otrzymania obrazu fotograficznego wykorzystuje się oświetlenie terenu laserem ciągłym. Otrzymany w ten sposób obraz fotograficzny wyjdzie w półtonach proporcjonalnych do natężenia odbitego światła laserowego, a jego jakość będzie zbliżona do tradycyjnej fotografii lotniczej. Zaletą kamer laserowych jest możliwość fotografowania lotniczego w warunkach nocnych, natomiast wpływ warunków meteorologicznych będzie uzależniony od długości fali emitowanego światła laserowego.

Wprawdzie fotografowanie kamerami laserowymi znajduje się w początkowym stadium rozwoju, to jednak opracowano już kilka urządzeń laserowych do fotografowania nocnego dla celów rozpoznawczych.

Niżej podaje się parametry taktyczno-techniczne jednej z kamer laserowych:

- możliwość fotografowania z wysokości 150 m przy prędkości 1100 km/h i z wysokości 300 m przy prędkości samolotu 2200 km/h;
- kąt wybierania kamery $\approx 53^\circ$;
- ogniskowa układu optycznego - 57 mm;
- rozdzielczość kątowa systemu - 0.3 - 0.5 miliradiana;
- zdolność rozdzielcza zdjęcia - 35 - 60 linii/mm;
- moc lasera 0.2 watt;
- długość błony fotograficznej w kasecie - 30 m;
- waga kamery - 70 kg.

W tablicy 2 przykładowo porównuje się niektóre właściwości wyżej opisanych metod fotograficznych i obrazowych. Dla porównania poszczególnych systemów przyjęto skalę od 1 do 10, przy tym 10 punktów odpowiada bardzo dobrym możliwościom danej metody, zaś 1 - bardzo złym lub brakowi wszelkich możliwości.

Tabela 2

Możliwość i metody	Sposoby fotografowania				fotografia radiotermo- lokacyjna
	fotografia tradycyjna	telewizja	kamery laserowe	podzerwień cieplna	
Niezależność od pory doby /dzień - noc/	5	5	10	10	10
Fotografowanie przy zamgleniu	3	3	5	5	10
Niezależność od zachmurzenia	1	1	3	2	10
Właściwości fotointerpretacyjnego zdjęć	9	5	8	6	5
Zdolności rozdzielcze obrazu	9	5	9	7	5
Zasięg metody	7	6	3	4	5
Możliwość obserwacji stereo	10	3	3	3	3
Dokładność obrazu	9	3	6	6	4
Odczytanie głębi i gruntu	4	3	5	6	6
Rejestracja różnic temperatury	2	2	2	10	7

VII.5 ROZPOZNANIE SATELITARNE

Już od dziesięciu lat rozpoznanie satelitarne stało się faktem dokonany. Głównym przeznaczeniem sztucznych satelitów Ziemi (rozpoznawczych) i statków kosmicznych jest prowadzenie rozpoznania atratyegicznego, ale już dzisiaj są szerokie możliwości wykorzystania satelitów rozpoznawczych na szczeblu operacyjnym. ^{a nawet taktycznym} Zgodnie z tematem niniejszym pracy omówimy przede wszystkim możliwości satelitarnego rozpoznania fotograficznego i obrazowego.

Aparatura fotograficzna i pomocnicza satelitów rozpoznawczych.

Sztuczne satelity i statki kosmiczne wyposaża się w zespoły urządzeń do prowadzenia rozpoznania. Władząco miejsce zajmuje aparatura fotograficzna, lecz oprócz klasycznych metod fotografii czarno-białej i barwnej również stosuje się metody fotografii spektrostrefowej, fotografii wielospektralnej, fotografowania w ultrafiolecie i w bliskiej podczerwieni. Coraz szerzej wykorzystuje się pasma promieniowania podczerwonego, aż do fal o długości kilkudziesięciu μm . Oprócz klasycznych metod fotograficznych stosuje się metody fotografii pośredniej, polegające na elektrycznym zapisie danych o terenie i na późniejszej zamianie impulsów elektronicznych na obraz widzialny. Wykorzystuje się również metody telewizyjne zarówno w paśmie fal widzialnych, jak i w podczerwieni bliskiej i średniej. Niektóre aparaty kosmiczne mają urządzenia do fotografii radiolokacyjnej /radaru fotograficznego/ i radiotermodokacyjnej. Czyni się próby umieszczenia na satelitach urządzeń badających widma obiektów w pasmach fal widzialnych i niewidzialnych oraz automatycznie porównujących zbadane charakterystyki widmowe z wzorcami spektralnymi przedmiotów lub zjawisk. Niżej krótko charakteryzje się podstawową aparaturę fotograficzną satelitów rozpoznawczych.

Kamery lotnicze. Na współczesnych satelitach i statkach kosmicznych umieszcza się następującą aparaturę fotograficzną:

- rozpoznawcze kamery fotograficzne;
- kamery pomiarowe /topograficzne/;
- kamery panoramiczne;
- kamery do fotografii wielospektralnej.

Kamery rozpoznawcze. Mają na celu wykonanie zdjęć fotograficznych Ziemi lub badanej planety do celów przeglądowych. Zdjęcia takie zazwyczaj mają dobrą jakość fotograficzną, lecz niskie właściwości pomiarowe. Przy fotografowaniu dla celów ogólnogeograficznych i geologicznych stosuje się kamery o ogniskowych nie większych od $f = 600$ mm, natomiast przy rozpoznaniu wojskowym dąży się do zastosowania kamer o możliwie najdłuższej ogniskowej. Już dzisiaj znane są kamery lotnicze o ogniskowych 3,5 m i 6,1 m, 18 m i 24,4 m. Specjalne instytuty naukowe prowadzą badania nad dalszym zwiększeniem długości ogniskowej kamery, można nawet spotkać się z informacjami o pracach nad skonstruowaniem kamery lotniczej o ogniskowej 100 i więcej metrów; wymienia się rok 1975 jako ostateczny termin skonstruowania takiego aparatu fotograficznego.

Kamery pomiarowe. Charakteryzują się dobrą jakością fotograficzną zdjęć i wysokimi¹ właściwościami geometrycznymi. Parametry techniczne tych kamer są zbliżone do sprzętu używanego przy pomiarowym fotografowaniu z samolotu. Przedział wykorzystywanych ogniskowych - do 70 mm do 600 mm, formaty wykonywanych zdjęć - 115 x 165 mm, 180 mm x 180 mm, 230 x 230 mm /USA przewidują zastosowanie kamery pomiarowej o formacie zdjęć 230 x 365 mm/.

Kamery panoramiczne. W zależności od właściwości geometrycznych systemu optycznego oraz od sposobu fotografowania mogą mieć przeznaczenie rozpoznawcze lub pomiarowe. Najczęściej mają zastosowanie dwa rodzaje kamer panoramicznych, oparte na następujących zasadach:

- 1/ Obraz terenu jest rzutowany przez obracający się obiektyw na film przylegający do ramki tłowej o powierzchni walcowej.
- 2/ Obraz terenu jest ~~zrutowany~~ rzutowany na błonę fotograficzną przez obiektyw, przed którym jest wirujący pryzmat. Pryzmat wybiera teren znajdujący się pod aparatem kosmicznym w kierunku poprzecznym do kierunku lotu, równocześnie z obrotem pryzmatu w płaszczyźnie ramki tłowej kamery przesuwają się błona filmowa.

Kamery panoramiczne stosuje się do fotografowania pionowego, gdy płaszczyzna obrotu obiektywu lub pryzmatu jest prostopadła do płaszczyzny terenu, do fotografowania ukośnego /lub perspektywicznego/, a nawet do fotografowania ze zmiennym kątem nachylenia. Np. jedno zdjęcie wykonuje się pionowe, a następne nachylone na ~~kt~~ określony kąt. Metodą tą często się wykorzystuje celem otrzymania panoramicznych zdjęć stereoskopowych.

Obecnie używane kamery panoramiczne mają następujące parametry techniczne: ogniskowe w przedziale od 76 do 610 mm, szerokość filmu do 130 mm, maksymalne wymiary zdjęć 115 x 1270mm.

Kamery wielospektralne. Służą do równoczesnego fotografowania w kilku wybranych wąskich pasmach widma. W fotografii kosmicznej stosuje się zarówno urządzenia wieloobiektywne jak i wielokamerowe.

Aparatura na podczerwień

Jej działanie i przeznaczenie jest analogiczne jak w samolocie rozpoznawczym.

Obecnie istnieje wiele urządzeń do odbierania w kosmosie promieniowania podczerwonego, często są to rozwiązania prototypowe. Współczesne urządzenia są zdolne do odróżnienia temperatur z dokładnością 0.01°C, natomiast zdolność rozdzielcza otrzymywanych obrazów cieplnych jest wielokrotnie gorsza od fotografii klasycznej. Na podstawie publikowanych danych wiadomo, że z orbity sztucznego satelity ziemi można otrzymać obrazy cieplne o rozdzielczości setek, a czasem nawet dziesiątków metrów w stosunku do powierzchni ziemi.

Aparatura wielopasmowa

Oprata jest na podobnej zasadzie, jak aparatura wielospektralna, tylko realizacja zadania /otrzymanie obrazów w wielu pasmach widma/ odbywa się metodami elektrooptycznymi, zaś detekcja rozciąga się na przedział widma promieniowania elektromagnetycznego począwszy od ultrafioletu /poniżej 0,3 mm/, aż do dalekiej podczerwieni /1000 mm/. Obecnie stosowane urządzenia wielopasmowe mają po kilkanaście, a nawet do 24 kanałów, z których każdy przyjmuje i rejestruje promieniowanie o innych długościach fali.

Dla przykładu można przytoczyć charakterystyki urządzenia wielopasmowego firmy Bendix, wyprodukowanego na zlecenie amerykańskiej organizacji NASA. Urządzenie posiada zdolność rozdzielczą 2 miliradiany, kąt wybierania 80° i przyjmuje promieniowanie w pasmach od 0,34 μ m do 13 μ m.

Aparatura telewizyjna

Sztuczne satelity i statki kosmiczne w zależności od czułości warstwy fotoprzewodzącej mogą mieć następujące dwa rodzaje aparatury telewizyjnej o przeznaczeniu pomiarowym:

- aparaturę pracującą w paśmie fal widzialnych;
- aparaturę telewizyjną pracującą w podczerwieni bliskiej i średniej.

Urządzenia telewizyjne przeważnie oparte są na przetwornikach obrazu typu widikon. Celem zwiększenia dokładności pomiaru kosmiczne obrazy telewizyjne posiadają specjalny układ znaczków /fragmenty siatki/ przekazywanych równocześnie z obrazem telewizyjnym, względnie nadawany niezależnie co określony czas, który służy do usuwania zniekształceń obrazu wprowadzonych przez system telewizyjny.

Aparatura radiofotometryczna

Sztuczne satelity również wyposaża się w aparaturę zdolną do przyjmowania promieniowania cieplnego i elektromagnetycznego o długościach fal od części milimetrów do metrów. Promieniowanie to przenika przez warstwę atmosfery niezależnie od warunków pogodowych i stanu oświetlenia /dzień, noc, zachmurzenie, deszcz, burza śnieżna itp/. Często tego typu aparatura jest jedynie możliwą do zastosowania /np. badanie planety Venus/. Obecnie mają zastosowanie następujące rodzaje aparatury radiofotometrycznej:

- mikrofalowe radiometry pasywno;
- aparatura radiowizyjna aktywna i pasywna;
- radar fotograficzny / z bocznym wybieraniem obrazu/.

Aparatura do pomiarów elementów orientacji zdjęć

Pomiar elementów orientacji zewnętrznej zdjęć lotniczych jest niezwykle ważny przy fotointerpretacji i fotogrametrycznym opracowaniu zdjęć. Do określenia współrzędnych przestrzennych satelity czy statku kosmicznego stosuje się różnego typu urządzenia astronawigacyjne, urządzenia autonomiczne typu bezwładnościowego oraz dopplerowskie stacje radiolokacyjne. Przy fotografowaniu księżyca zastosowano kamery sprzężone, z których pierwsza fotografowała księżyc, a druga gwiazdy. Fotografie gwiazd następnie wykorzystywano do określenia położenia przestrzennego pierwszej kamery. Wysokość fotografowania określa się metodami radiolokacyjnymi, ostatnio zastępowanymi przez lasery.

Aparatura do analizy zdjęć

Niektóre typy wojskowych satelitów rozpoznawczych, wyposaża się w aparaturę do analizy wstępnej otrzymanych materiałów. Zazwyczaj stosuje się metodę porównania charakterystyk widmowych badanych obiektów ze wzorcami spektralnymi tych obiektów i określa się prawdopodobieństwo ich występowania. Przeważnie bada się bardzo ogólne cechy lub zjawiska i dane te wykorzystuje się w celu zwrócenia uwagi na konieczność bardziej szczegółowego badania określonego rejonu, co może nastąpić np. wówczas, gdy satelita ponownie znajdzie się nad danym obszarem.

Geometryczne właściwości zdjęć kosmicznych

Właściwości geometryczne zdjęć kosmicznych wpływają bezpośrednio na jakość interpretacji i wykonanie pomiarów fotogrametrycznych. W przypadku zdjęć kosmicznych zależy ona od charakterystyk aparatury fotograficznej metody przekazywania /przesyłania/ obrazów z kosmosu. Dla kamer lotniczych będzie się to wyrażało w jakości geometrycznej systemu optycznego, długości ogniskowej kamery, formacie zdjęcia, zdolności rozdzielczej układu obiektyw - film. Oczywisty wpływ wywierają również: wysokość orbity satelity rozpoznawczego, krzywizny ziemi i nachylenie kamery lotniczej do pionu. Dla zobrażenia możliwości fotograficznego rozpoznania kosmicznego scharakteryzujemy skalę i zdolność rozdzielczą zdjęć kosmicznych.

Skala zdjęć

Dla rozważań wstępnych można opuścić wpływ krzywizny ziemi wówczas skala zdjęć pionowych będzie zależała od ogniskowej kamery i wysokości orbity satelity fotograficznego. Fotografowanie orbitalne Ziemi wykonuje się z wysokości od 60-80 do 35 000 km ~~z wysokości~~ przyjęć zakres wykorzystywanych ogniskowych od 75 mm do 24.4 m, to otrzymamy się przedział możliwych skal zdjęć kosmicznych od 1: 500 000 000 do 1: 3 000. Są to dane teoretyczne, jeśli uwzględnić jeszcze możliwość wielokrotnego powiększenia zdjęć i perspektywy zastosowania kamer o ogniskowych ponad 100 m, to możliwości fotografii kosmicznej przedstawiają się węższ rewolucyjnie, jednak ze względu na trudność utrzymania właściwego pokrycia podłużnego i poprzecznego, zdjęcia takie w zasadzie nie

- 21 -

będą się nadawały do opracowań fotogrametrycznych.
W tabeli 3 podaje się skale zdjęć kosmicznych dla różnych
wysokości orbit i różnych ogniskowych.

Tabela 3

SKALA ZDJĘĆ LOTNICZYCH PRZY FOTOGRAFOWANIU ORBITALNYM

Wysokość orbity /w km/	Oznaki skowe kamery / w m e t r a h /					
	0,075	0,210	0,305	0,350	0,500	0,610
140	1 : 1,9 mln	1:667 000	1:459 000	1:400 000	1:230 000	1:230 000
200	1 : 2,7 mln	1:1,0 mln	1:655 000	1:571 000	1:400 000	1:323 000
300	1 : 4,0 mln	1:1,4 mln	1:938 000	1:857 000	1:600 000	1:492 000
500	1 : 6,7 mln	1:2,5 mln	1: 1,6 mln	1:1,4 mln	1:1,0 mln	1:820 000
1000	1 :13,3 mln	1:4,8 mln	1:3,3 mln	1:2,9 mln	1:2,0 mln	1:1,6 mln
1500	1 :20,0 mln	1:7,1 mln	1:4,9 mln	1:4,3 mln	1:3,0 mln	1:2,5 mln
35800	1 : 477 mln	1:170mln	1:177mln	1:102mln	1: 72 mln	1: 59 mln

d.c. Tabela 3

Wysokość orbity /w km/	O g n i s k o w e k a m e r y / w m e t r a c h /					
	3,6	5,0	6,1	10,0	18,0	24,0
140	1:38 880	1: 26 000	1: 22 950	1: 14 000	1: 7 778	1: 5 738
200	1:55 965	1: 40 000	1: 32 986	1: 20 000	1: 11 111	1: 8 196
300	1:83300	1: 60 000	1: 49 130	1: 30 000	1: 16 667	1: 12 295
500	1:138 888	1: 100 000	1: 81 967	1: 50 000	1: 27 778	1: 20 490
1000	1:277 777	1: 200 000	1:163 930	1:100 000	1: 55 556	1: 40 980
1500	1:416 667	1: 300 000	1:245 900	1:150 000	1: 83 333	1: 61 470
35 800	1: 9.9 min	1: 7.2 min	1: 5.9 min	1: 3.6 min	1: 3.6 min	1: 2.0 min
						100,0
						1: 1 400
						1: 2 000
						1: 3 000
						1: 5 000
						1:10 000
						1:15 000
						1:358000

Zdolność rozdzielcza zdjęć

Jeśli przeanalizować dane publikowane o czytelności zdjęć kosmicznych, to średnia zdolność rozdzielcza tych zdjęć wynosi około 40 linii/mm. Oznacza to, że z minimalnych orbit sztucznych satelitów można będzie odróżnić obiekty o wymiarach rzędu kilkudziesięciu centymetrów, zaś przy zastosowaniu kamer o ogniskowych 18 i 24,4 m – nawet mniejsze od 10 cm. Ponieważ więc doskonali się systemy optyczne kamer i zwiększa się zdolność rozdzielczą materiałów światłoczułych, więc wydaje się, że już dzisiaj realnie jest otrzymanie zdjęć o rozdzielczości 100 linii/mm i więcej, co oznacza 2,5-krotnie zwiększenie możliwości odczytywania. W tabeli 4 podaje się teoretyczną rozdzielczość dla różnych wysokości orbit i ogniskowych.

Na podstawie anonsów prasowych można sądzić, że w najnowszej serii satelitów rozpoznawczych Big Bird, Amerykanie zastosowali filmy, które praktycznie dały rozdzielczość co najmniej dwukrotnie lepszą. Są również dane, że w 1973r. można będzie na satelitach zastosować filmy fotograficzne o rozdzielczości 2000 linii/mm.

ZDOLNOŚĆ ROZDZIELCZA ZDJĘĆ KOSMICZNYCH W STOSUNKU
DO PŁASZCZYZNY TERENU

Wysokość orbity /w km/	0,075		0,350		0,610		0,13/		5,4		18,0		24,5	
	40 linii mm	100 linii mm	40 linii mm	100 linii mm	40 linii mm	100 linii mm	40 linii mm	100 linii mm	40 linii mm	100 linii mm	40 linii mm	100 linii mm	40 linii mm	100 linii mm
140	23,3	9,3	5,0	2,0	2,87	1,15	1,75	0,70	0,35	0,14	0,097	0,039	0,072	0,029
200	33,3	13,3	7,1	2,9	4,10	1,64	2,50	1,00	0,50	0,20	0,138	0,056	0,102	0,041
300	50,0	20,0	10,7	4,3	6,15	2,46	3,75	1,50	0,75	0,30	0,208	0,083	0,153	0,061
500	83,3	33,2	17,8	7,1	10,25	4,10	6,25	2,50	1,25	0,50	0,347	0,139	0,256	0,102
1000	166,7	66,7	35,7	14,3	20,48	8,20	12,50	5,00	2,50	1,00	0,694	0,278	0,512	0,205
1500	250,0	100,0	53,6	21,4	30,73	1,23	18,75	7,50	3,75	1,50	1,041	0,417	0,786	0,307
3500	596,7	238,5	127,8	51,2	73,6	293,4	447,5	129,0	89,5	35,8	24,8	9,94	18,33	7,34

- 1/ przy ogniskowej 3,5 m rozdzielczość jest dziesięciokrotnie większa od wartości podanych w kolumnie,
- 2/ przy ogniskowej 6,1 m rozdzielczość jest dziesięciokrotnie większa, niż wartość podanych w kolumnie,
- 3/ przy ogniskowej 10,0m rozdzielczość jest dziesięciokrotnie większa, a przy ogniskowej 100 m = stokrójnie większa,
- 4/ przy ogniskowej 0,5m rozdzielczość jest dziesięciokrotnie mniejsza.

uwaga: zwiększenie rozdzielczości oznacza zmniejszenie wartości bezwzględnej liczb w tabeli.

WYMAGANIA TAKTYCZNE A MOŻLIWOŚCI TECHNICZNE

Rozpoznanie powietrzne, podobnie jak inne rodzaje rozpoznania, powinno być: celowe, ciągłe, aktywne, elastyczne i skryte. Otrzymane wiadomości powinny być terminowe i w pełni wiarygodne, a współrzędne rozpoznanych celów dokładnie.

Niżej kolejno omawia się poszczególne wymagania i porównuje z możliwościami technicznymi ~~z~~ współczesnej aparatury fotograficznej i obrazowej.

Celowość rozpoznania

Polega na ścisłym podporządkowaniu podstawowych przedsięwzięć rozpoznawczych ogólnej koncepcji prowadzenia walki. Osiąga się ją przez prawidłowe określenie obiektów, rejonów i zadań rozpoznania na podstawie dokładnej znajomości sytuacji bojowej i przewidywaniu jej zmian.

Ciągłość rozpoznania

Polega na prowadzeniu rozpoznania we wszystkich rodzajach działań bojowych, bez przerw, w dzień i w nocy, w każdej sytuacji niezależnie od warunków terenowych i meteorologicznych. Wymagania w stosunku do ciągłości wzrastają w związku z niustannym rozwojem zdolności manewrowych i ruchliwości wojsk.

Współczesne środki rozpoznania fotograficznego¹ obrazowego zapewniają ciągłość rozpoznania na tyle, na ile łatwiej możliwości wykonania lotu rozpoznawczego. W warunkach, w których zawodzi fotografia klasyczna, można zastosować fotografię w podczernieni, fotografię ciepłą, zdjęcia radiolokacyjne i radiotermolokacyjne wreszcie kamery laserowe. Natomiast w przypadku niemożliwości wysłania samolotu rozpoznawczego istnieje już dzisiaj kilka bezpilotowych aparatów rozpoznawczych, które działają w sposób zautomatyzowany, uprzednio zaprogramowany lub doraźnie sterowany. Są one w stanie dotrzeć nad cel i przekazać dane o nim niezależnie od warunków meteorologicznych.

- 2 -

Aktywność rozpoznania

Jest to uporczywe dążenie wszystkich organów rozpoznawczych do zdobycia niezbędnych informacji ^mwszystkich ^{7m}możliwościami sposobami i środkami w określonym czasie. Polega więc na przejawieniu inicjatywy do zdobycia maksimum informacji o nieprzyjacielu i przedstawieniu ich we właściwym czasie bezpośredniemu przełożonemu.

Współczesny rozwój techniczny środków rozpoznania fotograficznego i obrazowego w połączeniu z rozwojem przenoszenia aparatury rozpoznawczej stwarza przesłanki uaktywnienia samego rozpoznania fotograficznego. Zaś w połączeniu z innymi sposobami prowadzenia rozpoznania, fotografia lotnicza może stać się dyscypliną wiodącą, bazą, na której można oprzeć i rozwinąć cały system rozpoznania wojskowego.

Elastyczność rozpoznania

Polega na reagowaniu organów rozpoznawczych na zmiany sytuacji bojowej i skierowaniu głównego wysiłku na te obiekty lub rejony, których wykrywanie w danym momencie ma zasadnicze znaczenie dla wojsk i sztabów.

Elastyczność rozpoznania fotograficznego stała się możliwą dzięki zastosowaniu różnorodnych środków do przenoszenia aparatury fotograficznej /środkami bezpilotową, samoloty, statki kosmiczne i sztuczne satelity/ oraz wykorzystaniu metod zdługo przekazywania obrazu. Wówczas, już nawet w trakcie wykonywania lotu rozpoznawczego, można skierować wysiłek rozpoznawczy na inne cele, w danym momencie najważniejsze.

Innym warunkiem zapewniającym elastyczność rozpoznania jest wyposażenie związków taktycznych i oddziałów w środki rozpoznania fotograficznego oraz możliwość podejmowania decyzji o rozpoznaniu, względnie zmianie decyzji na rozpoznanie, już na szczeblu taktycznym. Obecnie jest to możliwe dzięki ^{ośrodkom}wyprowadzeniu związków taktycznych w śmigłowce rozpoznawcze; w niektórych armiach związki taktyczne wojsk lądowych wyposaża się w bezpilotowe środki rozpoznawcze, które umożliwiają prowadzenie rozpoznania fotograficznego i obrazowego oraz obserwują ^{ośrodkami} pola walki na głębokość od kilkudziesięciu do 150-200 km.

Skrytość rozpoznania

Polega na zachowaniu w tajemnicy wszystkich przedsięwzięć rozpoznawczych celem ukrycia przed nieprzyjacielem własnego zamiaru. Część metod rozpoznania fotograficznego i obrazowego można zaliczyć do skrytych: należą do nich przede wszystkim te metody, które wykorzystują promieniowanie własne obiektów, lub promieniowanie odbite pochodzące ze źródeł naturalnych /słońce, księżyc, poświata strefy niebieskiej/. Wykorzystywane są jedynie poprzez obecność statków powietrznych nad celami. Metody te można ogólnie nazwać pasywnymi. Druga część metod wykorzystuje do oświetlenia terenu sztuczne^o źródła światła lub promieniowania. Są to metody aktywne. W przypadku zastosowania sztucznych źródeł światła trudno ukryć fakt fotografowania, zaś w przypadku zastosowania promieniowania spoza pasma fal widzialnych/podczerwień mikrofalę, fale UKF, ultradźwięki/ fakt prowadzenia rozpoznania, oprócz obecności środków powietrznych, jest wykrywalny przy pomocy specjalnych czujników.

Terminowość rozpoznania

Polega na zdobywaniu, opracowywaniu i doprowadzaniu do wojsk i sztabów niezbędnych danych o nieprzyjacielu w ustalonym terminie, tj. w takim czasie, który zapewni własnymi środkami ogniowymi zniszczenie lub obezwładnienie ukrytego obiektu zanim rozpocznie on oddziaływać na nasze wojska, lub też zmieni swoje położenie.

Duża manewrowość wojsk spowodowała skrócenie czasów operacyjnych, a w przypadku rozpoznania wpłynęła na konieczność znacznego skrócenia czasu od momentu wykrycia celu do przekazania o nim informacji zainteresowanym wojskom. W wyniku pewnego zastoju w fotografii lotniczej po drugiej wojnie światowej, terminowość była jej najsłabszą stroną. Obecnie nastąpił tak znaczny rozwój techniczny środków rozpoznania fotograficznego i obrazowego, że staje się możliwym pełne zaspokojenie wymagań czasowych wspólnego rozpoznania. Przede wszystkim jest to wynikiem zastosowania metod szybkiej obróbki fotochemicznej filmów lotniczych /metody dyfuzyjne/, zdolnego przesyłania zdjęć i obrazów /metody telewizyjne/i radiotelemetryczne/ oraz znacznego zautomatyzowania procesu fotointerpretacji taktycznej i obiektu informacji rozpoznawczej.

ju

- 4 -

^{wiarygodność}
Widzialność danych z rozpoznania

Zapewnia się ją poprzez zdobywanie informacji rozpoznawczych z różnych źródeł, staranne analizowanie i porównywanie informacji, a w miarę potrzeby, przeprowadzenie dodatkowego rozpoznania, w celu wykrycia na czas nieprzyjacielskich przedsięwzięć dezinformacyjnych i maksymalnych oraz rozróżniania obiektów rzeczywistych od pozornych. Współcześnie nastąpił tak znaczny rozwój techniczny środków rozpoznania fotograficznego i obrazowego, że są one w ^{skrajnych} stanie ^{rozszyfrując} ukryte obiekty o cele nieprzyjacielskie z dotychczas niespotykaną wiarygodnością i dokładnością.

Jak wynika z doświadczeń II wojny światowej i późniejszych wojen lokalnych, fotografia lotnicza dawała gros informacji o przeciwniku. Np. Stany Zjednoczone podają, że w ten sposób otrzymały 80 % informacji w okresie II wojny światowej i 80 % informacji podczas wojny koreańskiej. Jeśli ograniczyć wpływ terminowości to można twierdzić, że we współczesnych działaniach bojowych ilość i wiarygodność informacji uzyskanych w wyniku powietrznego rozpoznania fotograficznego i obrazowego będzie jeszcze większa.

W dalszym ciągu za podstawę będą służyły klasyczne zdjęcia lotnicze, wzbogacone o barwę naturalną. Obiekty wojskowe ukryte w terenie pokrytym roślinnością, maskowane sztucznie i naturalnie /w lasach i wśród zadrzewienia/ deszyfruje fotografia spektrosferyczna. Obiekty w lasach liściastych wśród roślinności bagiennej maskowane w rejonach podmokłych i nad wodami, względnie ukryte płytko pod ziemią itp., odczytuje się na fotografii w podczerwieni. Działalność cieplną obiektów, względnie ślady tej działalności odczytuje się na fotografii infraciepnej. W trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy stosuje się fotografię infraciepłą, fotografię radiolokacyjną i radiotermolokacyjną oraz kamery laserowe. Różnoległe zastosowanie kilku różnych technicznych środków rozpoznania zwiększa wiarygodność stwierdzenia, czy jest to obiekt pozorowany, czy rzeczywisty.

Inny sposób zwiększenia wiarygodności - to automatyzacja procesu odczytywania zdjęć lotniczych i interpretacja czynników. Automat nie jest obciążony błędami subiektywnymi, daje więc lepsze wyniki, ale problemy automatyzacji odczytywania są dopiero w załączku.

Dokładność określenia współrzędnych obiektów

Osiąga się ją poprzez zastosowanie najdoskonalszych metod i środków rozpoznania oraz wysoki poziom wyszkolenia stanu osobowego pododdziałów prowadzących rozpoznanie.

Umiejętnie prowadzone rozpoznanie fotograficzne jest w stanie zapewnić większą dokładność niż inne sposoby rozpoznania, przekraczając wymagania wojsk ± 50 m dla artylerii i ± 150 m dla rakiet taktycznych/. Wynika to zarówno z możliwości zastosowania metod fotogeometrycznych przy określeniu współrzędnych celu, jak i możliwości zastosowania automatycznych urządzeń nawigacyjnych rejestrujących współrzędne zdjęcia lotniczego w momencie fotografowania.

W wyniku tej krótkiej analizy wymagań i możliwości rozpoznania nasuwa się jeden ogólny wniosek, że współrzędne środki techniczne rozpoznania fotograficznego i obrazowego w pełni mogą zaspokoić potrzeby wojsk: jedynym warunkiem jest posiadanie różnorodnej aparatury fotograficznej, umiejętne jej zastosowanie oraz właściwa organizacja zarówno samego rozpoznania jak i sposobów opracowania i obiegu informacji rozpoznawczej.

STOŻECZKA
WYKONANO
WYKONANO

X X X

Handwritten signature

Wydrukowano w 3 egz
Egz nr 1 - 2 - WAT
Egz nr 3 - a/a
Wykonał: zespół
Druk. H.G.
Nr Pf 93/A0
Data 22.03.73 r.

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTAKI GENERALNEJ
Gen. gen. broni K. Swierczewskiego

32786